

Amsterdam, april 2006  
In opdracht van Directoraat Generaal Transport en Luchtvaart

# Ontwikkeling Schiphol tot 2020-2040 bij het huidige beleid

eindrapport



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Projectleiding: Jan Veldhuis  
Onderzoeksteam: Eric Kroes, Marco Kouwenhoven

seo economisch onderzoek  
economic research



*“De wetenschap dat het goed is”*

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

SEO-rapport nr. 851

ISBN 10

ISBN 13

# Inhoudsopgave

1	Aanleiding .....	1
2	Aanpassingen en uitbreidingen van het model .....	3
2.1	Aanpassing aan het model.....	3
2.1.1	Aanpassing basisverdeling vloot .....	3
2.1.2	Correctie starten en landen per dagdeel.....	4
2.1.3	Opname van een verschilvariabele voor TVG .....	4
2.1.4	Mogelijk maken doeljaar 2040 .....	5
2.1.5	Aanpassen invoer “Level-of-Service” .....	5
2.1.6	Simulatie van slotallocatie.....	5
2.2	Interpretatie van de resultaten .....	6
3	Scenarioveronderstellingen .....	9
3.1	Algemene beeld.....	9
3.2	Ontwikkelingen in de luchtvaart .....	10
3.2.1	Prijsontwikkeling van het vliegen.....	10
3.2.2	Luchtvaartnetwerken.....	11
3.3	Capaciteit van Schiphol .....	11
3.3.1	Fysieke baancapaciteit.....	11
3.3.2	Vlootvervanging en geluidcapaciteit.....	12
4	Uitkomsten .....	13
4.1	Ongereïsticteerde ontwikkeling .....	13
4.1.1	Ontwikkeling tot 2020 .....	13
4.1.2	Ontwikkeling ná 2020 .....	17
4.2	Implicatie van het huidige beleid .....	18
4.2.1	Ontwikkeling tot 2020 .....	19
4.2.2	Ontwikkeling ná 2020 .....	21
4.3	Implicatie van hogere brandstofkosten.....	24



# 1 Aanleiding

In december 2005 is door SEO/RAND Europe een kwantitatieve verkenning gemaakt van de implicaties voor de luchtvaart op Schiphol van de vier WLO-scenario's tot 2020<sup>1</sup>. Daartoe is een nieuw modelinstrument ontwikkeld (het ACCM-model) dat overigens grotendeels voortbouwt op eerder ontwikkelde modellen ten behoeve van de planvorming rond Schiphol. Enerzijds zijn daarin implicaties van vraagfactoren geschetst, zoals de macro-economische ontwikkeling. Ook is rekening gehouden met een tweetal structurele ontwikkelingen in de luchtvaart: de opkomst van *low cost carriers* en de fusie tussen KLM en Air France. De relevantie van de fusie voor de volumina op Schiphol betrof met name de wijze waarop de nieuwe luchtvaartmaatschappij Air France/KLM in de toekomst Schiphol dan wel Charles de Gaulle zou kunnen inzetten als primaire hub in zijn netwerk.

Deze rapportage betreft de uitkomsten van een doorontwikkeling van het model. Thans is sprake van een derde versie van het model (het zg. ACCM-III), dat op een aantal punten is verbeterd ten opzichte van ACCM-II. Het betreft onder meer de ontwikkeling van een referentievariant, die het bestaande beleid weergeeft en de mogelijkheid om extrapolaties tot 2040 te maken.

Verder zijn enkele verbeteringen aangebracht in de basisgegevens, vooral met betrekking tot de vlootsamenstelling. De belangrijkste veranderingen zijn in hoofdstuk 2 weergegeven. Voor een meer complete modelbeschrijving wordt verwezen naar de rapportage van december 2005. Aan de berekeningen die met ACCM-III zijn gemaakt, liggen veronderstellingen van het CPB ten grondslag. Dit betreft niet alleen de economische scenario's, maar ook de veronderstellingen voor wat betreft de vlootvernieuwing en de ontwikkeling van de netwerkstructuren. Dit kwam mede voort uit de wens om – wat die laatste twee betreft – meer spreiding aan te brengen tussen de scenario's. Een samenvatting van de gemaakte veronderstellingen is in hoofdstuk 3 gegeven.

Verder zijn in hoofdstuk 4 de resultaten voor de vier scenario's samengevat. Eerst wordt een schets gegeven van de zg. 'ongerestricteerde' ontwikkeling, tot 2020 én met een doorkijk naar 2040. Dit betreft de ontwikkeling van de potentiële marktvaart, die op Schiphol zou kunnen afkomen als er geen beperkingen zouden bestaan, niet op Schiphol, maar ook niet op omliggende luchthavens. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de implicaties geschetst van capaciteitsrestricties, die op de omliggende luchthavens én die op Schiphol.

---

<sup>1</sup> SEO/RAND Europe: Ontwikkeling Schiphol tot 2020 en capaciteitsrestricties in de luchtvaart, december 2005.



## 2 Aanpassingen en uitbreidingen van het model

Binnen het ACCM-III project is het model op een zestal punten verbeterd. Dit is enerzijds gedaan naar aanleiding van reacties op resultaten van ACCM-II, en anderzijds om het mogelijk te maken om ook voor verder weg gelegen doeljaren, zoals 2040 prognoses te kunnen maken. In dit hoofdstuk zijn deze verbeteringen en aanpassingen van het model kort beschreven.

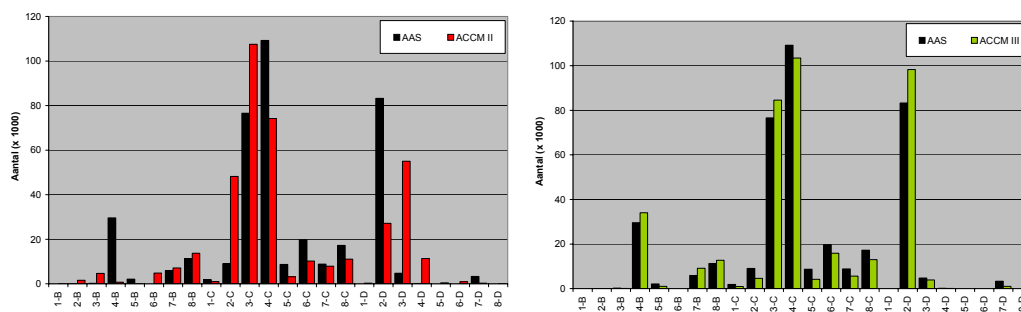
Verder zal worden aangegeven op welke wijze de resultaten van het model moeten worden geïnterpreteerd en gebruikt. Weliswaar zijn er de genoemde verbeterpunten aan het model, maar toch zijn er vele – ook relevante – mechanismen die niet in het model zijn opgenomen. Welke dat zijn en welke conclusies daaraan kunnen worden verbonden met betrekking tot het gebruik van de resultaten, is eveneens in dit hoofdstuk beschreven.

### 2.1 Aanpassing aan het model

#### 2.1.1 Aanpassing basisverdeling vloot

In het ACCM-II model was de vlootverdeling voor het basisjaar, zoals die in het GTU vliegtuigbewegingen deelmodel<sup>2</sup> was gerepresenteerd, ontleend aan OAG gegevens voor één week in 2003. Geconstateerd was dat dit leidde tot vrij aanzienlijke verschillen tussen de gemodelleerde verdeling van vliegtuigbewegingen naar grootte/technologieklasse ten opzichte van de verdeling zoals waargenomen door Schiphol<sup>3</sup> (zie Fig. 1a). Voor Schiphol zijn de basisverdelingen voor één week in 2003 vervangen door de waargenomen verdelingen over het hele jaar. Daardoor is het basisjaar in ACCM-III aanzienlijk beter gemodelleerd (zie Fig. 1b).

**Fig 1. Vergelijking tussen waargenomen verdeling over grootte / technologieklassen (zwart) en de gemodelleerde verdeling in ACCM II (rood, linkerfiguur 1a) en de gemodelleerde verdeling in ACCM III (groen, rechterfiguur 1b)**



- <sup>2</sup> In het GTU deelmodel worden de vliegtuigbewegingen verdeeld over de beschikbare grootte-types (G), technologie-types (I) en periode van de dag (U). Voor een beschrijving, zie het ACCM-II rapport (voetnoot 2).
- <sup>3</sup> Gedetailleerde statistische informatie over vertrek en aankomsten van vliegtuigtypes per vertrek/bestemmingsregio. bron: Schiphol (vertrouwelijk).

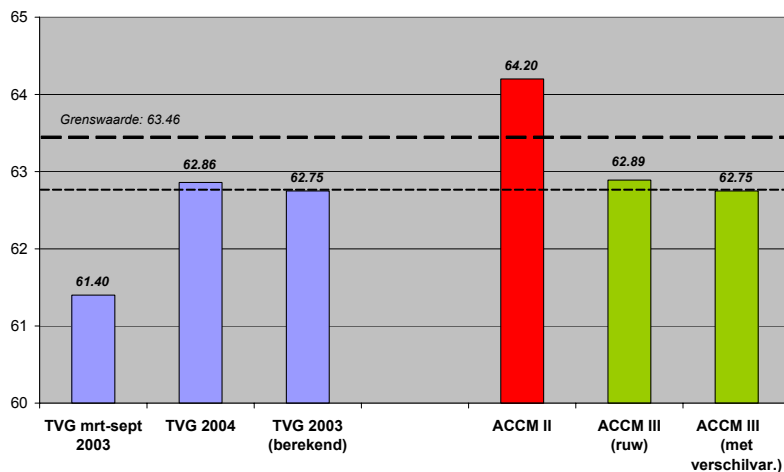
### 2.1.2 Correctie starten en landen per dagdeel

In het ACCM-II model was om praktische redenen verondersteld dat de starts en landingen binnen een tijdvak (ochtend, middag, avond, nacht) symmetrisch verdeeld waren: het aantal starts was gelijk genomen aan het aantal landingen. In de praktijk is dit lang niet altijd het geval: met name in de nacht is het aantal landingen soms aanzienlijk groter dan het aantal starts. In het ACCM-III is de waargenomen verdeling naar starts en landingen van 2003 in het model ingebracht, en voor de prognoses is deze verdeling constant verondersteld. Door deze aanpassing kan het TVG in het basisjaar aanzienlijk beter worden gemodelleerd.

### 2.1.3 Opname van een verschilvariabele voor TVG

In Fig.2 is aangegeven hoe het berekende TVG voor 2003 met het ACCM-II model (weergegeven in rood) beduidend hoger uitviel dan het waargenomen TVG voor 2003 (in blauw; omdat er geen waargenomen TVG voor heel 2003 beschikbaar was is het TVG 2003 berekend door het TVG 2004 terug te schalen naar rato van het aantal vluchten in beide jaren). Nadat de verbeteringen genoemd in 2.1.1 en 2.1.2 waren aangebracht bleek het door het model berekende TVG 2003 (in groen, ACCM-III ruw) al veel beter overeen te stemmen met het berekende TVG 2003 (in groen, ACCM-III met verschilvar.). Om dit laatste verschil volledig weg te werken is in het ACCM-III een correctiefactor ingebracht, ook wel verschilvariabele genoemd (groen, ACCM-III met verschilvar.). Bij prognoses wordt deze verschilvariabele constant verondersteld, opdat de resterende modelfout zo goed mogelijk wordt gecorrigeerd.

**Fig 2. Vergelijking waargenomen TVG (blauw) en berekend TVG (ACCM-II in rood/ACCM-3 in groen)**





### 2.1.4 Mogelijk maken doeljaar 2040

In het ACCM-II was het doeljaar 2020 “hard” in de programmatuur gecodeerd, zowel in de specificatie van de modelinvoer als in het uitvoeren van de berekeningen zelf. Om prognoses te kunnen maken voor het doeljaar 2040 is de programmatuur aangepast, waarbij verschillende ontwikkelingen voor de periode 2003 (basisjaar) – 2020 en voor de periode 2020 – 2040 kunnen worden ingevoerd. Tevens zijn er twee technologieklassen toegevoegd die resp. 3dB en 6dB stiller zijn dan de nieuwste technologieklasse in ACCM-II. Dit maakt scenario’s voor 2040 mogelijk waarin de ontwikkeling van steeds stillere vliegtuigen blijft doorgaan.

### 2.1.5 Aanpassen invoer “Level-of-Service”

Voor de prognoses voor het doeljaar 2020 zijn gedetailleerde luchtzijdige Level-of-Service gegevens (bestemmingen, frequenties, overstappen, reistijden, tarieven) uitgewerkt, met behulp van een zeer gedetailleerd luchtnetwerkmodel. Deze zijn vervolgens geaggregeerd voor gebruik binnen het ACCM model. Voor verder in de toekomst gelegen doeljaren zoals 2040 is het niet langer realistisch om de Level-of-Service op een dergelijke gedetailleerde manier te specificeren.

Daarom is besloten in het ACCM-III model een mogelijkheid in te brengen waarmee globale veranderingen in de level of service kunnen worden ingebracht. Deze werken direct op het geaggregeerde niveau van de gegevens die binnen het ACCM worden gebruikt, dus op het niveau van zones, niet op het niveau van individuele luchthavens. Zo is het nu bijvoorbeeld mogelijk om alle ticketprijzen en/of frequenties tussen Europa en Amerika met een bepaald percentage aan te passen.

Deze optionele aanpassing van de level of service kan ook gebruikt worden voor het zichtjaar 2020. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan de vraag om ook voor dit jaar aanpassingen in de luchtzijdige level of service te kunnen maken, opdat de scenario’s voor 2020 meer gedifferentieerd kunnen worden.

### 2.1.6 Simulatie van slotallocatie

Een laatste belangrijke aanpassing van het model betreft de wijze waarop de toekomstige extra vluchten cq. slots worden toegewezen aan de luchtvaartmaatschappijen. In het ACCM-II is (impliciet) uitgegaan van slot-trading: de nieuwe vluchten worden over de luchtvaartmaatschappijen verdeeld naar rato van de bereidheid om schaarsteheffingen te betalen. In werkelijkheid is er in ieder geval momenteel sprake van een ander systeem: het grandfather-rights systeem waarbij de bestaande en feitelijk gebruikte slots door de luchtvaartmaatschappijen worden behouden, de niet-gebruikte slots en de nieuwe slots over alle luchtvaartmaatschappijen worden verdeeld (waarbij nieuwkomers in de markt worden bevoordeeld).

In het ACCM-III model is de mogelijkheid toegevoegd om slotallocatie te simuleren, en om bij het gebruik van het model te kiezen tussen de opties slotallocatie en slot-trading. Wanneer voor slotallocatie wordt gekozen, dan wordt per luchtvaartmaatschappij een aantal slots toegewezen. Dit aantal wordt opgebouwd uit drie delen:

- Aantal slots uit basisjaar (wegens het grandfather-rights systeem blijven deze slots in handen van de luchtvaartmaatschappij).

- Een percentage van het aantal slots dat bovenop het bestaande aantal slots gevraagd wordt (uitgaande van een ongerestricteerde situatie). Dit percentage van toegewezen slots hangt af van de beschikbare capaciteit en is voor alle maatschappijen gelijk.
- Een vast aantal slots dat gelijk is per maatschappij ongeacht zijn grootte. Met dit mechanisme wordt gesimuleerd dat nieuwkomers in de markt (dus kleine maatschappijen) bevoordeeld worden. Het aantal slots dat op deze manier verdeeld wordt is afhankelijk van de mate waarin de beschikbare capaciteit overschreden wordt (immers: nieuwkomers worden alleen bevoordeeld boven bestaande maatschappijen op het moment dat de vraag naar slots groter is dan het aanbod, want anders worden alle gevraagde slots toegewezen).

Wanneer het aantal passagiers dat voor een bepaalde maatschappij kiest niet in overeenstemming is met het aantal slots dat de maatschappij toegewezen heeft gekregen, worden er (maatschappij-afhankelijke) schaarsteheffingen geïntroduceerd net zolang totdat vraag en aanbod met elkaar in overeenstemming zijn. Dit leidt uiteindelijk tot een verschuiving van passagiers in de richting van maatschappijen met gunstigere slot-aantallen (lagere schaarsteheffingen).

## 2.2 Interpretatie van de resultaten

Ondanks de hierboven genoemde verbeterpunten die aan ACCM-III zijn aangebracht, blijven nog relevante mechanismen buiten beeld. Het is voor het gebruik van het model en voor de interpretatie van de resultaten belangrijk om deze te kennen, alvorens conclusies te trekken voor de beleidsontwikkeling.

Het model geeft inzicht in de volumeontwikkeling op Schiphol en de daarmee samenhangende geluidbelasting, gemeten in “Totaal Volume Geluid” (TVG). Tevens is deze belasting vergeleken met de grenswaarde daarvan en in het geval van overschrijdingen van deze grenswaarde zijn de betreffende volumina teruggeschaald. Er is in het model niet gekeken naar de geluidbelasting in de afzonderlijke handhavingpunten en evenmin is dus een vergelijking gemaakt met de geldende grenswaarden in die punten. Het is dan ook zeer goed mogelijk dat, terwijl is voldaan aan de TVG-grenswaarde, nog niet is voldaan aan de grenswaarden in de afzonderlijke punten. Ook is wat betreft milieu-effecten alleen gekeken naar het geluid en niet naar de emissies van schadelijke stoffen en naar de externe veiligheid. Daarmee blijft een overschatting van de capaciteit binnen de geluid- en de andere grenzen van het milieustelsel mogelijk.

Wat betreft de volumeontwikkeling is een onderscheid naar de vraag- en aanbodkant relevant. Wat betreft de vraagkant is vooral het gedrag van passagiers (en in mindere mate vracht) in beeld gebracht. Impliciet is de aanname dat passagiers (economisch) rationeel handelen en de daarvoor meest relevante parameters zijn – voor zover mogelijk binnen de tijd die daarvoor beschikbaar was – in beeld gebracht.

Ook aan de aanbodkant kent het model beperkingen. Er is een mechanisme opgenomen dat onder invloed van veranderingen in de passagiers- en vrachtvraag en andere luchthavenspecifieke factoren (zoals capaciteitsbeperkingen in bepaalde uren of voor bepaalde vliegtuigtypen, prijsmaatregelen etc.) luchtvaartmaatschappijen reageren door de inzet van andere typen vliegtuigen. De impliciete aanname is echter steeds dat – mocht de passagiersvraag op bepaalde

routes door capaciteitsbeperkingen of andere maatregelen minder worden – de betreffende maatschappijen deze routes altijd blijven opereren, zij het met een lagere frequentie. In de praktijk wordt - mede onder invloed van concurrentie op dergelijke routes - zo'n route soms uit de lucht genomen, omdat de drempel van een rendabele exploitatie niet kan worden gehaald en/of wordt de beschikbare stoelcapaciteit elders ingezet.

Het voorgaande betekent dat men zich bij de interpretatie van de resultaten moet realiseren dat het model voor wat betreft de aanbodkant van sommige maatschappijen mogelijk te optimistisch is in het geval onder invloed van bepaalde restricties of maatregelen de vraaguitval voor de betrokken maatschappijen groot is. Niet denkbeeldig is immers dat de betrokken maatschappijen onder invloed van de concurrentie hun routes verleggen of zich zelfs helemaal van de luchthaven terugtrekken.

Ondanks de genoemde beperkingen is het model een goed hulpmiddel bij de beleidsontwikkeling. Het model genereert – zoals hieronder is uiteengezet – veel relevante informatie. Ook is het model geschikt om de invloed van bepaalde factoren te analyseren door bijvoorbeeld twee verschillende berekeningen (mét en zonder de betreffende factoren) met elkaar te vergelijken. Bij beleidsontwikkeling moet men zich van de genoemde beperkingen bewust zijn.

In de beleidsontwikkeling moet men zich ook niet primair richten op de voorspellende waarde van de modeluitkomsten. Immers, een al te eenzijdige aandacht voor de “meest waarschijnlijke toekomstige ontwikkeling” houdt de risico's ten gevolge van iets anders uitvallende externe ontwikkelingen buiten beeld. Daarom wordt voor een scenariobenadering gekozen: wat gebeurt er bij uiteenlopende externe ontwikkelingen? Een dergelijke benadering biedt wél inzicht in de genoemde risico's. In die zin bieden juist de extremere (maar toch nog plausibele, niet onmogelijke) scenario's meer inzicht in de risico's dan de ‘meest waarschijnlijke’ ontwikkeling.

De conclusie die aan het gebruik van het model en aan de scenariobenadering kan worden verbonden is dat deze exercitie geenszins poogt om zekerheden te bieden in een onzekere wereld, maar dat veeleer juist is gepoogd om de risico's in beeld te brengen die samenhangen met de genoemde onzekerheden. Mede om die reden is voor dit project voor de scenariobenadering gekozen. In hoofdstuk 3 worden de in de scenario's gemaakte veronderstellingen samengevat, waarna in hoofdstuk 4 de modeluitkomsten worden besproken.



## 3 Scenarioveronderstellingen

De uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de uitkomsten zijn ontleend aan een scenariostudie die de Planbureau's in mei 2006 zullen publiceren<sup>4</sup>. Parallel hieraan heeft het CPB voorstellen gedaan om deze scenario's nader uit te werken voor de luchtvaart. Deze nadere uitwerking is door het CPB uitgewerkt in een notitie<sup>5</sup>, die in deze paragraaf kort is samengevat.

Er is sprake van een viertal scenario's:

- Global Economy (GE)
- Strong Europe (SE)
- Transatlantic Market (TM)
- Regional Communities (RC)

Elk van de scenario's kenmerkt zich door uiteenlopende economische ontwikkelingen in het algemeen en ontwikkelingen in de luchtvaart in het bijzonder. In deze paragraaf zal in het kort worden ingegaan op het algemene beeld en een aantal aspecten in de luchtvaart: de prijs- en netwerkontwikkeling en de capaciteit van Schiphol, zowel de fysieke als de milieucapaciteit.

### 3.1 Algemene beeld

In het GE scenario is sprake van een mondiale oriëntatie en een snelle technologische ontwikkeling. Dit slaat ook neer in de luchtvaartsector waar relatief brandstof- en geluidsarme vliegtuigen op de markt komen. Door geavanceerde navigatiesystemen en controle technieken kan efficiënter gebruik worden gemaakt van banenstelsels. Ook in Europa is de welvaartsgroei, gemeten als per capita productie, hoog. Mondiaal is er sprake van een volledige liberalisatie van de wereldhandel en een wereldwijd open skies verdrag. Nadruk ligt op efficiency. Dat komt bijvoorbeeld tot uiting in een sterke productdifferentiatie wereldwijd in de luchthaventarieven. De concurrentie tussen de luchtvaartmaatschappijen is eveneens hevig, hetgeen leidt tot een neerwaartse druk op de prijzen. Omdat de mondiale economische groei sterk gespreid is over en binnen regio's blijft het hub-and-spoke systeem een belangrijk onderdeel van de luchtvaartnetwerken. Dankzij een efficiënte bedrijfsvoering weet Schiphol zijn positie als hub nog enigszins te versterken.

In SE is sprake van een EU die sterk en succesvol naar het Oosten uitbreidt. Het EU beleid is relatief meer op gelijkheid en solidariteit gericht. De welvaartsgroei komt wat lager uit dan in GE. Milieu is belangrijk en de EU is in staat een krachtig internationaal milieubeleid door te drukken. Dat komt tot uiting in een BTW op vliegtickets en een heffing op kerosine. Door Europese regelgeving worden luchtvaartmaatschappijen ook gedwongen om, op Europese luchthavens, versneld geluidsarmere vliegtuigtypes in te zetten. De kosten van de milieumaatregelen zetten een rem op de groei van de markt. De EU dwingt ook een open skies verdrag af. Er ontstaat vooral veel luchtverkeer tussen een beperkt aantal metropolen. Op deze verbindingen krijgen de

---

<sup>4</sup> CPB, MNP, RPB in samenwerking met AVV, ECN en ABF Research : Welvaart en leefomgeving, te verschijnen in mei 2006.

<sup>5</sup> Gepubliceerd op: [www.cpb.nl](http://www.cpb.nl).

rechtstreekse vluchten de overhand en verliest het hub-and-spoke systeem aan belang. Het is mogelijk dat het transferverkeer zich nog enigszins handhaaft vanwege het toenemende belang van schaalvoordelen in de luchtvaart.

In TM is er sprake van een EU van de twee snelheden. De welvarende landen in West Europa integreren onderling sneller en oriënteren zich meer op de VS dan op de nieuwe EU lidstaten. Er wordt alleen een transatlantisch open skies verdrag afgesloten. De technologische ontwikkeling is vooral ICT gericht. Net als in GE is efficiency belangrijk, ook als dit ten kost gaat van solidariteit. De inkomensverschillen nemen toe. De (gemiddelde) welvaartsgroei is beperkter. De bevolking stabiliseert en daalt zelfs na 2020 in sommige Europese landen. De marktgroei is dus lager dan in GE, maar vanwege het ontbreken van milieumaatregelen hoger dan in SE. Met name is er sprake van een sterke groei met dito concurrentie op de Atlantische markt. Op deze markt ontstaan veel rechtstreekse vluchten, ook vanaf Schiphol, dat daarbij een gunstige positie inneemt binnen Air France/ KLM.

In RC is sprake van een omvangrijk maar krachteloos Europa. De welvaarts-groei in de EU is beperkt en bovendien loopt de bevolkingsomvang al vanaf het begin af aan terug. Er is per saldo zelfs sprake van een uitgaande migratie. Mondiaal is sprake van een beperkte technologie ontwikkeling, ook in de luchtvaart. Er komen betrekkelijk weinig brandstof- en geluidsarmere vliegtuigtypes op de markt. Ook de techniek van landen en opstijgen gaat weinig vooruit, zodat de fysieke baancapaciteit van het 5P stelsel niet veel toeneemt. Internationale handel wordt nauwelijks meer verder geliberaliseerd, er wordt ook geen open skies verdragen gesloten. Er is nauwelijks sprake van marktgroei in West Europa. De AF/KLM combinatie concentreert het grootste deel van de intercontinentale vluchten op Charles de Gaulle waar voldoende capaciteit aanwezig is. In de traag groeiende luchtvaartmarkt is deze concentratie van activiteiten een van de weinige mogelijkheden om concurrerend te blijven. Dit zet de groei op Schiphol nog verder onder druk. Low cost carriers opereren vanaf Schiphol omdat daar ruim voldoende capaciteit is.

## 3.2 Ontwikkelingen in de luchtvaart

### 3.2.1 Prijsontwikkeling van het vliegen

In de afgelopen twintig jaar is de prijs van vliegen significant gedaald, niet alleen reëel, maar zelfs nominaal. Het is niet op voorhand evident dat de daling zich in de toekomst zal voortzetten. Naast verdere liberalisatie en mogelijke verdere technologische ontwikkelingen, zijn er – meer dan vroeger – ook prijsverhogende krachten.

Zo kan sprake zijn van olopende brandstofschaarste en hogere kosten van *security*. Het kan dan ook niet worden uitgesloten dat toekomstige prijsdalingen als gevolg van technologie en liberalisatie tenminste voor een belangrijk deel door de genoemde prijsopdrijvende factoren worden gecompenseerd. Verder is - in tegenstelling tot andere vervoersmodaliteiten - luchtvaart nog steeds vrijgesteld van BTW. Ook is belasting op kerosine nog achterwege gebleven. Al jaren is dit regelmatig onderwerp van discussie, maar internationale regelgeving en mogelijke verstoring van het level playing field met markten die dergelijke prijsverhogingen niet doorvoeren leiden ertoe dat invoering hiervan nog steeds niet heeft plaatsgevonden.

Wat betreft de verdere liberalisatie zijn uiteenlopende veronderstellingen gemaakt. Aangenomen is dat in GE dit proces zal voortschrijden, met verdere druk op de prijzen, die tot 2020 anderhalf procent per jaar kan bedragen. Het minst zal daarvan sprake zijn in RC, maar ook in dat scenario is het prijsdrukkende effect nog een half procent per jaar tot 2020. De scenario's SE en TM nemen daarin tussenposities in, hoewel ook in TM, vooral op de Noord-Atlantische vluchten sprake zal zijn van meer concurrentie en ook een prijsdruk van anderhalf procent.

Wat betreft de brandstofkosten is aangesloten bij de energiescenario's van de Planbureaus. Deze gaan uit van – ten opzichte van 2003 – oplopende olieprijsen tot rond 25 dollar in 2020. De bandbreedte tussen de scenario's is klein.

In SE is verder verondersteld dat de EU een daadkrachtig milieubeleid zal voeren, tot uitdrukking komend in een mondiale kerosine heffing en bovendien in het heffen van BTW op vliegtickets binnen Europa.

### 3.2.2 Luchtvaartnetwerken

In sterke mate bepalend voor de ontwikkeling van Schiphol is de mate van verdere concentratie in de luchtvaartnetwerken en de wijze waarop de nieuwe luchtvaartmaatschappij Air France/KLM Schiphol wil inzetten in haar netwerk. Enerzijds is denkbaar dat Schiphol een prominente rol blijft spelen in het Air France/KLM net, maar ook is denkbaar dat Parijs Charles de Gaulle de primaire hub zal worden, en voor Schiphol hooguit een secundaire rol is weggelegd.

De positie van Schiphol zal het sterkst zijn in GE, zo is verondersteld. Enerzijds is in dat scenario sprake van meer liberalisatie, meer efficiency en daarmee hangt een verdere concentratie van luchtvaartnetwerken samen. Hub-and-spoke systemen zullen nog verder aan belang winnen. Daarbij voegend dat Schiphol een meer prominente rol gaat spelen in het Air France/KLM – netwerk, betekent dat dat het transferverkeer op Schiphol nog sterk kan groeien.

Het tegenovergestelde is het geval in RC. Daar is nauwelijks verdere liberalisatie verondersteld en evenmin de daarmee samenhangende verdere concentratie. Dat betekent een druk op het belang van hub-and-spoke systemen. Daarbij is de veronderstelling gevoegd dat Air France/KLM het intercontinentale netwerk op Schiphol geleidelijk zal afbouwen, waardoor het overstapverkeer belangrijk in aandeel zal afnemen. Dat zal nog worden versterkt door de opkomst op Schiphol van low cost carriers, die mede door de afbouw van het intercontinentale Air France/KLM-netwerk, op Schiphol voldoende capaciteit hebben.

## 3.3 Capaciteit van Schiphol

### 3.3.1 Fysieke baancapaciteit

In alle scenario's is ervan uitgegaan dat geen uitbreidingen van het banenstelsel plaatsvinden en dus is uitgegaan van het huidige 5P-stelsel. De fysieke capaciteit bedroeg in 2003 circa 640 duizend bewegingen. Die capaciteit hangt vooral samen met het baangebruik, en dat hangt weer samen met technische aspecten van het aan- en uitvliegen. Met name in die technische aspecten is nog enige vooruitgang te verwachten tot 2020, maar ook na 2020.

Zo is plausibel dat al voor 2020 een zg. 2+2 baangebruik zal worden ingevoerd, waarbij tegelijkertijd twee start- en twee landingsbanen in gebruik zijn. Thans is daarvan nog geen sprake en wordt met een “2+1 gebruik” volstaan. In een landingspiek is er weliswaar sprake van twee landingsbanen, maar dan kan er maar één startbaan worden gebruikt. Het omgekeerde is het geval in de startpiek.

Verder zijn nog verbeteringen mogelijk in de afstand die vliegtuigen ten opzichte van elkaar moeten aanhouden. Zo is de verwachting dat die afstand geleidelijk kan worden teruggebracht van 3 naar 2.5 mijl, hetgeen de fysieke capaciteit van het 5P-stelsel verder kan vergroten.

Al met al kan de huidige capaciteit van 640 duizend vliegbewegingen nog oplopen. In RC (het technologie-arme scenario) is daarvan het minst sprake, en loopt de capaciteit beperkt op tot 680 duizend in 2020 en 770 duizend in 2040. In de andere scenario's is de technologische sprong groter, vooral in GE. Daar kan de capaciteit nog oplopen naar 860 duizend in 2020 en zelfs meer dan 1 miljoen bewegingen in 2040.

### 3.3.2 Vlootvervanging en geluidcapaciteit

Het andere relevante aspect van capaciteit is de milieucapaciteit (geluidcapaciteit). Thans ligt de geluidcapaciteit beduidend beneden de fysieke capaciteit. Maar de geluidcapaciteit kan groter worden onder invloed van de vlootvervanging. Enerzijds is in de toekomst sprake van nieuwe en nog geluidarmere types, maar zelfs als die er niet zouden komen, dan nog kan geluidwinst worden geboekt omdat ook binnen de bestaande vloot de lawaaïge (en oude) vliegtuigen geleidelijk worden vervangen door (nieuwe) vliegtuigen van al bestaande geluidtypes..

Twee ontwikkelingen zijn relevant voor samenstelling van de uiteindelijke vloot in 2020:

- *Introductie van nieuw op de markt komende type vliegtuigen*  
Tot 2020 wordt rekening gehouden met een geluidreductie van nieuw op de markt komende vliegtuigen van 3.5 decibel in RC tot 4.5 decibel in GE. Ná 2020 kan nog een verdere reductie van 4 à 5 decibel worden verwacht
- *Aanschafbeleid van vliegtuigen*  
Zolang omgevingsgeluid wereldwijd en/of Europees niet echt een issue is (alle scenario's behalve SE) wordt er verondersteld dat met name de wat oudere types aangeschaft worden, ook al zijn er nieuwere types op de markt. In SE worden onder druk van Europese regelgeving juist wel veel nieuwere types aangekocht.

Het uiteindelijke resultaat van de vervanging en uitbreiding van de vloot is dat een gemiddeld vliegtuig tussen de 1.3 dB (RC) en 2.3 dB (GE) geluidsarmer wordt, uitgezonderd SE waarin dit 3.4 dB bedraagt.



## 4 Uitkomsten

In deze paragraaf zullen de scenario-uitkomsten worden geschetst. Als eerste zal een ontwikkeling worden geschetst waarin geen sprake is van beperkingen, noch op Schiphol, noch op de concurrerende hubs (Londen Heathrow, Parijs Charles de Gaulle en Frankfurt). Niet alleen is geen rekening gehouden met fysieke (baan capaciteit) beperkingen, evenmin is rekening gehouden met milieucapaciteitsbeperkingen. Deze cijfers kunnen worden geïnterpreteerd als de markt vraag die op Schiphol potentieel zou kunnen afkomen, ongeacht de genoemde beperkingen.

Daarnaast zullen de implicaties van de huidige capaciteitsbeperkingen worden geschetst. Op de genoemde drie omliggende hubs betreffen dat fysieke beperkingen, uitgedrukt in het maximaal aantal vliegtuigbewegingen per uur (overdag en 's nachts). Op Schiphol komen daar nog bij de geluidbeperkingen (gemeten in TVG, maximaal 63.46 dBA en in de nacht 44 duizend bewegingen).

Daarbij is verder van belang op welke wijze de beperkingen op Schiphol worden geëffectueerd. Verondersteld wordt dat deze beperkingen in de huidige beleidscontext worden geëffectueerd op basis van een systeem van slotallocatie, waarbij het aantal beschikbare slots afhangt van de geldende capaciteitsgrenzen (fysiek én geluid). Er worden voor 2020 én voor 2040 voor elk van de vier scenario's twee varianten op hun effecten geanalyseerd, die als volgt kunnen worden gekarakteriseerd:

- Geen beperkingen: de ongerestricteerde ontwikkeling
- Het huidige systeem van slotallocatie op basis van grandfather-rights en de huidige fysieke én geluidbeperkingen op Schiphol, gecombineerd met fysieke beperkingen op Londen, Parijs en Frankfurt

In paragraaf 4.1. is ingegaan op de ongerestricteerde ontwikkeling: de potentiële markt vraag. In 4.2. is de implicatie van de genoemde capaciteitsrestricties beschreven. Eerst komt daarbij aan de orde op welke wijze deze variant is vorm gegeven. Daarna zal de uitkomst worden besproken, die dus inzicht geeft in niet alleen de effecten van capaciteitsrestricties in het algemeen, maar ook in de wijze waarop daaraan in de huidige beleidscontext wordt vorm gegeven.

### 4.1 Ongereestricteerde ontwikkeling

#### 4.1.1 Ontwikkeling tot 2020

Tabel 4.1. vat de belangrijkste resultaten van een ongerestricteerde ontwikkeling samen voor 2020. Daaruit blijkt dat in alle scenario's nog een significante groei is te verwachten. De impliciete aanname is dat – voorzover zich in de periode 2003-2020 nog onvoorziene externe schokken voordoen (vergelijkbaar met SARS, 11-9 of Irak), de effecten daarvan in 2020 hoe dan ook zijn uitgewerkt. Dan blijkt dat – afhankelijk van het scenario – in 2020 op Schiphol circa 50 à 105 miljoen passagiers zijn te verwachten. Dit komt neer op een groei van 1.5 à 6% per jaar. Deze bandbreedte is aanzienlijk groter dan in de eerdere rapportage van december 2005 is geschetst. Dit hangt grotendeels samen met het feit dat meer spreiding is aangebracht in de

veronderstellingen tussen de scenario's. Wat betreft de ontwikkeling van de volumina is daarbij vooral de netwerkallocatie van Air France/KLM van belang. Terwijl in GE is verondersteld dat Schiphol een nog meer prominente rol zal spelen in het netwerk van Air France/KLM, is in RC juist het omgekeerde verondersteld: een afbouw van het netwerk op Schiphol en een concentratie op Parijs Charles de Gaulle.

Twee soorten ontwikkelingen springen er verder uit. De eerste is dat in twee van de vier scenario's de groei van het Europees verkeer boven dat van het intercontinentale verkeer ligt. Achtergrond hierbij is de veronderstelde verdere opkomst van low cost carriers, die zich vrijwel uitsluitend op het Europese toneel bewegen. Dit type maatschappij hanteert significant lagere tarieven, waardoor met name in het niet-zakelijke segment nieuwe markten worden gegenereerd. De andere ontwikkeling is dat het transfersegment, dat in de afgelopen 15 jaar sterk is gegroeid, in drie van de vier scenario's naar verwachting in de komende 15 jaar in groei zal achterblijven bij het OD-segment. Was het transferaandeel in 2003 nog 41%, in 2020 zal dat aandeel – afhankelijk van het scenario – naar verwachting variëren van 45% in het GE-scenario tot 15% in het RC scenario. Dezelfde opkomst van low cost carriers leidt ertoe dat met name het intra-Europese transferverkeer nauwelijks nog groeipotentieel heeft. Maar ook op intercontinentale routes zal door de opkomst van steeds kleinere vliegtuigen (bijvoorbeeld B777, A330 etc.) steeds meer direct worden gereisd, hetgeen ten koste zal gaan van transferverkeer tussen Europa en intercontinentale bestemmingen via Schiphol. De reden dat het transferaandeel in het GE-scenario nog groeit is de veronderstelde verhoogde inzet van Air France/KLM van de hub Schiphol in vergelijking met Charles de Gaulle.

**Tabel 4.1: Ontwikkeling volumina Schiphol, zonder restricties 2003 - 2020**

	2003	2020				Toename 2003-2020			
		GE	SE	TM	RC	GE	SE	TM	RC
<b>Passagiers Totaal (Mln.)</b>	<b>40.1</b>	<b>105.3</b>	<b>65.6</b>	<b>84.3</b>	<b>51.7</b>	% groei per jaar			
<b>O/D</b>	<b>23.7</b>	<b>58.1</b>	<b>41.1</b>	<b>57.9</b>	<b>44.0</b>	<b>5.4</b>	<b>3.3</b>	<b>5.4</b>	<b>3.7</b>
w.v. SkyTeam	10.9	27.2	17.9	26.6	18.3	5.5	3.0	5.4	3.1
w.v. overige allianties	6.1	14.3	9.6	14.0	11.7	5.1	2.7	5.0	3.9
w.v. Low-Cost Carriers en Ch.	6.7	16.6	13.6	17.4	14.1	5.5	4.3	5.8	4.5
w.v. Europa	17.5	42.0	29.7	43.5	33.6	5.3	3.2	5.5	3.9
w.v. Intercontinentaal	6.3	16.2	11.3	14.4	10.5	5.7	3.5	5.0	3.1
<b>Transfer</b>	<b>16.4</b>	<b>47.2</b>	<b>24.6</b>	<b>26.4</b>	<b>7.6</b>	<b>6.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.8</b>	<b>-4.4</b>
						<i>totale toename 2003-2020</i>			
<i>Marktaandeel SkyTeam (%)</i>	<i>68.1</i>	<i>70.7</i>	<i>64.8</i>	<i>62.8</i>	<i>50.1</i>	<i>2.6</i>	<i>-3.3</i>	<i>-5.3</i>	<i>-18.0</i>
<i>w.v. transfer</i>	<i>40.9</i>	<i>44.8</i>	<i>37.4</i>	<i>31.3</i>	<i>14.8</i>	<i>3.9</i>	<i>-3.5</i>	<i>-9.6</i>	<i>-26.1</i>
<i>Marktaandeel overige FSC (%)</i>	<i>15.2</i>	<i>13.6</i>	<i>14.6</i>	<i>16.6</i>	<i>22.6</i>	<i>-1.6</i>	<i>-0.6</i>	<i>1.4</i>	<i>7.4</i>
<i>Marktaandeel LCC's en charters (%)</i>	<i>16.7</i>	<i>15.8</i>	<i>20.6</i>	<i>20.6</i>	<i>27.3</i>	<i>-0.9</i>	<i>3.9</i>	<i>3.9</i>	<i>10.6</i>
<b>Vracht (kiloton)</b>	<b>1307</b>	<b>3458</b>	<b>3174</b>	<b>3304</b>	<b>2192</b>	% groei per jaar			
						<b>5.9</b>	<b>5.4</b>	<b>5.6</b>	<b>3.1</b>
<b>Vliegtuigbewegingen (*000)</b>	<b>393</b>	<b>887</b>	<b>565</b>	<b>739</b>	<b>477</b>	<b>4.9</b>	<b>2.2</b>	<b>3.8</b>	<b>1.1</b>
Fysieke Capaciteit (*000)	640	850	760	760	680				
Verschil (*000)	247	-27	195	21	203				
<b>Passagiersvliegtuigen (*000)</b>	<b>378</b>	<b>846</b>	<b>528</b>	<b>702</b>	<b>452</b>	<b>4.9</b>	<b>2.0</b>	<b>3.7</b>	<b>1.1</b>
w.v. SkyTeam	258	569	327	423	232	4.8	1.4	2.9	-0.6
w.v. overige allianties	58	127	82	122	94	4.8	2.1	4.5	2.9
w.v. Low-Cost Carriers en Ch.	63	150	120	158	126	5.3	3.9	5.6	4.2
<b>Vrachtvliegtuigen (*000)</b>	<b>15</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>25</b>	<b>6.2</b>	<b>5.5</b>	<b>5.6</b>	<b>3.2</b>
<b>Nachtbewegingen (*000)</b>	<b>23</b>	<b>64</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>35</b>	<b>6.1</b>	<b>4.3</b>	<b>5.2</b>	<b>2.4</b>
Fysieke Capaciteit (*000)	44	44	44	44	44				
Verschil (*000)	21	-20	-3	-11	9				
<b>Totaal volume Geluid (TVG)</b>	<b>62.75</b>	<b>64.53</b>	<b>62.07</b>	<b>64.15</b>	<b>62.47</b>	<b>totale toename 2003-2020</b>			
Verschil met norm	-0.71	1.07	-1.39	0.69	-0.99	<b>1.78</b>	<b>-0.68</b>	<b>1.40</b>	<b>-0.28</b>
G-gemiddeld	3.72	4.05	4.15	4.00	3.92	0.33	0.42	0.28	0.19
T-gemiddeld	3.12	3.88	4.24	3.77	3.54	0.76	1.12	0.65	0.43

Eerdergenoemde ontwikkelingen leiden ertoe dat van alle soorten luchtvaartmaatschappijen de SkyTeam-maatschappijen, in casu Air France/KLM – behalve in GE - het langzaamst zal groeien in de komende 15 jaar. Terwijl in GE het marktaandeel van SkyTeam op Schiphol nog stijgt van 68 naar 71%, in alle drie andere scenario's daalt het, zelfs tot 50% in het RC-scenario. De

genoemde ontwikkelingen in het transferverkeer zijn daar mede debet aan. Het tegenovergestelde is het geval bij de *low cost carriers* (deze categorie omvat tevens de chartermaatschappijen). Zij zullen naar verwachting een groei kunnen realiseren, die in alle scenario's ruim boven de gemiddelde groei ligt. De groei van vracht ligt in alle scenario's boven die van passagiers. Daarbij komt dat een steeds groter aandeel van de vracht in vrachtvliegtuigen wordt vervoerd, waardoor per saldo de groei van het aantal vrachtvliegtuigbewegingen ruim boven de groei van het aantal passagiersbewegingen ligt. Was het aandeel van de vrachtbewegingen in 2003 nog 3.7%, in 2020 zal dat – weer afhankelijk van het scenario - zijn opgelopen naar 4.5 tot 6.5%. Het totaal aantal vliegtuigbewegingen zal – mede onder invloed van de sterke groei binnen Europa – nog fors kunnen oplopen: van 393 duizend in 2003 naar circa 480 à 890 duizend in 2020.

In de tabel is een vergelijking gemaakt tussen het aantal bewegingen en de fysieke (jaar)capaciteit. Alleen in GE is het aantal bewegingen groter dan de jaarcapaciteit. Dit aantal ligt dus in drie van de vier scenario's nog onder de fysieke grenzen van de baancapaciteit op Schiphol. Wel zijn er knelpunten op bepaalde tijden van de dag, vooral in de nacht. De totale nachtcapaciteit op jaarbasis bedraagt 44 duizend bewegingen. Daarvan is sprake in alle scenario's, behalve in RC, waar zelfs in de nacht nog voldoende fysieke capaciteit aanwezig is. Ook de fysieke capaciteit varieert al naar gelang de scenario's. In RC blijft deze – wat betreft de totale jaarcapaciteit - beperkt tot circa 680 duizend bewegingen, in TM en SE loopt deze op naar circa 760 duizend en in GE zelfs naar 850 duizend bewegingen.

Terwijl dus de fysieke capaciteit tot 2020 – de nacht niet meegerekend - algemeen als toereikend kan worden beschouwd, dat is veel minder het geval voor de geluidcapaciteit. In twee van de vier scenario's (GE en TM) is immers sprake van een significante overschrijding van de geluidcapaciteit, gemeten in het Totaal Volume Geluid (TVG). Daar staat tegenover dat in RC en SE alle vliegtuigbewegingen nog ruimschoots kunnen worden geacommodeerd binnen de geluidgrenzen. Vooral in SE is een sterke reductie van de gemiddelde geluidemissie verondersteld, waardoor in 2020 hoe dan ook ruim 560 duizend bewegingen binnen deze grenswaarden passen. Er is dan ook nog sprake is van een aanzienlijke geluidcapaciteitsreserve (1.39 dBA).

Voor wat betreft de eventuele overschrijding van de geluidgrenzen, zijn de veronderstellingen met betrekking tot de vlootsamenstelling bepalend. Deze veronderstellingen komen tot uitdrukking in de waarden van "T-gemiddeld" uit bovenstaande tabel<sup>6</sup>. Geconstateerd is dat er op dat punt, ook tot 2020, onzekerheden zijn. Er zijn gevoeligheidsanalyses gemaakt met meer conservatieve aannames, zowel wat betreft piekuurcapaciteit als de samenstelling van de vloot (voor wat betreft de geluidemissie), maar deze gaven geen aanleiding om de conclusies die uit de tabel te trekken zijn te herzien. De gevoeligheid van de alternatieve veronderstellingen voor de resultaten met betrekking tot de TVG-geluidbelasting bleek klein. Bij meer conservatieve aannames wordt in GE en TM de grenswaarde vanzelfsprekend nog meer overschreden, maar in SE en RC worden ook bij conservatieve aannames de grenswaarden niet gehaald.

---

<sup>6</sup> In 2003 is de 'gemiddelde technologieklasse' 3.12. Dat betekent dat van het totale aantal vliegtuigbewegingen bijvoorbeeld 88% in klasse C en 12% in klasse D voorkomen. Andere samenstellingen zijn ook mogelijk (bijvoorbeeld nog een klein aandeel in klasse B), echter het gemiddelde is 3.12. Indien dat oploopt naar 4.24 in SE, dan betekent dat (bijvoorbeeld) 76% van het aantal bewegingen in klasse D en 24% in de nog nieuwere klasse E.

### 4.1.2 Ontwikkeling ná 2020

Ook ná 2020 is nog een significante groei te verwachten, afgaand op de veronderstellingen ten aanzien van de demografie en economische groei tussen 2020 en 2040. Toch ligt het groeitempo van de luchtvaart lager dan in de periode 2003-2020. Terwijl vóór 2020 de groei varieerde tussen 1.5 en 6%, ná 2020 daalt dat naar een bandbreedte van 1.5 tot 3.5%. Toch leidt dat tot aanzienlijke volumina op Schiphol in 2040, zoals onderstaande tabel 4.2 illustreert.

Uit deze tabel blijkt dat het aantal passagiers oploopt naar niveau's van bijna 70 miljoen in RC tot zelfs méér dan 200 miljoen in GE. De veranderingen in de aandelen van O/D en transfer zijn na 2020 klein. Immers de ontwikkelingen tussen 2020 en 2040 worden hoofdzakelijk bepaald door economische en demografische ontwikkelingen. De veronderstellingen in de netwerkstructuren zijn identiek aan die van 2020.

Vracht en vliegtuigbewegingen groeien navenant, tot maximaal resp. ruim 10 miljoen ton en 1.7 miljoen vliegtuigbewegingen. Het meest opmerkelijk zijn de implicaties van de veronderstelde vlootvervanging richting nieuwe vliegtuigen. In de periode van 20 jaar schuift de vlootsamenstelling in alle scenario's ruim één technologieklasse op, in GE zelfs bijna twee klassen. Dit heeft aanzienlijke implicaties voor de TVG-geluidbelasting die bij de genoemde volumina hoort. In alle scenario's zijn alle vliegtuigbewegingen binnen de TVG-grenswaarde te accommoderen, ook de 1.7 miljoen bewegingen in het GE-scenario.

**Tabel 4.2: Ontwikkeling volumina Schiphol, zonder restricties 2020 - 2040**

	2040				Toename 2020-2040			
	GE	SE	TM	RC	GE	SE	TM	RC
<b>Passagiers Totaal (Mln.)</b>	215.3	116.3	151.7	68.2	% groei per jaar			
					3.6	2.9	3.0	1.4
<b>O/D</b>	121.7	71.3	106.3	57.4	3.8	2.8	3.1	1.3
<b>Transfer</b>	93.7	44.9	45.4	10.8	3.5	3.1	2.7	1.8
<b>Vracht (kiloton)</b>	10868	7066	7106	3359	5.9	4.1	3.9	2.2
<b>Vliegtuigbewegingen (*000)</b>	1745	942	1276	596	3.4	2.6	2.8	1.1
Fysieke Capaciteit (*000)	1090	920	920	760				
Vershil (*000)	-655	-22	-516	164				
<b>Passagiersvliegtuigen (*000)</b>	1616	860	1197	557	3.4	2.6	2.8	1.1
<b>Vrachtvliegtuigen (*000)</b>	129	82	80	39	5.9	4.1	3.9	2.2
<b>Nachtbewegingen (*000)</b>	124	78	91	45	3.4	2.5	2.5	1.2
Fysieke Capaciteit (*000)	44	44	44	44				
Vershil (*000)	-80	-34	-47	-1				
<b>Totaal volume Geluid (TVG)</b>	62.91	60.23	62.05	59.66	totale toename 2020-2040			
Vershil met norm	-0.55	-3.23	-1.41	-3.80	-1.62	-1.84	-2.10	-2.81
G-gemiddeld	4.21	4.32	4.06	3.99	0.16	0.18	0.06	0.07
T-gemiddeld	5.77	5.63	5.41	4.98	1.89	1.39	1.64	1.44

De fysieke capaciteit schiet echter in 2040 tekort, hoewel ook die oploopt tussen 2020 en 2040. Deze stijgt, zo is de veronderstelling, in RC van 680 naar 760 duizend bewegingen, in SE en TM van 760 naar 920 en in GE van 850 naar 1090 duizend bewegingen. In GE en TM is dit tekort significant in alle perioden van de dag. In SE is daarvan vooral in de nacht sprake.

Daarmee verschuift de capaciteitsproblematiek zich geleidelijk van de geluidgrenswaarden naar de fysieke baan capaciteit. Is in 2020 de fysieke capaciteit in het algemeen nog voldoende, in 2040 schiet deze in drie van de vier scenario's (GE, SE en TM) tekort. Daarentegen is in 2020 in sommige scenario's sprake van een overschrijding van de geluidgrenswaarden, in 2040 worden in geen van de scenario's deze grenswaarden nog gehaald.

## 4.2 Implicatie van het huidige beleid

De hierboven geschetste ontwikkelingen geven weer hoe de marktvraag zich zou kunnen ontwikkelen, aannemende dat er geen beperkingen zouden zijn, niet op Schiphol, maar ook niet op de omliggende luchthavens. Echter, op alle betrokken luchthavens is sprake van

capaciteitsbeperkingen. Op Schiphol is sprake van fysieke en geluidrestricties, op de drie concurrerende mainports is sprake van fysieke restricties. Dat maakt de realisatie van de in 4.1 geschetste ongerestricteerde vraag minder waarschijnlijk. Deze paragraaf schetst de implicaties van de genoemde restricties, die van de andere drie mainports én die van Schiphol, wederom afzonderlijk voor de periode tót 2020 en ná 2020.

#### 4.2.1 Ontwikkeling tot 2020

De capaciteitsrestricties op de omliggende mainports zou in principe tot 2020 nog kunnen leiden tot een (beperkt) hogere marktvaart op Schiphol dan in 4.1 is geschetst, voorzover op Schiphol geen capaciteitsrestricties zouden gelden. Daarvan is sprake in SE en RC, zodat het rekening houden met capaciteitsrestricties inderdaad leidt tot een kleine stijging van de volumina op Schiphol. Voorzover er op Schiphol wél sprake is van capaciteitsrestricties (in 2020 in GE en TM) is het van belang op welke wijze deze worden gehandhaafd. In de huidige beleidcontext is sprake van een slotallocatie-systeem op basis van zg. grandfather-rights: de slots worden door een onafhankelijke slotcoördinator toegewezen. Het allocatieprincipe vindt plaats op basis van de IATA-regels, waarbij in principe geldt dat maatschappijen die beschikken over slots, daarover ook in de toekomst kunnen beschikken. Nieuwe aanvragen worden door de slotcoördinator verdeeld naar rato van de vraag, maar hierbij kunnen nieuwe toetreders tot de markt worden bevoordeeld. Grote maatschappijen (gemeten naar hun aanwezigheid op Schiphol) zijn daarbij dus in het nadeel, omdat dit systeem impliceert dat nieuwe slots niet helemaal naar evenredigheid worden toegewezen. Zou dit systeem dan ook in 2020 worden toegepast bij de scenario's waarbij op Schiphol sprake is van restricties (GE en TM), dan zou dat dus impliceren dat de grote maatschappijen relatief het meeste 'inleveren'. Een en ander wordt bevestigd in onderstaande tabel 4.3, waarin de uitkomsten van deze capaciteitsvariant zijn samengevat.

**Tabel 4.3: Volumina Schiphol bij slotallocatie, 2020**

	2020				verschil met ongerestricteerd			
	GE	SE	TM	RC	GE	SE	TM	RC
<b>Passagiers Totaal (Mln.)</b>	<b>79.5</b>	<b>65.8</b>	<b>72.0</b>	<b>52.0</b>	<b>-25.8</b>	<b>0.2</b>	<b>-12.3</b>	<b>0.3</b>
<b>O/D</b>	<b>50.0</b>	<b>41.3</b>	<b>51.7</b>	<b>44.3</b>	<b>-8.1</b>	<b>0.2</b>	<b>-6.2</b>	<b>0.3</b>
w.v. SkyTeam	23.1	18.3	24.4	18.4	-4.1	0.4	-2.2	0.1
w.v. overige allianties	13.8	9.8	13.5	11.8	-0.5	0.2	-0.5	0.1
w.v. Low-Cost Carriers en Ch.	13.1	13.3	13.8	14.1	-3.5	-0.3	-3.6	0.0
w.v. Europa	34.6	29.8	37.7	33.6	-7.4	0.1	-5.8	0.0
w.v. Intercontinentaal	15.3	11.5	14.0	10.7	-0.9	0.2	-0.4	0.2
<b>Transfer</b>	<b>29.5</b>	<b>24.5</b>	<b>20.4</b>	<b>7.7</b>	<b>-17.7</b>	<b>-0.1</b>	<b>-6.0</b>	<b>0.1</b>
<i>Marktaandeel SkyTeam (%)</i>	<i>66.2</i>	<i>65.0</i>	<i>62.2</i>	<i>50.2</i>	<i>-4.5</i>	<i>0.2</i>	<i>-0.6</i>	<i>0.1</i>
<i>w.v. transfer</i>	<i>37.1</i>	<i>37.3</i>	<i>28.3</i>	<i>14.8</i>	<i>-7.7</i>	<i>-0.1</i>	<i>-3.0</i>	<i>0.0</i>
<i>Marktaandeel overige FSC (%)</i>	<i>17.3</i>	<i>14.8</i>	<i>18.7</i>	<i>22.6</i>	<i>3.7</i>	<i>0.2</i>	<i>2.1</i>	<i>0.0</i>
<i>Marktaandeel L.C.C.'s en charters (%)</i>	<i>16.5</i>	<i>20.1</i>	<i>19.2</i>	<i>27.2</i>	<i>0.7</i>	<i>-0.5</i>	<i>-1.4</i>	<i>-0.1</i>
<b>Vracht (kiloton)</b>	<b>2558</b>	<b>3144</b>	<b>2632</b>	<b>2192</b>	<b>-900</b>	<b>-30</b>	<b>-672</b>	<b>0</b>
<b>Vliegtuigbewegingen (*000)</b>	<b>650</b>	<b>566</b>	<b>617</b>	<b>479</b>	<b>-237</b>	<b>1</b>	<b>-122</b>	<b>2</b>
Fysieke Capaciteit (*000)	850	760	760	680				
Verschil (*000)	200	194	143	201				
<b>Passagiersvliegtuigen (*000)</b>	<b>620</b>	<b>530</b>	<b>588</b>	<b>454</b>	<b>-226</b>	<b>2</b>	<b>-114</b>	<b>2</b>
w.v. SkyTeam	382	330	349	233	-187	3	-74	1
w.v. overige allianties	122	83	116	95	-6	2	-6	1
w.v. Low-Cost Carriers en Ch.	116	117	123	126	-34	-3	-35	0
<b>Vrachtvliegtuigen (*000)</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>-11</b>	<b>-0</b>	<b>-8</b>	<b>0</b>
<b>Nachtbewegingen (*000)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>35</b>	<b>-20</b>	<b>-3</b>	<b>-11</b>	<b>1</b>
Fysieke Capaciteit (*000)	44	44	44	44				
Verschil (*000)	0	0	0	9				
<b>Totaal volume Geluid (TVG)</b>	<b>63.47</b>	<b>61.99</b>	<b>63.45</b>	<b>62.5</b>	<b>-1.06</b>	<b>-0.08</b>	<b>-0.70</b>	<b>0.03</b>
Verschil met norm	0.01	-1.47	-0.01	-0.96				
G-gemiddeld	4.16	4.14	4.05	3.93	0.11	-0.00	0.05	0.00
T-gemiddeld	3.78	4.24	3.72	3.55	-0.10	0.00	-0.05	0.00
<b>Consumenten surplus (mln. €)</b>					<b>-504</b>	<b>-76</b>	<b>-377</b>	<b>-55</b>



Uit de tabel blijkt dat in GE SkyTeam 187 duizend bewegingen (ruim 30% van de ongerestricteerde marktvraag) ‘inlevert’, terwijl de andere *full service carriers* slechts 6 duizend (5% van de ongerestricteerde marktvraag) inleveren.

Een ander aspect van de huidige slotallocatie is dat bij het criterium waarop de slots worden toegewezen op geen enkele wijze rekening is gehouden met de geluidemissie van de betreffende slot, terwijl tot 2020 toch de geluidcapaciteit – meer nog dan de fysieke capaciteit – op Schiphol de beperkende factor is. Het is binnen dit systeem in theorie dus mogelijk dat de slots meer dan evenredig worden toegewezen aan maatschappijen met een ongunstige geluidemissie. In GE is dat zelfs in werkelijkheid het geval, wat blijkt uit het feit dat de “gemiddelde technologieklasse” terugloopt van 3.88 naar 3.78. In mindere mate is dit verschijnsel ook in TM het geval. Wel loopt in deze twee scenario’s de gemiddelde grootte klasse iets op (resp. 0.11 en 0.05) hetgeen een indicatie is dat de gemiddelde vliegtuiggrootte ook iets oploopt. Opmerkelijk is dat de capaciteitsgrens in alle scenario’s niet gehaald wordt. Dat betekent dat in de huidige beleidscontext het de milieucapaciteit is die het meest knellend is tot 2020. Het is tevens een illustratie van het grote verschil dat op Schiphol bestaat tussen de fysieke baancapaciteit en de milieucapaciteit.

Tenslotte is een indicatie gegeven van de “welvaartseffecten” die kunnen worden toegekend aan de betreffende capaciteitstekorten. Het welvaartseffect is een indicatie van het totaal van alle extra ‘kosten’ waarmee de gebruikers van Schiphol (in casu de passagiers/ vracht) worden geconfronteerd. Kosten zijn daarbij in ruime zin geïnterpreteerd. Deze bevatten niet alleen extra reiskosten, maar ook extra reistijden of andere ongemakken door bijvoorbeeld een lager aantal frequenties naar bepaalde bestemmingen. In deze capaciteitsvariant ontstaat er een verschil tussen de potentiële vraag en de feitelijk te accommoderen vraag. Het betreffende verschil tussen vraag en aanbod komt – uitgaande van rationeel economisch gedrag - tot uitdrukking in hogere prijzen waarmee de gebruiker wordt geconfronteerd. In de tabellen hieronder is het betreffende welvaartsverlies dan ook aangeduid als verschil in “consumentensurplus”.

De negatieve welvaartseffecten nemen bij capaciteitstekorten snel toe en lopen in 2020 op jaarbasis in TM op tot circa € 380 miljoen naar zelfs ruim € 500 miljoen in GE. Deze zijn gemeten in constante prijzen van 2003. Opmerkelijk is dat zich ook in SE en RC negatieve welvaartseffecten voordoen, ondanks dat ogenschijnlijk geen sprake is van capaciteitstekorten. Hoewel die zich in totaliteit inderdaad niet voordoen, is daarvan wel sprake in de nacht. Daardoor daalt in SE het aantal nachtvluchten, vooral ten koste gaande van vracht. Ook vinden passagiersvluchten in de nacht plaats (vooral bij charters), waardoor sommige passagiers geen gebruik meer kunnen maken van de goedkopere reizen, met directe negatieve welvaartseffecten. Zelfs in RC is sprake van negatieve welvaartseffecten, ook al zijn er op Schiphol geen capaciteitsbeperkingen, ook niet in de nacht. Hier spelen de capaciteitstekorten op de andere hubs een rol. Er zijn immers ook passagiers die vanaf Schiphol op deze hubs overstappen op weg naar een verder gelegen bestemming en deze moeten dan voor een deel uitzien naar alternatieven die de tweede voorkeur zijn. Bovendien zijn er reizigers die over land naar Frankfurt of Charles de Gaulle reizen om vanaf daar per vliegtuig te vertrekken.

#### 4.2.2 Ontwikkeling ná 2020

Ná 2020 zijn de veronderstellingen van de vlootvervanging zodanig, dat alle vliegtuigbewegingen die corresponderen met de ongerestricteerde marktvraag binnen de gestelde grenswaarde voor

geluid passen. Dit is echter niet het geval voor de fysieke capaciteit, hoewel ook de fysieke capaciteit oploopt tussen 2020 en 2040. Ervan uitgaande dat het huidige systeem van slotallocatie ook van toepassing is in de periode na 2020, kunnen op analoge wijze de implicaties daarvan in 2040 worden geschetst, zoals in tabel 4.4 is weergegeven.

**Tabel 4.4: Volumina Schiphol bij slotallocatie, 2040**

	2040				verschil met ongerestricteerd			
	GE	SE	TM	RC	GE	SE	TM	RC
<b>Passagiers Totaal (Mln.)</b>	132.8	104.0	109.2	69.4	-82.5	-12.3	-42.5	1.2
<b>O/D</b>	92.2	66.7	85.5	58.1	-29.5	-4.6	-20.8	0.7
<b>Transfer</b>	40.6	37.3	23.7	11.3	-53.1	-7.6	-21.7	0.5
<b>Vracht (kiloton)</b>	7198	6391	5172	3350	-3670	-675	-1934	-9
<b>Vliegtuigbewegingen (*000)</b>	1050	836	889	603	-695	-106	-388	7
Fysieke Capaciteit (*000)	1090	920	920	760				
Verschil (*000)	40	84	31	157				
<b>Passagiersvliegtuigen (*000)</b>	966	763	831	565	-650	-98	-366	8
<b>Vrachtvliegtuigen (*000)</b>	84	74	58	39	-44	-8	-22	0
<b>Nachtbewegingen (*000)</b>	44	44	44	44	-80	-34	-46	-1
Fysieke Capaciteit (*000)	44	44	44	44				
Verschil (*000)	0	0	0	0				
<b>Totaal volume Geluid (TVG)</b>	60.38	59.10	60.32	59.67	-2.53	-1.13	-1.73	0.01
Verschil met norm	-3.08	-4.36	-3.14	-3.79				
G-gemiddeld	4.37	4.37	4.20	3.99	0.16	0.04	0.13	0.00
T-gemiddeld	5.70	5.61	5.37	4.98	-0.07	-0.01	-0.04	0.00
<b>Consumenten surplus (mln. €)</b>					-2402	-574	-1480	-99

Daarbij blijkt dat Schiphol in GE de grootste volumereductie te verwerken krijgt. Immers in dat scenario is ook het capaciteitstekort het grootst, dat volledig fysiek van aard is. In totaal “levert Schiphol bijna 700 duizend bewegingen in”, corresponderend met 83 miljoen passagiers. Dat gaat meer dan evenredig ten koste van het transfersegment, waarmee het transferaandeel in GE daalt van ruim 43 naar minder dan 31%. De hub-ontwikkeling staat in dat scenario bij ongewijzigd beleid dan ook onder druk. Opmerkelijk is ook de stijging van de gemiddelde grootteklasse. Gemiddeld genomen wordt de vloot 0.16 klassen groter, wat in het licht van de fysieke capaciteitstekorten plausibel is. Daarmee wordt echter de gemiddelde vloot wel 0.07 klassen minder vernieuwd, waaruit tevens blijkt dat van geluidcapaciteitstekorten geen sprake is. De totale volumereductie is echter veel groter en daarmee resulteert een totale reductie in de geluidbelasting van 2.53 decibel.

Wel zijn in GE de negatieve implicaties voor de Nederlandse welvaart aanzienlijk. Bij het huidige beleid lopen deze op van circa € 500 miljoen in 2020 tot € 2.4 miljard in 2040.

De effecten in de andere scenario's zijn grotendeels in lijn, zoals deze zijn beschreven voor 2020, zij het dat de capaciteitstekorten groter zijn en dus ook de volumereducties en daarmee de welvaartseffecten.

### 4.3 Implicatie van hogere brandstofkosten

De hoogte van de brandstofkosten zijn in sterke mate medebepalend voor de kosten van het vliegen en dus de ticketprijzen. In de bovengenoemde scenario's is gerekend met een olieprijs van 25 dollar per vat, maar thans liggen de prijzen op een aanzienlijk hoger niveau. Dat maakt een gevoeligheidsanalyse opportuun.

De vraag is of de huidige hoge olieprijs structureel tot 2020 op een hoog niveau blijft. Dat is het meest waarschijnlijk in het GE-scenario: de groei van de economie zal de vraag naar olie hoog houden. Gegeven de schaarse oliereserves zal daardoor ook de prijs hoog blijven, wat oliemaatschappijen in staat stelt om ook relatief dure marginale olievelden te ontwikkelen.

De gevoeligheidsanalyse in het GE-scenario is als volgt gestalte gegeven. Verondersteld is een olieprijs van 60 dollar per vat. Omgerekend en afgezet tegen de eerder gemaakte veronderstellingen betekent dit een verhoging van de brandstofkosten van € 0.18 per liter kerosine. Onderstaande tabel vat de effecten daarvan samen.

**Tabel 4.5: Ontwikkeling volumina Schiphol bij een stijging van de brandstofkosten met € 0.18 per liter kerosine, Global Economy (GE) 2020**

	2020	verschil met slotallocatie
<b>Passagiers Totaal (Mln.)</b>	84.4	4.9
O/D	51.1	1.1
Transfer	33.3	3.8
<b>Vracht (kiloton)</b>	2534	-24
<b>Vliegtuigbewegingen (*000)</b>	700	50
Passagiersvliegtuigen (*000)	670	50
Vrachtvliegtuigen (*000)	30	-0
Nachtbewegingen (*000)	44	0
<b>Totaal volume Geluid (TVG)</b>	63.45	-0.02
Verschil met norm	-0.01	
G-gemiddeld	4.08	-0.08
T-gemiddeld	3.81	0.03
<b>Consumenten surplus (mln. €)</b>		-723

Bij deze gevoeligheidsanalyse treden de volgende effecten op. Zowel de vraag bij passagiers als bij verladers loopt fors terug. Al met al gaat het om een reductie met ongeveer een kwart van de vracht en meer dan 10% van het passagiersvolume.

In GE is er echter bij het huidige beleid sprake van een significante verborgen vraag. De hiervoor geschetste vraaguitval betreft vooral laagwaardig vervoer. Hierdoor ontstaat ruimte voor het accommoderen van hoogwaardiger vervoer dat tot nu toe verborgen was gebleven. Dit geldt zowel voor passagiers als voor vracht. De tabel laat zien dat dit substitutie effect in GE ertoe leidt dat – in tegenstelling tot wat men zou verwachten – meer passagiers en meer vluchten geaccommodeerd kunnen worden en nauwelijks minder vracht. Ook lijkt het erop dat luchtvaartmaatschappijen zullen investeren in iets kleinere, zuinigere toestellen: de G-klasse loopt met 0,08 terug. Een en ander neemt niet weg dat door de – als gevolg van de hoge olieprijsen – dure luchtvaart er een fors negatief welvaartseffect optreedt.

Zal het voor GE beschreven effect ook in andere scenarios optreden? In andere scenarios is sprake van geringere groei. Daar zal de latente vraag die in de plaats kan treden van het wegvallende vervoer geringer (in TM) of zelfs nihil (in SE en RC) zijn. Het zal duidelijk zijn dat de effecten van een hoge olieprijs dan negatiever zullen uitvallen. Anderzijds zal bij lagere groei de druk op de olieprijsen ook lager zijn, waardoor per saldo de negatieve effecten kunnen meevallen.