



Ministerie van Infrastructuur en  
Waterstaat

## Verkennde MKBA beleidsalternatieven Luchtvaart

Rapport, Definitief, 12 April 2018

## TITEL

Verkennde MKBA beleidsalternatieven luchtvaart

## STATUS RAPPORT

Definitief

## DATUM

12 April 2018

## OPDRACHTGEVER

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

## PROJECTTEAM

Menno de Pater (Decisio)

Sibren Vegter (Decisio)

Rogier Lieshout (SEO)

## CONTACTGEGEVENS DECISIO

Adres: Valkenburgerstraat 212  
1011 ND Amsterdam

Telefoon: 020 - 67 00 562

Website: [www.decisio.nl](http://www.decisio.nl)

## CONTACTGEGEVENS SEO

Adres: Roetersstraat 29  
1018 WB Amsterdam

Telefoon: 020 - 525 1630

Website: [www.seo.nl](http://www.seo.nl)

### Disclaimer

Dit rapport is opgesteld om beleidsinformatie te genereren voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (ten tijde van het opstellen van het rapport nog ministerie van Infrastructuur en Milieu) in het kader van de kabinetsformatie. In het voorjaar van 2017 zijn de door het ministerie aangedragen alternatieven onderzocht op hun maatschappelijke kosten en baten, conform de methodiek zoals gehanteerd in de 'Actualisatie quick scan MKBA Schiphol en Lelystad Airport' (Decisio, 2014). Het voorliggende rapport is opgesteld als intern discussiedocument en naslagwerk binnen het ministerie. Het rapport is niet opgesteld als publieksrapportage. De alternatieven sluiten niet aan bij geldend kabinetsbeleid, maar geven een breed spectrum aan van theoretisch mogelijke ontwikkelingen van de Nederlandse luchthavens. Onderzochte alternatieven zijn werkhypothesen om de effecten van deze ontwikkelingen in beeld te brengen, zonder uitspraak te doen over de wenselijkheid van deze alternatieven. In de zomer en het najaar van 2017 heeft een actualisatie plaatsgevonden met nieuwe geluidsberekeningen, naar aanleiding van een geactualiseerde versie van het Doc 29 geluidsmodel (met vereenvoudigde weergave op basis van het AEOLUS luchtvaartprognosemodel) voor Schiphol en is een aanvullende analyse naar effecten op de hubfunctie van Schiphol gedaan. In april 2018 (de voorliggende versie van het rapport) is een zelfstandig leesbare samenvatting aan het rapport toegevoegd en zijn de conclusies zoals in samenvatting weergegeven voor de leesbaarheid ook aan hoofdstuk 7 toegevoegd. In deze samenvatting is ook aandacht voor de (inmiddels veranderde) werkelijkheid en politieke afspraken die in het hoofd rapport geen rol spelen.

## Inhoudsopgave

Samenvatting	1
S1    Vraagstelling	2
S2    Uitgangspunten van de MKBA	5
S3    Resultaten MKBA	9
S4    Conclusies	16
1    Inleiding	20
1.1    Vraagstelling	20
1.2    Wat is een MKBA?	21
1.3    Leeswijzer	22
2    Alternatieven en uitgangspunten	23
2.1    De alternatieven	23
2.2    Scenario's	27
2.3    Uitgangspunten bij de alternatieven	32
3    Investerings en exploitatie luchthavens	34
3.1    Investerings	34
3.2    Bedrijfseconomische effecten luchthavens	38
4    Welvaartseffecten: bereikbaarheid en ticketprijsseffecten	41
4.1    Reistijden en reiskosten	42
4.2    Ticketprijzen, belastingen en (schaarste)winsten	44
4.3    Overzicht welvaartseffecten	48
5    Externe effecten	50
5.1    Milieu	50
5.2    Geluid	51
5.3    Overzicht externe effecten	52
6    Indirecte effecten	54
6.1    Werkgelegenheidseffecten	54
6.2    Agglomeratie-effecten	56
6.3    Imperfecte concurrentie	57
6.4    Toerisme	58
6.5    Overzicht Indirecte effecten	59

7	Totaaloverzicht MKBA	60
	7.1 Conclusies	61
8	Gevoeligheidsanalyses	65
	8.1 Gevoeligheidsanalyse 1: zichtperiode naar 50 jaar	65
	8.2 Gevoeligheidsanalyse 2: Ticketprijs effecten in plaats van bereikbaarheidseffecten	66
	8.3 Gevoeligheidsanalyse 3: Schaarstewinsten van luchtvaartmaatschappijen	67
	8.4 Gevoeligheidsanalyse 4: Maximum capaciteiten Eindhoven en Lelystad naar 225 duizend	69
9	Literatuur	72
	Bijlage 1: Lange termijn ontwikkelingen	75
	Bijlage 2: Uitgangspunten MKBA	79
	Bijlage 3: Kengetallen	81
	Bijlage 4: Bedrijfseconomische effecten luchthavens	88
	Bijlage 5: Methodologie ticketprijzen	90
	Bijlage 6: Kwantificering indirecte effecten	93
	Bijlage 7: Netwerkeffecten	96
	Bijlage 8: Effect beschikbare capaciteit op netwerkqualiteit	99

## Samenvatting en toelichting

### S1 Aanleiding en achtergrond

De Nederlandse luchtvaart groeit en loopt tegen afgesproken capaciteitsgrenzen aan. Daarnaast is er een politiek krachteveld met uiteenlopende ideeën over de wenselijkheid van verdere ontwikkeling van de luchtvaartsector. Het accommoderen van de verwachte vraag enerzijds, en de toenemende druk om bij te dragen aan duurzaamheid anderzijds, resulteert in een afweging tussen economie, capaciteit en duurzaamheid. Politieke partijen verschillen sterk van mening waar de balans tussen deze aspecten gelegd moet worden.

In het kader van de kabinetsformatie heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW, voormalige IenM) in 2017 de effecten van verschillende mogelijke beleidsalternatieven voor luchthavenontwikkeling verkend, zodat zij zich een beeld kon vormen van de gevolgen van verschillende mogelijke politieke keuzes. Het voorliggende rapport is een resultaat van deze verkenning naar vijf verschillende ontwikkelingsrichtingen voor de luchtvaart in Nederland (de beleidsalternatieven). Conform de methodiek van een maatschappelijke kosten-batenanalyse<sup>1</sup> zijn de alternatieven met elkaar vergeleken. Het rapport doet geen uitspraak over de wenselijkheid van een bepaalde ontwikkeling, toetst de onderzochte beleidsalternatieven niet aan reeds gemaakte afspraken of andere zaken die van invloed zijn op het realiteitsgehalte van de alternatieven. De studie is bedoeld om een onafhankelijk opgestelde indicatie te geven van de effecten bij de verschillende beleidsalternatieven, los van de politieke werkelijkheid, zodat deze inzichtelijk waren tijdens de kabinetsformatie.

Tussen het opstellen van dit rapport (in concept) in het voorjaar van 2017 en deze publicatie in 2018 is er veel gebeurd: er is een kabinet geformeerd, de opening van Lelystad Airport is uitgesteld en er zijn hardere afspraken over de grenzen aan groei. Onderzochte beleidsalternatieven in deze studie zijn daarmee niet actueel. De alternatieven sluiten niet aan bij geldend kabinetsbeleid, maar geven een breed spectrum aan van theoretisch mogelijke ontwikkelingen van de Nederlandse luchthavens. Onderzochte alternatieven zijn werkhypothesen om de effecten van deze ontwikkelingen in beeld te brengen, zonder uitspraak te doen over de wenselijkheid van deze alternatieven. In het najaar van 2017 een actualisatie van de geluidsrekeningen plaatsgevonden. Deze actualisatie is verwerkt in de voorliggende versie van het rapport, maar hebben geen invloed gehad op de conclusies.

---

<sup>1</sup> Aangesloten is bij de methoden zoals gebruikt in de quick scan MKBA's van Schiphol en Lelystad (Decisio 2007, 2014).

Het voorliggende rapport is opgesteld als intern discussiedocument en naslagwerk binnen het ministerie. Het rapport is niet opgesteld als publieksrapportage. Om het rapport meer toegankelijk te maken, is bij de publicatie van in 2018 de voorliggende zelfstandig leesbare samenvatting aan het rapport toegevoegd. In deze samenvatting is ook aandacht voor de (inmiddels veranderde) werkelijkheid en politieke afspraken die in het hoofdrapport geen rol spelen.

## S2 Vraagstelling

Het ministerie van IenW heeft vier beleidsalternatieven, naast het nulalternatief (huidig beleid), opgesteld die verschillen in de mate waarin luchthavens de mogelijkheid krijgen de stijgende vraag naar vliegtuigbewegingen te accommoderen<sup>2</sup>. De alternatieven verschillen in de wijze waarin wordt omgegaan met geluidswinsten, het gebruik van een vierde baan<sup>3</sup> en welke harde capaciteitslimieten (in aantallen vliegtuigbewegingen) er aan de Nederlandse luchthavens worden gesteld. De alternatieven zijn door IenW vastgesteld om een beeld te krijgen welk deel van de vraag (en op welke termijn) wel/niet geaccommodeerd wordt bij huidig, restrictiever of juist minder restrictief beleid, welke relaties er zijn tussen de vraag naar luchtvaart op Schiphol en regionale luchthavens door te variëren restricties<sup>4</sup> en uiteraard wat vervolgens daar de effecten van zijn (op bereikbaarheid/netwerkkwaliteit, economie en leefomgeving).

### 50/50 regel geluidswinst Schiphol

Conform het Aldersakkoord mag Schiphol tot en met 2020 groeien naar 500 duizend vliegtuigbewegingen en daarna met 50 procent van de geluidswinst die geboekt wordt als gevolg van stiller wordende vliegtuigen. Deze 50 procent is als volgt bepaald in de knelpuntenanalyse voorafgaand aan deze MKBA: op basis van een stiller wordende vloot en een gelijkblijvend aantal vliegtuigbewegingen is in periodes van 5 jaar (bijvoorbeeld 2020 – 2025) bekeken hoe groot de afname in deze periode van het aantal geluidsbelaste woningen is. Vervolgens is het aantal vliegtuigbewegingen toegevoegd waarbij de helft van deze afname overblijft. De helft van de winst komt dan aan de bewoners ten goede en de andere helft aan de sector.

Op het moment dat dit rapport werd opgesteld bestonden er meerdere interpretaties voor de geluidswinst die geboekt is in de periode 2008 (sluiting van het Aldersakkoord) tot en met 2020: is de groei tot 500 duizend vliegtuigbewegingen in 2020 vast en geldt daarna pas de 50/50 regel?

<sup>2</sup> In een capaciteits- en knelpuntenanalyse die IenW voorafgaand aan deze MKBA heeft laten uitvoeren, zijn meer dan vijf alternatieven beschouwd. De vijf meest van elkaar onderscheidende alternatieven zijn meegenomen in deze MKBA.

<sup>3</sup> De vierde baanregel bepaalt dat maximaal 3 banen tegelijkertijd in gebruik mogen zijn voor starts en landingen. Tijden piekuren mag voor 40 starts of landingen per dag een 4<sup>e</sup> baan worden ingezet (40 is het daggemiddelde over een jaar, het maximum op een piekdag ligt op 80 vliegtuigbewegingen).

<sup>4</sup> Meer/minder restricties op zowel Schiphol als de regionale luchthavens, of juist één van beiden. Daaruit kan worden opgemaakt in hoeverre er verschuiving tussen de luchthavens plaats heeft.

Of mag ook de geluidswinst tot aan het bereiken van de grens van 500 duizend vliegtuigbewegingen ook voor 50 procent of zelfs voor 100 procent worden benut door de sector en geldt daarna pas de 50/50 regel? Uit de knelpuntenanalyse en AEOLUS-doorrekeningen<sup>5</sup> blijkt dat deze interpretatie geen invloed heeft op het aantal vliegtuigbewegingen vanaf Schiphol, zolang de vierde baanregel geldt. Deze regel is meer beperkend in de capaciteit dan de 50/50 regel. Om dit te laten zien zijn twee interpretaties van de 50/50 regel meegenomen in de alternatieven: één met de harde capaciteitslimiet van 500 duizend vliegtuigbewegingen tot en met 2020 en daarna groei conform de 50/50 regel, maar met het loslaten van de vierde baanregel (alternatief Polderhub) en één waarin de geluidswinst op Schiphol tot en met 2020 voor 100 procent mag worden benut, maar de vierde baanregel wel blijft gelden (Multi-luchthavenontwikkeling). De groei van het aantal bewegingen op Schiphol is in dat alternatief ongeveer gelijk aan het nulalternatief, waarin de geluidswinst conform Polderhub wordt benut en de vierde baanregel blijft bestaan.

Globaal komen de alternatieven op de volgende verschillen uit (een uitgebreide beschrijving staat in hoofdstuk 2):

1. **Nulalternatief** (huidige beleid, nulalternatief MKBA): in dit alternatief gelden de afspraken uit het Aldersakkoord tot en met 2020 met een capaciteitslimiet van 500 duizend vliegtuigbewegingen in 2020, daarna wordt geluidswinst op Schiphol verdeeld conform de 50/50-regel en blijft de vierde baanregel (die maatgevend is) gelden. De aannames voor de maximale capaciteitslimieten op Eindhoven en Lelystad zijn respectievelijk 55 duizend en 45 duizend vliegtuigbewegingen tot en met 2030. De MKBA heeft een tijdshorizon van 100 jaar, voor de periode na 2030 waren er (tijdens de uitvoering van de MKBA) nog geen concrete beleidsafspraken over de mogelijkheden voor doorontwikkeling van de regionale luchthavens. In de MKBA is als aanname voor de ontwikkeling van Lelystad en Eindhoven na 2030 ook de 50/50-regel gehanteerd. Ook voor deze luchthavens geldt dus dat de helft van de geluidswinst als gevolg van stiller wordende vliegtuigen ten goede komt aan de omgeving en de helft aan de sector. Dit wijkt af van het beleid dat in het voorjaar van 2018 met de kamer is gecommuniceerd<sup>6</sup>.
2. **Milieu-hub**: Er wordt een milieuheffing ingevoerd en de groei van Schiphol wordt beperkt op 500 duizend vliegtuigbewegingen en op Eindhoven tot 43 duizend

<sup>5</sup> Aeolus is het lange-termijnmodel dat door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en wordt gebruikt voor het maken van prognoses over de ontwikkeling van de luchtvaart in Nederland en het verkennen van toekomstscenario's. Zoals ieder model, omvat ook het AEOLUS model onzekerheden en gebruikt en representeert het een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. Zo is het baangebruik en ontwikkeling van de vloot vereenvoudigd gemodelleerd, waarmee bijvoorbeeld de geluidsberekeningen die op basis van deze gegevens worden gemaakt indicatief zijn en niet voldoen aan de eisen die gesteld worden bij de juridische toets (zoals in een MER). Voor de verkenning van effecten in deze studie, is de basis voldoende.

<sup>6</sup> Op 21 februari 2018 heeft de minister in een kamerbrief opgenomen dat er niet alleen een maximale gebruiksruimte in termen van geluid, maar dat ook een absoluut maximum van 45 duizend vliegtuigbewegingen voor groot commercieel verkeer voor Lelystad Airport gaat gelden. Dat sluit dus niet aan bij het uitgangspunten in deze MKBA (en de onderliggende analyses) waarin een verdere groei na 2030 wel mogelijk is (mits er geluidsräume beschikbaar komt). Het nulalternatief zoals opgesteld in 2017 wijkt dus af van het actuele beleid in 2018.

vliegtuigbewegingen. Dit zijn harde capaciteitslimieten die ook na 2020 gelden (passagiersaantallen kunnen nog wel licht stijgen door grotere vliegtuigen). Lelystad Airport wordt niet ontwikkeld.

3. **Polder-hub:** de capaciteitsontwikkeling op Schiphol is gelijk aan het nulalternatief, maar de vierde baanregel komt te vervallen. Het is de geluidsruimte onder de 50/50-regel die maatgevend is voor de capaciteit op Schiphol. Voor de luchthavens Eindhoven en Lelystad hanteren we dezelfde capaciteitslimieten en restricties als in het nulalternatief.
4. **Multi-luchthavenontwikkeling:** er is in dit alternatief geen beleidsmatige limiet op groei Lelystad en Eindhoven, deze mogen groeien tot wat (gegeven het aantal landingsbanen en capaciteit in het luchtruim) maximaal mogelijk wordt geacht (100 duizend vliegtuigbewegingen per luchthaven). De geluidswinst die op Schiphol tot aan het bereiken van de volumegrens van 500 duizend vliegtuigbewegingen wordt geboekt, mag volledig worden benut door de sector, daarna pas wordt de 50/50 regel toegepast. De vierde baanregel (die maatgevend is) blijft behouden, waardoor de ontwikkeling van Schiphol ongeveer gelijk loopt met het nulalternatief. De extra geluidsruimte die er in principe is kan als gevolg van de vierde baanregel niet worden benut door de luchtvaart. De groei van de luchtvaart manifesteert zich in dit scenario dus vooral op de regionale luchthavens.
5. **Mega-hub Schiphol:** ook in dit alternatief geldt een maximale capaciteitslimiet op Schiphol van 500 duizend vliegtuigbewegingen tot en met 2020. Daarna mag de resterende geluidsruimte volledig binnen de 'criteria van gelijkwaardigheid'<sup>7</sup> worden benut voor de groei van de luchtvaart (de 50/50-regel komt te vervallen). De vierde baanregel op Schiphol vervalt in dit alternatief, evenals de beleidsmatige capaciteitslimieten voor de groei van Eindhoven en Lelystad (de grens komt te liggen op wat fysiek maximaal mogelijk is: 100 duizend vliegtuigbewegingen per jaar; de capaciteit van regionale luchthavens is dus gelijk aan alternatief 4, de multi-luchthavenontwikkeling).

#### Toelichting op onderzoeksaanpak

De onderzochte alternatieven in dit rapport zijn onderworpen aan een knelpuntenanalyse, voordat ze zijn doorgerekend. In de knelpuntenanalyse is onderzocht of de capaciteit van het luchtruim en op de grond voldoende is en welke knelpunten moeten worden opgelost om de beleidsalternatieven te realiseren. Boven de 500 duizend vliegtuigbewegingen op Schiphol ontstaan er toenemende knelpunten op de grond (taxibanen, opstelplaatsen, terminal, landzijdige

<sup>7</sup> De gelijkwaardigheidscriteria zijn normen voor het aantal geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en slaappverstoorde. In deze studie is alleen gekeken naar de geluidsruimte binnen het criterium/norm voor het aantal woningen binnen de 58 dB(A) Lden-contour. Het aantal geluidbelaste woningen moet dus onder deze norm blijven, maar alle geluidsruimte die vrijvalt als gevolg van stiller wordende vliegtuigen mag in dit alternatief worden gebruikt voor de groei van de luchtvaart. Onder de 50/50 regel mag de helft van deze ruimte worden benut.



bereikbaarheid, marechaussee) en in het luchtruim, zeker in combinatie met de verdere ontwikkeling van de regionale luchthavens in Nederland. In de MKBA zijn de (op basis van kengetallen geschatte) kosten meegenomen om deze knelpunten op te lossen: fysiek zijn alle onderzochte alternatieven te realiseren (zonder aanleg van extra landingsbanen; uitgangspunt is dat daar niet in geïnvesteerd wordt). Daarnaast is in de knelpuntenanalyse onderzocht waar knelpunten ontstaan in de luchtkwaliteit of aantallen geluidsbelaste woningen? En welke overige afspraken bepalend zijn voor de capaciteit in ieder alternatief? Ieder alternatief heeft haar eigen knelpunten (fysiek of beleidsmatig) die de capaciteit beperken. De luchtvaartprognoses met daarin de beleidsmatige limieten (gemaakt met het luchtvaartmodel AEOLUS), dienden als input voor de knelpuntenanalyse. Deze zijn vervolgens bijgesteld op basis van de knelpuntenanalyse en daarna als input voor deze MKBA gebruikt.

AEOLUS heeft tot en met het zichtjaar 2030 het aantal vluchten, uitstoot van CO<sub>2</sub> en andere emissies, ticketprijzen, schaduwprizen (lees potentiële winsten luchtvaartmaatschappijen) en effecten op het netwerk geprognoseerd. Decisio en SEO hebben de AEOLUS berekeningen, gecombineerd met de capaciteitsbeperkingen (die ook na 2030 gelden en zich in ieder alternatief op een andere wijze doorontwikkelen) en geluidsberekeningen van To70, vertaald naar het voorliggende rapport.

### S3 Uitgangspunten van de MKBA

De vijf verschillende beleidsopties zijn met elkaar vergeleken in een maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA). Het nulalternatief dient hierbij als referentie ten opzichte van de andere (project)alternatieven. In de MKBA worden ongelijksoortige effecten met elkaar vergeleken. De effecten worden vergelijkbaar gemaakt door ze zo veel als mogelijk onder dezelfde noemer te scharen: euro's. Dat gebeurt aan de hand van verschillende economische waarderingsmethoden en wordt ook wel 'monetariseren' genoemd. Daarnaast wordt er ook rekening gehouden met de tijds waarde van geld. Tien euro nu is meer waard dan tien euro over twintig jaar. Daarom worden de effecten uitgedrukt in netto contante waarden waarin we een jaarlijkse discontovoet van 4,5 procent hanteren. De MKBA kent een tijdshorizon van 100 jaar. De verschillen tussen het nulalternatief en de andere beleidsopties zijn dus over een periode van 100 jaar meegenomen, waarbij elk jaar later dat een (verschil in een) effect optreedt, dit effect minder zwaar wordt gewaardeerd<sup>8</sup>. Voor de verdere ontwikkeling van de luchthavens na 2030 zijn aannames gedaan, zowel over de wijze hoe beleid zich zal ontwikkelen, als de geluidsproductie en (maximale) baancapaciteit en capaciteit van het luchtruim.

#### *Economische scenario's*

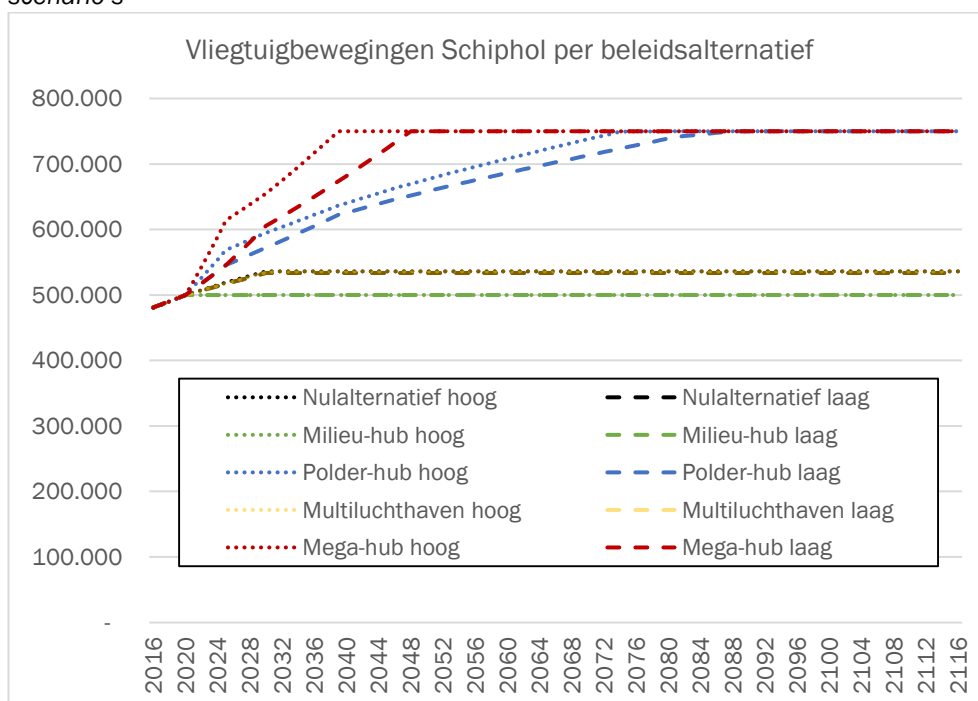
In de MKBA hanteren we twee economische scenario's: het scenario 'Hoog' met hoge en het scenario 'Laag' met lage economische groei. Deze zijn afkomstig uit de studie Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO) opgesteld door het PBL en CPB. Deze twee WLO-scenario's liggen ten grondslag aan de vraagstelling naar de

---

<sup>8</sup> Een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd met een zichtperiode van 50 jaar. Deze leidde niet tot andere inzichten / conclusies.

ontwikkeling van het aantal vliegtuigbewegingen per luchthaven. Bij de ramingen van het geacommodeerde aantal vliegtuigbewegingen en passagiers (en de samenstelling daarvan) is rekening gehouden met de restricties die verschillen per beleidsalternatief en per luchthaven<sup>9</sup>, zie onderstaande figuren.

Figuur S2.1 Aantal vliegtuigbewegingen Schiphol per beleidsalternatief in beide WLO-scenario's

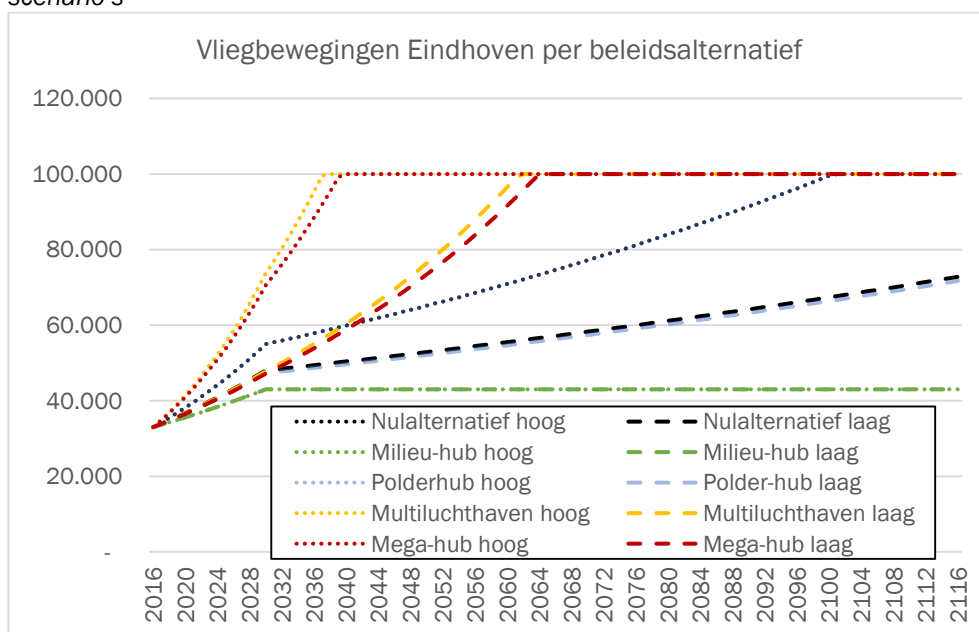


Voor Schiphol zien we dat de vierde baan knellend is in het nulalternatief en het multi-luchthaven alternatief. Hierbij is de aanname, vanuit het Aeolus model, dat er gemiddeld maximaal 40 vliegtuigbewegingen per dag mogelijk zijn op de vierde baan (er is geen rekening gehouden met het dagmaximum van 80 bewegingen). Na 2030 is in beide alternatieven een verdere stijging van het aantal vliegtuigbewegingen niet meer mogelijk. In het polder-hub alternatief en het mega-hub alternatief is in de MKBA aangenomen dat het aantal vliegtuigbewegingen op termijn (na 2030) kan doorgroeien tot de fysiek gezien maximaal mogelijke capaciteit van 750 duizend vliegtuigbewegingen per jaar. Verdere groei is niet meer mogelijk gegeven het

<sup>9</sup> Hierbij is alleen gekeken naar ontwikkelingen van de vliegtuigbewegingen op de luchthavens Schiphol, Eindhoven en Lelystad. Eindhoven en Lelystad zijn in relatie tot Schiphol interessant. Andere regionale luchthavens in Nederland liggen op te grote afstand of hebben te zware capaciteitsrestricties om vluchten van Schiphol over te nemen. De ontwikkeling van overige luchthavens verschilt dan ook niet tussen de onderzochte alternatieven.

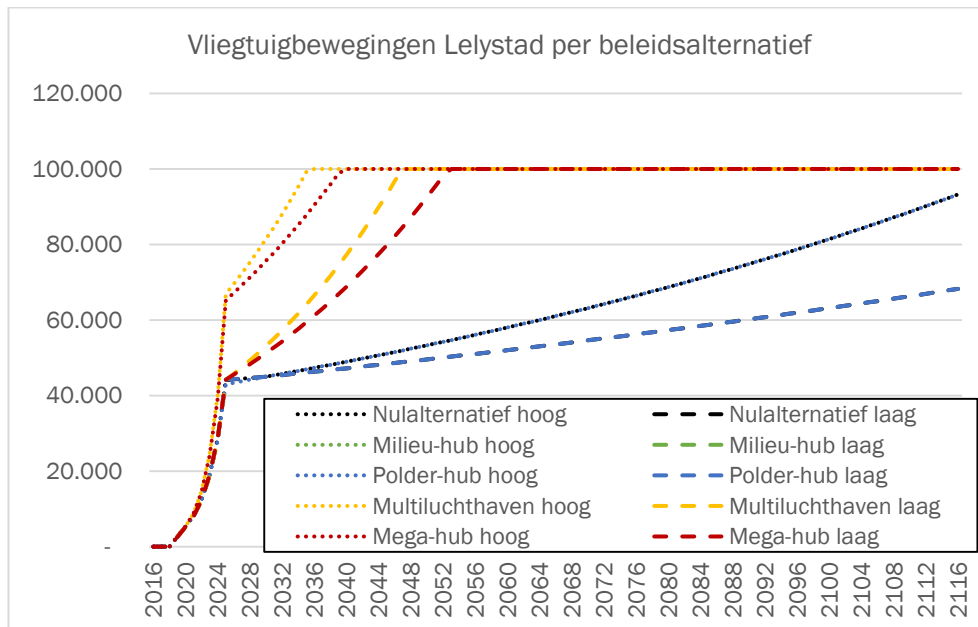
luchtruim, het huidige aantal start- en landingsbanen en de configuratie daarvan<sup>10</sup>. Het tempo waarin de groei plaatsvindt verschilt tussen de twee alternatieven, doordat een groter deel van de geluidswinst benut kan worden in het mega-hub alternatief dan in polderhub-alternatief waarin 50 procent van de geluidswinst ten goede komt aan de omgeving.

Figuur S2.2 Aantal vliegtuigbewegingen Eindhoven per beleidsalternatief in beide WLO-scenario's



<sup>10</sup> Vastgesteld in overleg met de bij de knelpuntenanalyse betrokken experts. Om de 750 duizend vliegtuigbewegingen mogelijk te maken zijn aanzienlijke wijzigingen in het luchtruim nodig, evenals investeringen in de terminal en infrastructuur rondom Schiphol. De kosten hiervan zijn zoveel als mogelijk meegenomen in de MKBA. Verdere uitbreidingen, zoals uitbreidingen van landingsbanen, maken geen onderdeel uit van de onderzochte alternatieven.

Figuur S2.3 Aantal vliegtuigbewegingen Lelystad per beleidsalternatief in beide WLO-scenario's<sup>11</sup>



Bij de regionale luchthavens Eindhoven en Lelystad zien we bij het nulalternatief en het polder-hub alternatief een gestage groei van het aantal vliegtuigbewegingen binnen de beschikbare geluidsruijme. Het betreft de werkhypothese in de MKBA (die een looptijd heeft van 100 jaar) dat na 2030 de helft van de geluidswinst ook op de regionale luchthavens ten goede komt aan de sector en de helft aan de omgeving (dit sluit niet aan bij recente afspraken over Lelystad Airport uit 2018).

Het loslaten van de grenzen aan de geluidsruijme op de regionale luchthavens in het multi-luchthaven alternatief en het mega-hub alternatief laat een snelle groei van het aantal vliegtuigbewegingen zien. Hierbij is de groei in het multi-luchthaven alternatief nog sneller vanwege de restricties op Schiphol in dit alternatief. Hierdoor stijgt de vraag naar vluchten vanaf regionale luchthavens sneller. De capaciteitslimiet op de luchthavens Eindhoven en Lelystad is gesteld op 100 duizend vliegtuigbewegingen per jaar<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> N.B. Minister van Nieuwehuizen heeft in februari 2018 besloten om een maximum limiet van 45 duizend vliegtuigbewegingen voor Lelystad op te nemen in het luchthavenbeleid en de groei in de eerste jaren na opening beperkter is dan in dit figuur weergegeven (en in de analyse meegenomen). Deze cap van 45 duizend vliegtuigbewegingen (die ook na 2030 geldt) is niet meegenomen in voorliggend onderzoek dat is uitgevoerd medio 2017.

<sup>12</sup> Gegeven het luchtruim, aantal start- en landingsbanen en onzekerheid over belasting op de omgeving (aantallen van meer dan 100 duizend bewegingen zijn niet modelmatig doorgerekend), is dit aantal als op termijn fysiek maximum vastgesteld in overleg met de experts die betrokken waren bij de knelpuntenanalyse.

## S4 Resultaten MKBA

De onderstaande tabellen geven de resultaten van de MKBA weer. Allereerst voor het WLO-Hoog scenario, gevolgd door de effecten in het WLO-Laag scenario. De beleidsalternatieven zijn in de tabellen afgezet ten opzichte van het nulalternatief, oftewel voortzetting van het huidige beleid<sup>13</sup>. Hogere baten of lagere kosten ten opzichte van het nulalternatief worden positief gewaardeerd, lagere baten of hogere kosten negatief. De verschillende effecten zijn zoveel mogelijk gewaardeerd in euro's en uitgedrukt in miljarden euro's netto contante waarden over een looptijd van 100 jaar. In het vervolg van de paragraaf geven we per effect een korte toelichting.

*Tabel S3.1 Totaaloverzicht Maatschappelijke kosten en baten per beleidsalternatief t.o.v. het nulalternatief in WLO-Hoog scenario over periode van 2016 tot en met 2116 (mld. €, CW, prijspeil 2016)*

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 38,2</b>	<b>€ 40,2</b>	<b>€ 10,2</b>	<b>€ 64,7</b>
Investerings Schiphol	€ 0,6	-€ 2,4	€ 0,2	-€ 3,2
Investerings Eindhoven	€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Investerings Lelystad	€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Netto-opbrengsten Schiphol	-€ 1,1	€ 4,3	€ 0,1	€ 6,8
Netto-opbrengsten Eindhoven	-€ 0,2	€ 0,0	€ 0,3	€ 0,3
Netto-opbrengsten Lelystad	-€ 0,6	€ 0,0	€ 0,4	€ 0,4
Welvaartseffecten groei luchtvaart	-€ 23,6	€ 29,8	€ 5,5	€ 46,9
Ticketprijsseffecten	-€ 13,7	€ 8,5	€ 4,1	€ 14,0
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 5,4</b>	<b>-€ 17,4</b>	<b>-€ 5,0</b>	<b>-€ 21,1</b>
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0 -PM	-€ 0,7 -PM
Klimaat	€ 5,0	-€ 17,0	-€ 4,9	-€ 20,1
Luchtkwaliteit	€ 0,1	-€ 0,2	-€ 0,1	-€ 0,3
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,2</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,4</b>
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,2	€ 0,2	€ 0,1	€ 0,4
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	-PM	+PM	+PM	+PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 33,0</b>	<b>€ 23,0</b>	<b>€ 5,3</b>	<b>€ 44,1</b>

<sup>13</sup> Exclusief de meest recente afspraken uit februari 2018 over de ontwikkeling van Lelystad Airport.

Tabel S3.2 Totaaloverzicht Maatschappelijke kosten en baten per beleidsalternatief t.o.v. het nulalternatief in WLO-Laag scenario over periode van 2016 tot en met 2116 (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 18,1</b>	<b>€ 34,1</b>	<b>€ 4,7</b>	<b>€ 43,9</b>
Investerings Schiphol	€ 0,4	-€ 1,9	€ 0,2	-€ 2,4
Investerings Eindhoven	€ 0,1	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
Investerings Lelystad	€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
Netto-opbrengsten Schiphol	-€ 1,3	€ 3,8	€ 0,0	€ 5,6
Netto-opbrengsten Eindhoven	-€ 0,1	€ 0,0	€ 0,2	€ 0,2
Netto-opbrengsten Lelystad	-€ 0,5	€ 0,0	€ 0,3	€ 0,3
Welvaartseffecten groei luchtvaart	-€ 13,0	€ 26,6	€ 2,1	€ 32,8
Ticketprijsseffecten	-€ 3,9	€ 5,6	€ 2,2	€ 7,7
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 1,8</b>	<b>-€ 4,8</b>	<b>-€ 1,2</b>	<b>-€ 6,1</b>
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0 -PM	-€ 0,6 -PM
Klimaat	€ 1,3	-€ 4,4	-€ 1,1	-€ 5,1
Luchtkwaliteit	€ 0,2	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,4
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,1</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,3</b>
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,1	€ 0,2	€ 0,1	€ 0,3
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	-PM	+PM	+PM	+PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 16,5</b>	<b>€ 29,4</b>	<b>€ 3,6</b>	<b>€ 38,0</b>

Uit de bovenstaande tabellen blijkt dat voor de directe effecten (financieel, bereikbaarheid/welvaart) groei van de luchtvaart leidt tot positieve effecten. Hoe meer vluchten (met name op Schiphol) worden geaccommodeerd, hoe groter de effecten zijn. Daar staan uiteraard negatieve effecten tegenover op het gebied van geluid, lucht en klimaat. Hoe meer er gevlogen wordt hoe groter de overlast. Ook hierbij geldt dat vluchten vanaf Schiphol voor meer overlast zorgen dan vanaf andere luchthavens. Daarnaast geldt dat hoe harder de economie groeit en de welvaart toeneemt, hoe meer zowel de positieve als negatieve effecten worden gewaardeerd. In WLO-Hoog zijn alle effecten daardoor groter dan in WLO-Laag, maar het eindsaldo is voor de meeste alternatieven redelijk vergelijkbaar. Dit is mede het gevolg van het feit dat de vraag naar vliegtuigbewegingen de capaciteit (op termijn) in beide scenario's overtreft. Ook in een laag scenario groeit de vraag naar vliegtuigbewegingen (zolang vliegen niet duurder wordt). Voor zover effecten in euro's zijn uitgedrukt, overtreffen bij een groei van de luchtvaart de baten de kosten.

*Directe effecten***Investeringsen**

Voor de luchthavens zijn investeringen nodig om de ontwikkeling van vliegtuigbewegingen en de toename van reizigers te kunnen accommoderen. Aan de luchtzijdige kant moet geïnvesteerd worden in terminals, gates, opstelplaatsen, marechaussee, taxibanen en het luchtruim. Er worden geen uitbreidingen voorzien in extra start- en landingsbanen. Aan de landzijdige kant zijn investeringen nodig in de weginfrastructuur en het openbaar vervoer om de toename van het aantal reizigers van en naar de luchthavens te kunnen ontsluiten.

Voor Schiphol zijn de benodigde investeringen het hoogst in het mega-hub alternatief vanwege de snelle groei van vliegtuigbewegingen en het aantal reizigers. Ook het polder-hub alternatief kent hoge investeringen op Schiphol omdat het in dit alternatief ook mogelijk is om door te groeien tot 750 duizend vliegtuigbewegingen. Lagere investeringen zijn voorzien in het multi-luchthaven alternatief op Schiphol omdat de regionale luchthavens in dit alternatief minder restricties hebben dan in het nulalternatief. Hierdoor is uitwijken voor luchtvaartmaatschappijen naar regionale luchthavens beter mogelijk. Dit zien we dan ook door een toename van de investeringen op de regionale luchthaven bij dit alternatief. Het laagst zijn de investeringen in het milieu-hub alternatief met het meest restrictieve beleid op de luchthavens. Er worden nog wel investeringen gedaan, maar deze zijn lager dan in het nulalternatief, waardoor de MKBA op dit aspect een positieve waarde laat zien.

**Bedrijfseconomische effecten luchthavens**

De exploitatie van Schiphol en de regionale luchthavens kent een positief netto resultaat. Dit houdt in dat een toename van reizigers op de luchthavens een toename van de netto-opbrengsten betekent (exploitatieopbrengsten minus exploitatiekosten). We zien ook dat netto-opbrengsten de benodigde investeringen overtreffen voor alle luchthavens. Oftewel, vanuit bedrijfseconomisch perspectief is uitbreiding van het aantal vliegtuigbewegingen en reizigers op de luchthavens een logische strategie.

**Welvaartseffecten groei luchtvaart: Bereikbaarheidseffecten**

Een luchthaven draagt bij aan de bereikbaarheid van Nederland. Zowel voor bedrijven en hun inkomende en uitgaande zakelijke reizigers, als voor toeristen die Nederland bezoeken of Nederlanders die op vakantie gaan in het buitenland. Nederlanders waarderen het als ze eenvoudig op een vliegvakantie kunnen, buitenlandse toeristen bezoeken vaker Nederland als ze snel en tegen lage kosten naar Nederland kunnen komen. Internationaal opererende bedrijven hebben er baat bij dat hun handelswaar, personeel en internationale klanten en samenwerkingspartners snel en tegen lage kosten kunnen vliegen worden. De doorwerking van de reistijden en reiskosten op de economie is complex, zeker in een internationaal speelveld, zoals rond Schiphol (dit

beschouwen we onder het kopje indirecte effecten). Maar het primaire effect, het verschil in tijd en kosten als mensen vanaf een Nederlandse luchthaven kunnen vliegen in plaats van een buitenlandse luchthaven, is wel te bepalen. Om deze reden zijn de bereikbaarheidseffecten, uitgedrukt in (in euro's gewaardeerde) reistijd en reiskosten, als benadering voor het welvaartseffect van de verschillen in capaciteiten van de luchthavens gebruikt.

Als er in een alternatief meer vluchten in Nederland geacommodeerd kunnen worden op het moment dat de vraag groter wordt dan de capaciteit in het nulalternatief, is er sprake van welvaartswinst. Wordt de capaciteit kleiner dan de vraag, dan is er sprake van een welvaartsverlies. De welvaartseffecten zijn in het polder-hub alternatief en mega-hub alternatief relatief groot omdat groei op Schiphol (op de langere termijn) tot 750 duizend vliegtuigbewegingen mogelijk is. In het milieu-hub alternatief zijn de effecten negatief, doordat Nederland minder goed bereikbaar wordt ten opzichte van het nulalternatief. In het multi-luchthavenalternatief neemt vooral de capaciteit op de regionale luchthavens toe. Door een minder centrale ligging en een kleiner aanbod van zakelijk bestemmingen (die hoger worden gewaardeerd), zijn de bereikbaarheidseffecten ten opzichte van het nulalternatief relatief beperkt.

### **Ticketprijsseffecten**

Door restricties op de capaciteit van luchthavens stijgt de ticketprijs. Immers, de vraag neemt fors toe en het aanbod blijft in bepaalde alternatieven gelijk of stijgt slechts marginaal. Een stijging van ticketprijzen door schaarste betekent een welvaartsverlies voor consumenten maar welvaartswinst voor luchtvaartmaatschappijen. Een deel van de schaarstewinsten van luchtvaartmaatschappijen vloeit naar het buitenland. Het netto-effect van capaciteitsschaarste is negatief. Minder restricties op de capaciteit zoals in het mega-hub alternatief betekent een welvaartswinst als gevolg van lagere ticketprijzen.

Bij het milieu-hub alternatief wordt een milieuheffing geïntroduceerd, waarbij transferreizigers worden uitgezonderd. De opbrengsten van de heffing komen terecht bij de overheid. Via de milieuheffing roomt de overheid een deel van de schaarstewinsten van de luchtvaartmaatschappijen af: wanneer de heffing lager is dan de schaarstewinsten van de luchtvaartmaatschappijen, leidt de heffing niet tot hogere ticketprijzen, alleen tot lagere winsten voor maatschappijen. Netto is dat effect positiever dan wanneer de schaarstewinsten toekomen aan de (deels buitenlandse) luchtvaartmaatschappijen. Daarbij gaan we ervan uit dat de overheid het geld nuttig investeert of gebruikt om andere belastingen te verlagen. Als de heffing de winsten overtreft (of als er nog geen schaarstewinsten worden gemaakt), leidt een heffing wel tot hogere ticketprijzen en komen effecten bij reizigers terecht die van en naar Nederland reizen: er worden dan minder winsten van (buitenlandse)



luchtvaartmaatschappijen afgeroomd en het welvaartseffect is dan kleiner. Zodra er schaarstewinsten worden gemaakt als gevolg van een capaciteitstekort leidt een heffing die de vraag in balans brengt met het aanbod aan capaciteit tot positievere welvaartseffecten dan wanneer de capaciteitsrestrictie geldt zonder heffing (en de vraag dus hoger ligt dan de beschikbare capaciteit).

#### *Externe effecten*

##### **Geluid<sup>14</sup>**

Meer vliegtuigbewegingen (bij een gelijke vlootsamenstelling) betekent meer geluidsoverlast voor omwonenden. De overlast kunnen we kwantificeren door te kijken naar de waardedaling voor woningen in omringende gemeenten rondom de luchthavens: de aanname is dat deze waardedaling het verminderde woongenot en andere effecten op de leefkwaliteit en gezondheid representeert<sup>15</sup>. Het mega-hub alternatief laat de meeste geluidsoverlast en dus de grootste waardedaling zien ten opzichte van het nulalternatief. In geen van de alternatieven worden de normen overschreden die gelden onder de criteria van gelijkwaardigheid: de absolute geluidshinder overstijgt deze normen niet. Wanneer de alternatieven met elkaar vergeleken worden, tellen de relatieve verschillen (t.o.v. het nulalternatief) en geldt dus: hoe groter de groeirimte voor de luchtvaart, hoe groter de geluidsbelasting.

Rond de regionale luchthavens kan in de alternatieven multi-luchthaven en mega-hub de geluidsoverlast wel toenemen na 2030 (het zichtjaar van de geluidsberekeningen): geluidsrestricties zijn losgelaten en bij de aangenomen ontwikkeling van het aantal vliegtuigbewegingen is op termijn naar verwachting een herindeling van het luchtruim nodig met andere vliegroutes tot gevolg. Het is op dit moment onbekend hoe die situatie er precies uit gaat zien (in de knelpuntenanalyse is niet naar een concrete invulling na 2030 gekeken). Om deze reden is in deze alternatieven een-PM post opgenomen bij de geluidseffecten<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> Geluidsberekeningen zijn voor Schiphol met het Doc 29 geluidsmodel gemaakt (op basis van input uit AEOLUS). Berekeningen voor de regionale luchthavens zijn met de Lden-tool gemaakt volgens het Nederlands Rekenmodel.

<sup>15</sup> Een bewoner kiest voor een minder prettige omgeving en betaalt minder voor de woning. Dit verschil in woningwaarde staat dan gelijk aan het wonen in een minder prettige omgeving. Dit is een onderschatting omdat ook niet-bewoners geluidshinder kunnen ondervinden (recreanten, werkenden, etc.). Zij worden niet meegenomen in de waardering. Ook zijn er aanwijzingen dat bewoners de impact op hun eigen gezondheid onderschatten en dit onvoldoende meewegen bij de aanschaf van een woning, evenals het feit dat de impact op hun eigen gezondheid ook verdere maatschappelijke gevolgen heeft (zorgkosten, productiviteit, uitkeringen/pensioenen).

<sup>16</sup> In de MKBA zijn alleen de structurele effecten op de lange termijn meegenomen waarbij is uitgegaan van een nieuwe indeling van het luchtruim (o.a. om 45 duizend vliegtuigbewegingen op Lelystad Airport mogelijk te maken). Effecten van tijdelijke aanvliegroutes rond Lelystad Airport zonder de nieuwe indeling zijn niet meegenomen in de MKBA. Geluidseffecten zijn

**Overige milieueffecten**

Vliegtuigen stoten schadelijk emissies uit die negatieve gevolgen hebben voor het klimaat en de luchtkwaliteit. De uitstoot van CO<sub>2</sub> heeft invloed op het klimaat en wordt in de economische groeiscenario's anders gewaardeerd. Bij hoge economische groei hecht men meer waarde aan klimaat wat zich uit in hogere CO<sub>2</sub> prijzen op de langere termijn. Hierdoor is het effect van extra vliegtuigbewegingen op het klimaat in de mega-hub en polder-hub alternatieven bij WLO-hoog relatief groot. Daarbij speelt mee dat op Schiphol grotere intercontinentale vliegtuigen opstijgen en landen die meer CO<sub>2</sub> uitstoten dan de vliegtuigen die opstijgen vanaf de regionale luchthavens (die vooral groeien in het alternatief multi-luchthaven). Naast CO<sub>2</sub> stoten vliegtuigen ook fijnstof, stikstof en andere stoffen uit die schadelijk zijn voor de luchtkwaliteit.

**Overige effecten**

De verschillen tussen het nulalternatief en de projectalternatieven voor de overige effecten op landschap, natuur en omgeving zijn beperkt. Wel geldt dat in het Milieu-hub alternatief Lelystad Airport niet verder wordt ontwikkeld. Het ruimtegebruik rond de luchthaven zal daarmee wezenlijk verschillen ten opzichte van de andere alternatieven.

*Indirecte effecten***Werkgelegenheidseffecten**

Een toename van het aantal vliegtuigbewegingen en reizigers betekent ook dat er meer vraag is naar luchthavengerelateerde werknemers. Hiervan kan alleen de additionele werkgelegenheid worden aangemerkt als welvaartswinst. Het gaat hier om werklozen die door groei op de luchthavens weer aan de slag kunnen. Omdat luchthavengerelateerde werkgelegenheid voor een groot deel bestaat uit relatief laagopgeleiden, gaan we ervan uit dat een gedeelte kan worden ingevuld door voorheen werklozen. De arbeidsmarkt voor lager opgeleiden werkt minder goed dan voor hoger opgeleiden, waardoor er onder deze groep structurele werkloosheid bestaat. Door groei op de luchthavens daalt het aantal werklozen. Dit betekent dat de overheid minder uitkeringen hoeft te betalen. Daarnaast genereert de additionele werkgelegenheid extra belastinginkomsten.

---

gewaardeerd op basis van veranderingen in huizenprijzen: een toekomstige bewoner hecht naar verwachting een relatief beperkte waarde aan de overlast van geluid door de luchtvaart (anders zou deze het huis niet kopen: de bewoner die geluid het minst zwaar vindt wegen, is bereid het meest voor de woning te betalen). Huidige bewoners die nu geen hinder hebben van de luchtvaart kunnen dit effect zwaarder waarderen dan deze toekomstige bewoner; omdat huidige bewoners de optie van verhuizen hebben, wordt in de welvaartsanalyse toch de verandering in de huizenprijs meegenomen. Voor woningen die nu geheel geen hinder van de luchtvaart hebben, kan dat een onderschatting zijn (verhuiskosten, emotionele waarde, etc.) net zoals het feit dat effecten op 'niet-bewoners', zoals recreanten en andere bezoekers, niet expliciet meegenomen zijn in de analyse.

**Agglomeratie-effecten en concurrentiepositie**

Bedrijven die zich in de buurt bevinden van andere gespecialiseerde bedrijven en werknemers zijn over het algemeen productiever. Dit betekent dat er schaalvoordelen zijn van economische dichtheid. Deze schaalvoordelen van economische dichtheid worden agglomeratie-effecten genoemd. Economische verdichting zorgt op verschillende manieren voor een toename in de productiviteit: technologie- en kennisspillovers<sup>17</sup>, groter aanbod aan inputs en betere toegang tot gespecialiseerde arbeid. Ook het internationale vestigingsklimaat dat aantrekkelijk is voor hoogproductieve bedrijven, verbetert hierdoor. Tot slot leidt het vergroten van de capaciteit op Schiphol en de regionale luchthavens tot lagere transportkosten voor bedrijven waarmee het afzetgebied en de concurrentie wordt vergroot. Hierdoor neemt de efficiency toe wat een positief effect heeft op de welvaart.

**Toerisme**

De belangrijkste toeristische effecten zitten al in de bereikbaarheidseffecten. Nederlanders kunnen eenvoudiger vliegen bij voldoende capaciteit en dat is ze wat waard (dit is gewaardeerd in de bereikbaarheidseffecten). Er is daarnaast wel een grensoverschrijdend verdelingseffect. Enerzijds wordt Nederland aantrekkelijker als toeristische bestemming; de reiskosten voor buitenlandse toeristen naar Nederland nemen af. Anderzijds kunnen Nederlandse toeristen tegen lagere kosten met het vliegtuig naar een buitenlandse bestemming reizen en zullen daar dus meer besteden. Dit is niet (in euro's) gewaardeerd in de MKBA.

**Effecten op het netwerk en de hub-functie van Schiphol en hubcarrier KLM**

Bij capaciteitsrestricties op Schiphol verdwijnen als eerste de full-freighters, gevolgd door de transferreizigers en niet-zakelijke passagiers. Dit zijn de meest prijsgevoelige segmenten, aangezien er veel concurrentie is van andere luchthavens. Zakelijk verkeer met een herkomst of bestemming in Nederland hecht een hoge waarde aan tijd en zal daarmee minder snel uitwijken naar andere luchthavens. Dit heeft effecten op het netwerk: feederbestemmingen met veel transferpassagiers, low-cost en charterbestemmingen verdwijnen, frequenties op zakelijke bestemmingen nemen toe. De diversiteit van het aanbod op Schiphol neemt dus af. Dit is bijvoorbeeld te zien op Heathrow dat met een vergelijkbaar aantal vliegtuigbewegingen 196 bestemmingen bedient, in plaats van de 265 op Schiphol.

Dit heeft verschillende effecten op de netwerkqualiteit: de frequentie op lange afstandsvluchten en zakelijke bestemmingen neemt toe ten koste van (hoge frequenties op) het fijnmazige feedernetwerk binnen Europa. De hub-functie van Schiphol wordt daarmee beperkter. Voor internationaal opererende bedrijven met een focus op Europa neemt daardoor ook de aantrekkelijkheid van het vestigingsklimaat af. Voor bedrijven die juist al gefocust zijn op de populaire zakelijke (intercontinentale) bestemmingen, hoeft de aantrekkelijkheid van Schiphol niet af te nemen doordat op deze bestemmingen frequenties toenemen. Daar moet bij worden aangemerkt dat zowel voor de frequentie als de fijnmazigheid van het netwerk sprake is van

<sup>17</sup> Uitwisseling van kennis en technologie gaat eenvoudiger als mensen elkaar makkelijker kunnen ontmoeten door een betere bereikbaarheid.

afnemende meeropbrengsten. De 100e bestemming die een luchthaven aan het netwerk toevoegt is meer waard voor de netwerkkwaliteit dan de 200e, hetzelfde geldt voor de 100e vlucht in een week ten opzichte van een 200e. Op korte termijn zal het verlies van een aantal bestemmingen niet direct tot een slechtere concurrentiepositie leiden voor (Europees georiënteerde bedrijven in) de Schiphol-regio, maar wanneer dit doorzet kan het vestigingsklimaat in de regio uit de pas gaan lopen met regio's die wel een uitgebreid netwerk kunnen behouden.

Voor KLM als hubcarrier leiden restricties op Schiphol tot twee effecten: enerzijds kan de luchtvaartmaatschappij niet verder uitbreiden en verliest het marktaandeel op de transfermarkt. De hub-operatie van KLM wordt daarmee aangetast, waarmee de luchtvaartmaatschappij haar operatie zal moeten wijzigen. Anderzijds profiteert KLM het sterkst van de schaarste en kan het daarmee grotere winsten maken dan concurrenten die minder vliegen op luchthavens met capaciteitsrestricties. KLM heeft immers de meeste slots op Schiphol. Met die winsten kan KLM weer investeren in kwaliteit, extra slots opkopen, uitbreiden op andere luchthavens, etc. Maar een deel zal ook terecht komen bij aandeelhouders en het personeel. Bij een capaciteitsverruiming kan KLM weliswaar eenvoudiger uitbreiden, maar zal het ook met stevige concurrentie te maken krijgen doordat een groot deel van de nieuwe capaciteit als gevolg van Europese regelgeving aan nieuwe toetreders toebedeeld moet worden. Gezien de huidige schaalgrootte van KLM, lijkt het niet aannemelijk dat er nog veel schaalvoordelen (zoals kostenreductie) te behalen zijn bij verdere groei. Beperkingen aan de groei hoeven dus niet negatief uit te pakken voor KLM. Als na een periode van schaarste de markt weer wordt opengegooid, of de luchtvaartmarkt onverwachts krimpt, zou KLM het wel lastig kunnen krijgen na jaren van relatief eenvoudige winst. Daarnaast zal het zeer lastig zijn een eenmaal verloren positie op de transfermarkt terug te veroveren en de huboperatie te herstellen.

In het alternatief Milieu-hub zal het aantal bestemmingen het sterkst afnemen, wordt de positie op de transfermarkt van KLM zwakker, maar nemen de winsten voor KLM naar verwachting wel toe en de concurrentie op Schiphol af. Door een sterker wordende O/D-markt (markt voor herkomsten en bestemmingen in Nederland) en het feit dat eenmaal verworven slots in handen blijven van de luchtvaartmaatschappij, lijkt het mogelijk deze winsten duurzaam te realiseren (zolang ze niet via belastingen worden afgeroomd). Het vestigingsklimaat voor internationaal op Europa georiënteerde bedrijven neemt af, voor intercontinentaal opererende bedrijven is dat ongewis (t.o.v. de huidige situatie): ticketprijzen stijgen, maar de frequentie op de belangrijkste zakelijke bestemmingen neemt toe. In het alternatief Mega-hub is er (in de eerste jaren, later volgt ook schaarste) ruimte voor groei van zowel de frequentie als het aantal bestemmingen en neemt de concurrentie op Schiphol toe. Behalve voor de reizigers is dat ook voor de Schipholregio als vestigingsplaats aantrekkelijk. KLM zal met stevige concurrentie te maken krijgen doordat een groot deel van de nieuwe capaciteit aan nieuwe toetreders toebedeeld zal worden. Als een dergelijke beslissing volgt na jaren van capaciteitschaarste en ruime marges voor KLM (waardoor het minder op de kosten let), kan de tucht van markt zorgen dat KLM moeilijk kan concurreren. In een multi-luchthavenconcept kan het netwerk van Nederland als geheel fijnmazig blijven, maar nemen wel overstapmogelijkheden en daarmee de positie van KLM op de transfermarkt af. De frequentie op bestemmingen die nu feederbestemmingen zijn, neemt af.

## S5 Conclusies

Bovenstaande resultaten uit de MKBA leiden tot de volgende conclusies:

- Het saldo van alle in euro's uitgedrukte kosten en baten is het meest positief in het scenario waarin van de vraag op Schiphol en de regionale luchthavens zoveel mogelijk geacommodeerd wordt. Het Mega-hub alternatief laat het grootste positieve saldo zien. Dit is het alternatief met de minste beleidsrestricties.
- De netto-opbrengsten op de luchthavens Schiphol, Eindhoven en Lelystad dekken de noodzakelijke investeringen ruimschoots. Vanuit een bedrijfseconomisch perspectief is het lonend om de capaciteit op alle luchthavens uit te breiden.

- Groei op de regionale luchthavens ten koste van Schiphol levert per saldo minder op dan groei op Schiphol. We zien dat het multi-luchthaven alternatief een lager totaal saldo laat zien dan het Polder-hub alternatief in beide WLO-scenario's, met name als gevolg van lagere waarderingen door reizigers. Uitwijken naar Eindhoven of Lelystad waardeert de reiziger minder positief dan vliegen vanaf voorkeursluchthaven Schiphol. Concentratie op luchthaven Schiphol leidt tot een positiever saldo.
- Effecten op milieu en geluid zijn het meest negatief in het Mega-Hub alternatief en het meest positief in het Milieu-hub alternatief. In het WLO-hoog scenario zijn de negatieve milieueffecten in het mega-hub en polder-hub alternatief substantieel vanwege de hoge waardering voor het milieu en snelle stijging van CO<sub>2</sub> prijzen tot en met 2050. Wel zijn voor beide WLO-scenario's de in euro's uitgedrukte effecten op milieu en geluid kleiner dan de som van de directe effecten. Alle effecten zijn weergegeven ten opzichte van het nulalternatief waarin de geluidsbelasting na 2020 (voor de regionale luchthavens na 2030) afneemt.
- Indirecte effecten zijn voor een groot deel lastig in te schatten. Een groot deel van de vestigingsplaatseffecten en effecten op toerisme, heeft zich al geuit in de reistijdwaardering. Nederland is in een Mega-hub scenario bijvoorbeeld beter bereikbaar voor zakelijke reizigers, waarmee reiskosten voor bedrijven die internationaal werken afnemen en wat dus leidt tot een aantrekkelijker vestigingsklimaat. Effecten op het aantrekken van meer hoogproductieve arbeid, ontstaan van clusters en de doorwerking van meer internationale concurrentie, laten zich lastiger inschatten, maar zijn positiever naarmate er meer reismogelijkheden zijn.
- De resultaten zijn positiever in het hoge scenario dan in het lage scenario, maar de rangorde van de alternatieven wijzigt niet. Dat geldt zowel voor de individuele effecten als het totaalsaldo.

Daarnaast zijn de volgende conclusies af te leiden uit de analyses in de hoofdstukken, bijlagen en gevoeligheidsanalyses (zie hoofdstuk 8):

- De uitkomsten zijn robuust gebleken uit de verschillende gevoeligheidsanalyses (zie hoofdstuk 8)<sup>18</sup>.
- Als er schaarstewinsten ontstaan doordat de capaciteit op Schiphol en de regionale luchthavens kleiner is dan de vraag, kunnen deze winsten vanuit maatschappelijk perspectief het beste worden afgeroomd door de overheid. Doet de overheid dit niet,

---

<sup>18</sup> Gevoeligheidsanalyses leiden niet tot significant andere uitkomsten. Een alternatieve (meer experimentele) methode om welvaartseffecten vanuit het AEOLUS-model mee te nemen leidt wel tot andere uitkomsten, maar er zijn nog veel onzekerheden rondom deze methode (om deze reden is deze methode ook niet in de basisberekening gebruikt). Doorontwikkeling is nodig voordat conclusies uit die resultaten getrokken kunnen worden.

dan komen de winsten bij luchtvaartmaatschappijen terecht, die voor een groot deel in het buitenland zitten<sup>19</sup>.

- Sterke capaciteitsrestricties op Schiphol leiden tot een afname van het aantal vrachtluchten, low-costvluchten en transferpassagiers. Dit zijn de segmenten die het meest prijsgevoelig zijn en de grootste internationale concurrentie hebben. Op termijn kan de daling van het aantal transferpassagiers leiden tot een verschraling van het netwerk: de frequentie op de populaire zakelijke bestemmingen neemt toe ten koste van de fijnmazigheid van het netwerk via de feederbestemmingen. Doordat het netwerk met een groot aantal bestemmingen nu zeer fijnmazig is, zal dat op korte termijn niet leiden tot een slechter vestigingsklimaat voor (Europees georiënteerde) bedrijven, maar bij aanhoudende schaarste en verdere verschraling mogelijk wel. Een eenmaal verloren hubfunctie is lastig terug te veroveren, maar het vestigingsklimaat is vooral afhankelijk van de relatieve positie ten opzichte van andere luchthavenregio's en dus ook de schaarste die rond concurrerende luchthavens optreedt.
- In het alternatief Milieu-hub zal het aantal bestemmingen het sterkst afnemen, wordt de positie op de transfermarkt van KLM zwakker, maar nemen de winsten voor KLM naar verwachting toe<sup>20</sup> en de concurrentie op Schiphol af. De aantrekkelijkheid van het vestigingsklimaat voor internationaal op Europa georiënteerde bedrijven neemt af, voor intercontinentaal opererende bedrijven is dat ongewis (t.o.v. de huidige situatie): ticketprijzen stijgen, maar de frequentie op de belangrijkste zakelijke bestemmingen neemt toe. In het alternatief Mega-hub is er (in de eerste jaren, later volgt ook schaarste) ruimte voor groei van zowel de frequentie als het aantal bestemmingen en neemt de concurrentie op Schiphol toe. Behalve voor de reizigers is dat ook voor de Schipholregio als vestigingsplaats aantrekkelijk. KLM zal met stevige concurrentie te maken krijgen doordat een groot deel van de nieuwe capaciteit aan nieuwe toetreders toebedeeld zal worden. Als een dergelijke beslissing volgt na jaren van capaciteitsschaarste en ruime marges voor KLM (waardoor het minder op de kosten let), kan de tucht van markt zorgen dat KLM moeilijk kan concurreren. In een multi-luchthavenconcept kan het netwerk van Nederland als geheel fijnmazig blijven, maar nemen wel overstapmogelijkheden en daarmee de positie van KLM op de transfermarkt af. De frequentie op bestemmingen die nu feederbestemmingen zijn, neemt af.
- Tot slot: deze MKBA is een MKBA op basis van kengetallen om een eerst inzicht te geven in de verschillende kosten en baten van een aantal beleidsscenario's. De

---

<sup>19</sup> NB: het gaat om het afkomen van schaarstewinsten, oftewel winsten die hoger zijn dan marktconform en ontstaan doordat de capaciteit van de luchthaven beperkt is en alle slots al vergeven zijn. Normaliter zou een luchthaven haar tarieven verhogen als vraag het aanbod overstijgt, maar dit is als gevolg van internationale regelgeving niet mogelijk.

<sup>20</sup> KLM zal wel haar operatie moeten kunnen aanpassen, aangezien het een deel van de huboperatie zal kwijtraken.

MKBA is een economisch neutraal afwegingsinstrument en houdt in de optelsom geen rekening met rechtvaardigheid of ethiek: iedere euro wordt als één euro gewaardeerd, waarbij niet uitmaakt of persoon X of Y baat heeft of juist last heeft. In praktijk spelen zaken als rechtvaardigheid, zoals verdeling van lusten en lasten en gemaakte afspraken in het verleden, ook een rol in (beleids)afwegingen. De MKBA doet dan ook geen uitspraak over welk alternatief 'het beste' is, maar ondersteunt de besluitvorming met geobjectiveerde informatie over de verschillende beleidsalternatieven.

# 1 Inleiding

De Nederlandse luchtvaart groeit en loopt tegen afgesproken capaciteitsgrenzen aan. Daarnaast is er een politiek krachtenveld met uiteenlopende ideeën over de wenselijkheid van verdere ontwikkeling van de luchtvaartsector. Het accommoderen van de verwachte vraag enerzijds, en de toenemende druk om bij te dragen aan duurzaamheid anderzijds, resulteert in een afweging tussen economie, capaciteit en duurzaamheid. Politieke partijen verschillen sterk van mening waar de balans tussen deze aspecten gelegd moet worden.

In het kader van de kabinetsformatie heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW, het voormalige ministerie van Infrastructuur en Milieu) de effecten van verschillende mogelijke beleidsalternatieven voor luchthavenontwikkeling verkend en laten onderzoeken, om zich een beeld te vormen van de gevolgen van verschillende mogelijke politieke keuzes. Het voorliggende rapport is een resultaat van deze verkenning naar vijf verschillende ontwikkelingsrichtingen voor de luchtvaart in Nederland (de beleidsalternatieven). Conform de methodiek van een maatschappelijke kosten-batenanalyse zijn de alternatieven met elkaar vergeleken.

## 1.1 Vraagstelling

Het ministerie van IenW heeft vier beleidsalternatieven, naast het nulalternatief (huidig beleid), opgesteld die verschillen in de mate waarin luchthavens de mogelijkheid krijgen de stijgende vraag naar vliegtuigbewegingen te accommoderen<sup>21</sup>. De alternatieven verschillen in de wijze waarin wordt omgegaan met geluidswinsten, het gebruik van een vierde baan<sup>22</sup> en welke harde capaciteitslimieten (in aantallen vliegtuigbewegingen) er aan de Nederlandse luchthavens worden gesteld. De alternatieven zijn door IenW vastgesteld om een beeld te krijgen welk deel van de vraag (en op welke termijn) wel/niet geaccommodeerd wordt bij huidig, restrictiever of juist minder restrictief beleid, welke relaties er zijn tussen de vraag naar luchtvaart op Schiphol en regionale luchthavens door te variëren restricties<sup>23</sup> en uiteraard wat vervolgens daar de effecten van zijn (op bereikbaarheid/netwerkkwaliteit, economie en

---

<sup>21</sup> In een capaciteits- en knelpuntenanalyse die IenW voorafgaand aan deze MKBA heeft laten uitvoeren, zijn meer dan vijf alternatieven beschouwd. De vijf meest van elkaar onderscheidende alternatieven zijn meegenomen in deze MKBA.

<sup>22</sup> De vierde baanregel bepaalt dat maximaal 3 banen tegelijkertijd in gebruik mogen zijn voor starts en landingen. Tijden piekuren mag voor 40 starts of landingen per dag een 4<sup>e</sup> baan worden ingezet (40 is het daggemiddelde over een jaar, het maximum op een piekdag ligt op 80 vliegtuigbewegingen).

<sup>23</sup> Meer/minder restricties op zowel Schiphol als de regionale luchthavens, of juist één van beiden. Daaruit kan worden opgemaakt in hoeverre er verschuiving tussen de luchthavens plaats heeft.



leefomgeving). Globaal komen de alternatieven op de volgende verschillen uit (een uitgebreide beschrijving volgt in hoofdstuk 2):

1. **Nulalternatief** (huidige beleid, nulalternatief MKBA): afspraken Aldersakkoord tot en met 2020 met een capaciteitsrestrictie van 500 duizend vliegtuigbewegingen in 2020, daarna groei conform de 50/50-regel en de vierde baan regel voor Schiphol. Voor Lelystad en Eindhoven hanteren we ook de 50/50 regel na 2030.
2. **Milieu-hub** Schiphol: groei tot en met 2020 naar 500 duizend vliegtuigbewegingen Schiphol, Eindhoven tot 43 duizend. Geen ontwikkeling Lelystad en geen groei na 2020.
3. **Polder-hub** Schiphol: gelijk aan nulalternatief, maar vierde baan regel komt te vervallen.
4. **Multi-luchthavenontwikkeling**: geen beleidsmatige limiet op groei Lelystad en Eindhoven. De geluidswinst tot aan het bereiken van de capaciteitsgrens van 500 duizend vliegtuigbewegingen op Schiphol mag volledig worden volgevoerd, daarna pas wordt de 50/50 regel toegepast, maar met behoud vierde baanregel.
5. **Mega-hub Schiphol**: volledige benutting winst in geluidsruimte (geen 50/50), geen vierde baanregel en geen limieten op groei Eindhoven en Lelystad.

Het ministerie wenst van deze alternatieven inzicht te krijgen in de verschillen in maatschappelijke kosten en baten en de impact op de economie van de luchtvaartsector. Daarbij kijken we juist naar de lange termijn, voorbij de Aldersafspraken die gelden tot en met 2020.

In deze MKBA is zoveel als mogelijk aangesloten bij de methodiek van eerdere quick scan MKBA's voor de uitbreiding van Lelystad Airport<sup>24</sup> en spreidingsopties voor Schiphol.

## 1.2 Wat is een MKBA?

Een kosten-batenanalyse is een economische projectbeoordeling. De informatie hieruit kan bijdragen aan de nut- en noodzaakdiscussie en het maken van keuzes tussen projectalternatieven- en varianten. In een MKBA worden ongelijksoortige effecten met elkaar vergeleken. Het opstellen van maatschappelijke kosten-batenanalyses vindt zijn oorsprong in de wens om investeringen in ruimtelijke en infrastructurele projecten te verantwoorden. De financiële opbrengsten van een project zijn in veel gevallen ontoereikend om de investeringskosten terug te verdienen, maar gunstige gevolgen

---

<sup>24</sup> Decisio, SEO, To70 (2014), Actualisatie quick scan MKBA Schiphol en Lelystad Airport; Decisio (2008), *Quick Scan Maatschappelijke Kosten en Baten voor de opties voor Schiphol en de regio op de middellange termijn*; Decisio (2009), *Follow up van Aldersadvies: Onderzoek naar de kosteneffectiviteit van verschillende spreidingsalternatieven*

voor bijvoorbeeld de omgeving of het milieu kunnen de investeringen vanuit maatschappelijk perspectief rechtvaardigen.

De vergelijking van de diverse effecten wordt gemaakt door ze zo veel als mogelijk onder dezelfde noemer te scharen. Hiertoe worden alle effecten zo mogelijk 'gemonetariseerd'. Dat betekent dat deze effecten aan de hand van verschillende economische waarderingsmethoden in euro's worden uitgedrukt.

Het resultaat van een MKBA biedt daarmee de mogelijkheid tot:

1. Het vergelijken van projectalternatieven
2. Een integrale afweging van verschillende effecten
3. Aandacht voor de verdeling van kosten en baten
4. In kaart brengen van onzekerheden en risico's; verschillende scenarios en gevoeligheidsanalyses worden doorgerekend.

## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport bespreken we de onderzochte alternatieven, scenario's en zetten we de gehanteerde uitgangspunten uiteen. In hoofdstuk 3 gaan we in op de financiële effecten voor de luchthavens. De welvaartseffecten voor de reiziger bespreken we in hoofdstuk 4, waarna in hoofdstuk 5 de effecten op de omgeving worden besproken. In hoofdstuk 6 komen de indirecte effecten op andere markten buiten de luchtvaart aan bod. In hoofdstuk 7 vatten we de uitkomsten samen en in Hoofdstuk 8 voeren we een aantal gevoeligheidsanalyses op de resultaten uit.

## 2 Alternatieven en uitgangspunten

In de MKBA vergelijken we verschillende beleidsalternatieven met elkaar. Ieder alternatief kent andere beleidsuitgangspunten die de verdere groei van de luchtvaart mogelijk maken of juist remmen. Bij deze groei horen vervolgens ook investeringen. De groei is uiteraard alleen mogelijk als de vraag er ook is. Voor ieder alternatief worden daarom twee scenario's met ieder een andere vraagontwikkeling doorgerekend; een hoog en een laag scenario. Dit zijn de zogenaamde welvaart en leefomgevingsscenario's (WLO-scenario's). In dit hoofdstuk zetten we de alternatieven en scenario's uiteen.

### 2.1 De alternatieven

In deze MKBA vergelijken we vier beleidsalternatieven met het nulalternatief, waarin geen beleidswijzigingen zijn opgenomen. In het nulalternatief kan de toekomstige vraag naar vervoer door de lucht niet geheel worden geacommodeerd. Dat geldt voor zowel het WLO hoog als laag scenario. We beschrijven eerst dit nulalternatief en de vier andere beleidsalternatieven en geven daarna een korte beschrijving van de vraagontwikkeling per WLO-scenario (volgende paragraaf).

De alternatieven zijn ingestoken vanuit de mogelijke ontwikkelingen binnen restricties van geluid en afspraken over aantallen vliegtuigbewegingen. Naast deze restricties zijn er nog meer mogelijk belemmeringen:

- De infrastructuur op de luchthavens kent limieten. Op een bepaald moment kunnen er niet meer vliegtuigbewegingen of passagiers worden afgehandeld.
- De landzijdige bereikbaarheid moet voldoende zijn om de groeiende vraag naar luchtverkeer af te handelen.
- Het luchtruim loopt tegen haar capaciteit aan. Een herinrichting is bijvoorbeeld nodig om Lelystad naar 45 duizend vliegtuigbewegingen te laten groeien. Anders komen vliegtuigen van en naar Lelystad in de knel met Schipholverkeer. De plannen hiervoor zijn gemaakt en worden geïmplementeerd.

In de MKBA gaan we ervan uit dat de bovenstaande belemmeringen geen onoverkomelijke knelpunten vormen. Investeringen om ze op te lossen worden (indicatief) meegenomen in de alternatieven op het moment dat ze zich manifesteren. Alleen de fysieke capaciteit van de baan ligt vast. Er wordt niet voorzien in nieuwe start- en landingsbanen.

#### 2.1.1 Huidige situatie en nulalternatief

In 2016 waren er ongeveer 480 duizend vliegtuigbewegingen op Schiphol en bijna 64 miljoen passagiers. De maximale capaciteit tot en met 2020 bedraagt 500 duizend

vliegtuigbewegingen op Schiphol, zoals is afgesproken in het Aldersakkoord in 2015. Na 2020 of zoveel later als de limiet van 500 duizend bewegingen bereikt is, treedt de 50/50 regel in werking.<sup>25</sup> Daarna wordt periodiek opnieuw bepaald hoeveel geluidswinst er is gerealiseerd en wordt er een nieuw maximum vastgesteld. Daarnaast geldt de vierde baan regel: Schiphol zet normaliter maximaal drie banen tegelijkertijd in voor het afhandelen van starts en landingen.<sup>26</sup> Om pieken op te vangen mag Schiphol een vierde baan beperkt inzetten (gemiddeld 40 starts- of landingen) per dag. Het is niet de geluidsruimte, maar deze regel die de maximale capaciteit beperkt. In 2030 is er daardoor ruimte voor ongeveer 535 duizend vliegtuigbewegingen, blijkt uit de AEOLUS<sup>27</sup> berekeningen (gebaseerd op het jaarlijks gemiddelde van 40 vliegtuigbewegingen per dag; er is hierbij geen rekening gehouden met dagnorm die op 80 bewegingen ligt).

De luchthaven van Eindhoven heeft een maximale capaciteit in 2020 van 43 duizend vliegtuigbewegingen en in het nulalternatief wordt aangenomen dat Eindhoven doorgroeit tot 55 duizend vliegtuigbewegingen in 2030. Daarna is in de MKBA aangenomen dat Eindhoven volgens de 50/50 regel door kunnen groeien. De luchthaven Lelystad zal naar verwachting in april 2019 openen voor commerciële vluchten. In het nulalternatief gaan we tot en met 2030 uit van een maximale capaciteit van 45 duizend vliegtuigbewegingen voor de luchthaven Lelystad. Daarna is in de MKBA aangenomen dat de 50/50 regel in werking zal treden. De luchthaven Rotterdam kent een capaciteitsrestrictie van 25 duizend vliegtuigbewegingen. In alle onderzochte beleidsalternatieven blijft dit constant. In deze verkennende MKBA laten we daarom de luchthaven Rotterdam evenals de luchthavens Groningen en Maastricht/Aken buiten beschouwing.

---

<sup>25</sup> Bij deze regel wordt aangenomen dat vliegtuigen in de nabije toekomst stiller worden. Bij het nulalternatief volgen we de interpretatie van de 50/50 regel waarbij geldt dat de geluidswinst die na het bereiken van de volumegrens van 500 duizend bewegingen gerealiseerd wordt, wordt gedeeld tussen de omgeving en de luchtvaartsector. Er bestaat ook een interpretatie dat de geluidswinst die tot aan het bereiken van de grens van 500 duizend vliegtuigbewegingen, voor honderd procent ten goede komt aan de sector. De interpretatie is echter niet relevant, zolang de vierde baan regel geldt.

<sup>26</sup> Dit gebeurt volgens een zogenaamd 2+1-systeem: afhankelijk van een landings- of startgolf (de pieken liggen verdeeld over de dag), worden twee banen voor starts, één voor landingen of juist andersom ingezet.

<sup>27</sup> Aeolus is het lange-termijnmodel dat door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en wordt gebruikt voor het maken van prognoses over de ontwikkeling van de luchtvaart in Nederland en het verkennen van toekomstscenario's.

### 2.1.2 Beleidsalternatieven

We zetten vier beleidsalternatieven af tegen het hierboven beschreven nulalternatief. De capaciteit van het luchtruim boven Nederland en dan met name rond Schiphol speelt een belangrijk rol. Tijdens piekuren wordt de capaciteit in de huidige situatie al op meerdere momenten van de dag overschreden. Het verbeteren van de capaciteit en het opnieuw inrichten van het luchtruim is noodzakelijk voor de verdere groei van Schiphol en de nabij gelegen (toekomstige) luchthavens als Lelystad, Eindhoven en Rotterdam. Op dit moment ontbreken concrete plannen hierover. Een beleidsalternatief van ongerestricteerde groei van Schiphol en andere nabijgelegen luchthavens niet plausibel omdat dit technisch niet haalbaar is<sup>28</sup>.

#### *Beleidsalternatief Milieu-hub*

In het beleidsalternatief Milieu-hub ligt de nadruk op de beperking van emissies en geluidshinder. De capaciteitslimiet van 500 duizend vliegtuigbewegingen voor Schiphol wordt vastgehouden over de gehele zichtperiode. Daarnaast wordt er een milieuheffing ingevoerd in 2020 van €12,25 voor vluchten binnen Europa en €49 voor vluchten buiten Europa.<sup>29</sup> De capaciteitslimiet voor Eindhoven is 43 duizend vluchten. Luchthaven Lelystad zal in het Milieu-hub alternatief niet worden ontwikkeld.

#### *Beleidsalternatief Polder-hub zonder vierde baanregel*

Dit beleidsalternatief heeft veel overeenkomsten met het nulalternatief met als enige verschil dat de vierde baanregel op Schiphol wordt losgelaten. Dit is daardoor niet meer de factor die de capaciteit beperkt. De nieuwe limiet wordt de 50/50 regel uit het Aldersakkoord. Tot en met 2020 blijft de restrictie van 500 duizend vliegtuigbewegingen bestaan. Daarna moet er een nieuw maximum worden vastgesteld op basis van de 50/50 regel. Dit maximum is afhankelijk van de snelheid van de ontwikkeling van stillere generaties vliegtuigen en dus verschillend per WLO-scenario. In 2030 zijn dat ongeveer 595 duizend vliegtuigbewegingen volgens prognoses uit het AEOLUS model. De capaciteitsrestricties voor de luchthavens Eindhoven en Lelystad zijn hetzelfde als in het nulalternatief.

#### *Beleidsalternatief Multiluchthaven ontwikkeling*

De vierde baanregel op Schiphol wordt in dit beleidsalternatief weer toegepast. Dit heeft, net als in het nulalternatief, tot gevolg dat het maximum aantal vliegtuigbewegingen uitkomt tot ongeveer 535 duizend in beide WLO-scenario's. Zolang de 4<sup>e</sup> baan geldt heeft de interpretatie van 50/50 regel geen invloed op

---

<sup>28</sup> Met de bij de knelpuntenanalyse betrokken experts is vastgesteld dat de fysieke capaciteit van Schiphol op 750 duizend vliegtuigbewegingen ligt, gegeven het huidige banenstelsel en van de regionale luchthavens op 100 duizend vliegtuigbewegingen per jaar.

<sup>29</sup> Dit is conform de tickettax die op 1 juli 2008 werd ingevoerd (en een jaar later weer werd afgeschaft) gecorrigeerd voor inflatie.

vliegtuigbewegingen Schiphol. Er is geen beleidsmatige limiet op de groei van Lelystad en Eindhoven Airport. Deze mogen groeien tot 100 duizend vliegtuigbewegingen per luchthaven, wat fysiek gezien (gegeven het aantal landingsbanen en capaciteit in het luchtruim) maximaal mogelijk wordt geacht.

### *Beleidsalternatief Mega-hub*

Dit beleidsalternatief komt het dichtst bij de vrije markt waarin alle vraag wordt geacommodeerd binnen de grenzen van de capaciteit van het luchtruim. Na 2020 vervalt de vierde baan-regel en de 50/50 regel uit het Aldersakkoord op Schiphol. De geluidsruimte die vrijkomt binnen de 'criteria van gelijkwaardigheid'<sup>30</sup> als gevolg van de vlootontwikkeling, wordt in dit alternatief volledig benut voor de groei van de luchtvaart. Dit leidt tot een forse toename van vluchten in beide WLO-scenario's en komt ten goede aan de hub-functie van Schiphol. De capaciteitsrestricties voor de luchthavens Eindhoven en Lelystad vervallen ook in dit beleidsalternatief.

---

<sup>30</sup> De gelijkwaardigheidscriteria zijn normen voor het aantal geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en slaappverstoorde. In deze studie is alleen gekeken naar de geluidsruimte binnen het criterium/norm voor het aantal woningen binnen de 58 dB(A) Lden-contour. Het aantal geluidsbelaste woningen moet dus onder deze norm blijven, maar alle geluidsruimte die vrijvalt als gevolg van stiller wordende vliegtuigen mag in dit alternatief worden gebruikt voor de groei van de luchtvaart. Onder de 50/50 regel mag de helft van deze ruimte worden benut.

Tabel 2.1 Overzicht capaciteit nul- en beleidsalternatieven Nederlandse luchthavens in WLO-hoog scenario

Vliegtuigbewegingen (x1000)	Schiphol	Rotterdam	Eindhoven	Lelystad
<b>Huidige situatie (2016)</b>	480	22	33	-
<b>Nulalternatief</b>				
Maximale capaciteit 2020	500	25	43	5
Maximale capaciteit 2030	+/-535*	25	55	45
<b>Beleidsalternatieven</b>				
<b>1. Milieu-hub</b>				
Max capaciteit 2020	500	25	43	-
Max capaciteit 2030	500	25	43	-
<b>2. Polder-hub (zonder 4<sup>e</sup> baan)</b>				
Max capaciteit 2020	500	25	43	5
Max capaciteit 2030	595**	25	55	45
<b>3. Multiluchthaven ontwikkeling</b>				
Max capaciteit 2020	500	25	43	5
Max capaciteit 2030	+/-535*	25	onbeperkt***	onbeperkt***
<b>4. Mega-hub</b>				
Max capaciteit 2020	500	25	43	5
Max capaciteit 2030	655	25	onbeperkt***	onbeperkt***

\*Door limiet vierde baanregel \*\*Door limiet 50/50 regel \*\*\*Na 2030 geldt in alle scenario's dat Eindhoven en Lelystad niet verder zullen groeien dan 100 duizend vliegtuigbewegingen. De fysieke capaciteit is gelimiteerd op 225 duizend, maar de verwachting is dat dit geen realistisch aantal is rekening houdend met de omgeving. Met 225 duizend vliegtuigbewegingen wordt wel een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd zie hoofdstuk 8.

## 2.2 Scenario's

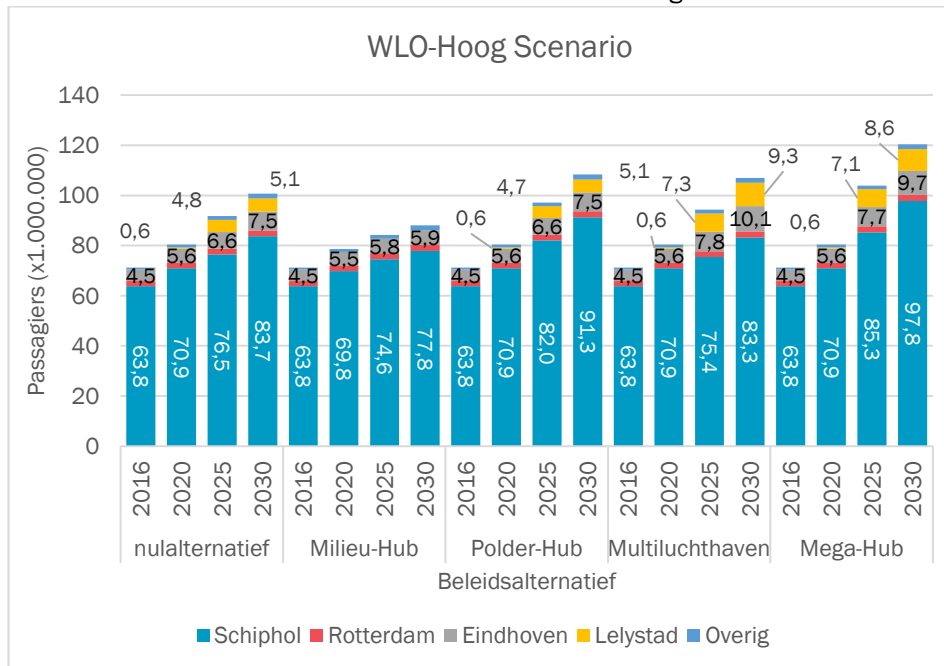
Het nulalternatief en de vier beleidsalternatieven worden onderzocht aan de hand van twee WLO-scenario's (Hoog en Laag). Het belangrijkste verschil tussen deze twee WLO-scenario's is het tempo waarin de vraag naar vliegtuigbewegingen zich ontwikkelt. In het WLO-hoog scenario gaat men uit van sterkere economische groei en een hogere aanwas van de bevolking in Nederland. Aan de ene kant neemt de vraag naar luchtvervoer en de waardering van de mogelijkheid om te kunnen vliegen toe in het WLO-hoog scenario. Aan de andere kant neemt ook de waardering voor een schoner milieu en stillere omgeving toe in vergelijking met het WLO-laag scenario.

### 2.2.1 Passagiersbewegingen

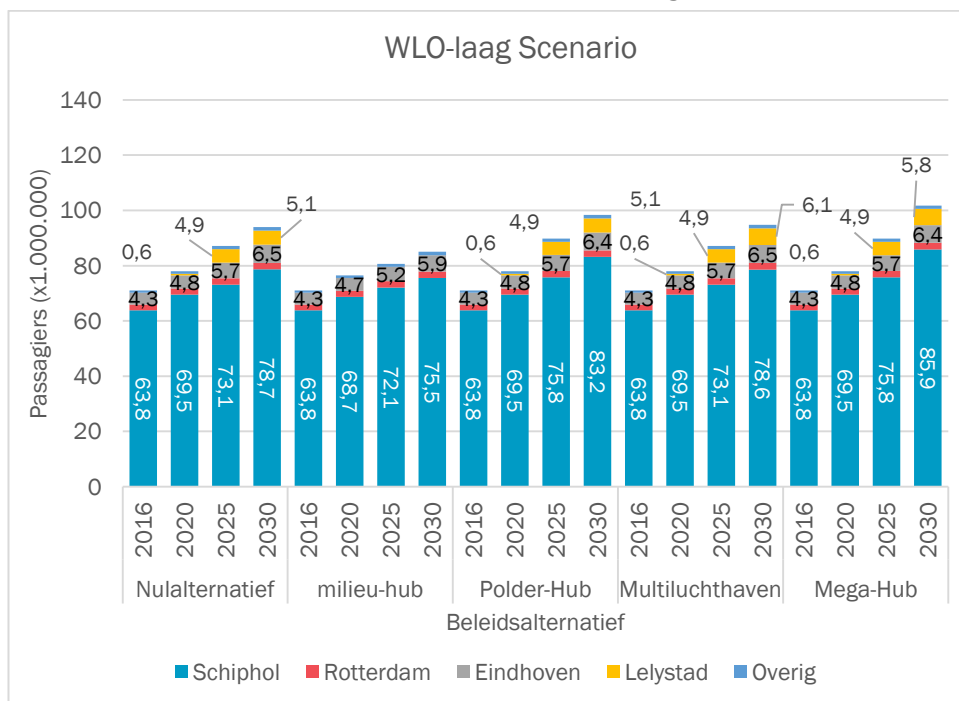
De uitgangspunten uit het WLO-Hoog en –Laag scenario leiden tot verschillen in aantallen passagiers per beleidsalternatief en het nulalternatief. De aantallen passagiers per luchthaven zijn samengevat voor alle beleidsalternatieven in figuur 2.1 en 2.2 voor respectievelijk het WLO-Hoog en WLO-Laag scenario. Tot 2030 komen de resultaten rechtstreeks uit het AEOLUS model, daarna zijn ze geschat op basis van de

trendmatige ontwikkeling in 2025-2030, rekening houdend met de fysieke- en milieuknelpunten.

Figuur 2.1 Uitkomsten AEOLUS: Aantallen passagiers per luchthaven voor het nulalternatief en de 4 beleidalternatieven in het WLO-Hoog scenario tot 2030.



Figuur 2.2 Uitkomsten AEOLUS: Aantallen passagiers per luchthaven voor het nulalternatief en de 4 beleidalternatieven in het WLO-Laag scenario tot 2030.





In het nulalternatief zien we dat er ongeveer 5 miljoen passagiers minder vliegen in het lage scenario vanaf Schiphol in 2030 dan in het hoge scenario. Het maximaal aantal vluchten is ongeveer gelijk, echter wordt het vrachtverkeer in het hoge scenario compleet weggedrukt door passagiersvluchten. In het lage scenario blijft er nog ruimte over voor 20 duizend vrachtvluchten. De luchthaven Eindhoven zal in 2030 in het hoge scenario zijn maximale capaciteit vol vliegen. In het lage scenario is dit niet het geval en zien we ongeveer 1 miljoen passagiers minder in 2030. De capaciteitsrestrictie van 43 duizend vluchten voor de nog te ontwikkelen luchthaven Lelystad is in beide scenario's knellend in 2030. Dit leidt tot een totaal van 5,1 miljoen passagiers in beide scenario's.

Door de strenge capaciteitsrestricties in het beleidsalternatief Milieu-hub zien we alleen voor het aantal passagiers op Schiphol een verschil van ruim 2 miljoen passagiers tussen het hoge en lage scenario in 2030. In beide gevallen wordt de maximum capaciteit in vliegtuigbewegingen bereikt. Door een minder sterke vraag naar passagiersvluchten is in het lage scenario nog ruimte voor vrachtverkeer.

Het loslaten van de vierde baanregel in het beleidsalternatief Polder-hub zorgt in het hoge scenario voor een grote toename van het aantal passagiers op Schiphol in 2030 ten opzichte van het nulalternatief. In het lage scenario is er ook een toename van het aantal passagiers maar deze is minder sterk. Het beeld voor de andere luchthavens is vergelijkbaar met die van het nulalternatief in beide scenario's.

Bij het Multiluchthaven beleidsalternatief is de vierde baanregel weer knellend op Schiphol en zien we een passagiersaantal dat ongeveer vergelijkbaar is met het nulalternatief in beide scenario's. Doordat de vraag naar passagiersvluchten bij het hoge scenario hoger is, zien we een grotere toename van passagiers op de luchthavens Eindhoven en Lelystad door het vervallen van de capaciteitsrestricties in vergelijking met het lage scenario. Hetzelfde beeld zien we ook bij het Mega-hub beleidsalternatief waar nu ook de 4<sup>e</sup> baan en 50/50 regel is komen te vervallen voor Schiphol. Voor alle Nederlandse luchthavens tezamen zien we een verschil van bijna 20 miljoen passagiers tussen het hoge en lage scenario in het Mega-hub alternatief.

### 2.2.2 Vliegtuigbewegingen

Figuren 2.3 tot en met 2.5 op de volgende bladzijdes geven de lange termijn ontwikkelingen van het aantal vliegtuigbewegingen weer voor het nulalternatief en de beleidsalternatieven per luchthaven voor beide WLO-scenario's. De ontwikkelingen van de aantallen passagiers en luchtvracht geven we weer in bijlage 1. De 4<sup>e</sup> baan regel op Schiphol blijft voor de lange termijn ook gelden voor het nulalternatief en het

beleidsalternatief multiluchthaven. Dit heeft als gevolg dat er in beide alternatieven na 2030 geen extra vliegtuigbewegingen meer mogelijk zijn en het aantal vliegtuigbewegingen gemaximeerd is op ongeveer 535 duizend in beide WLO-scenario's.

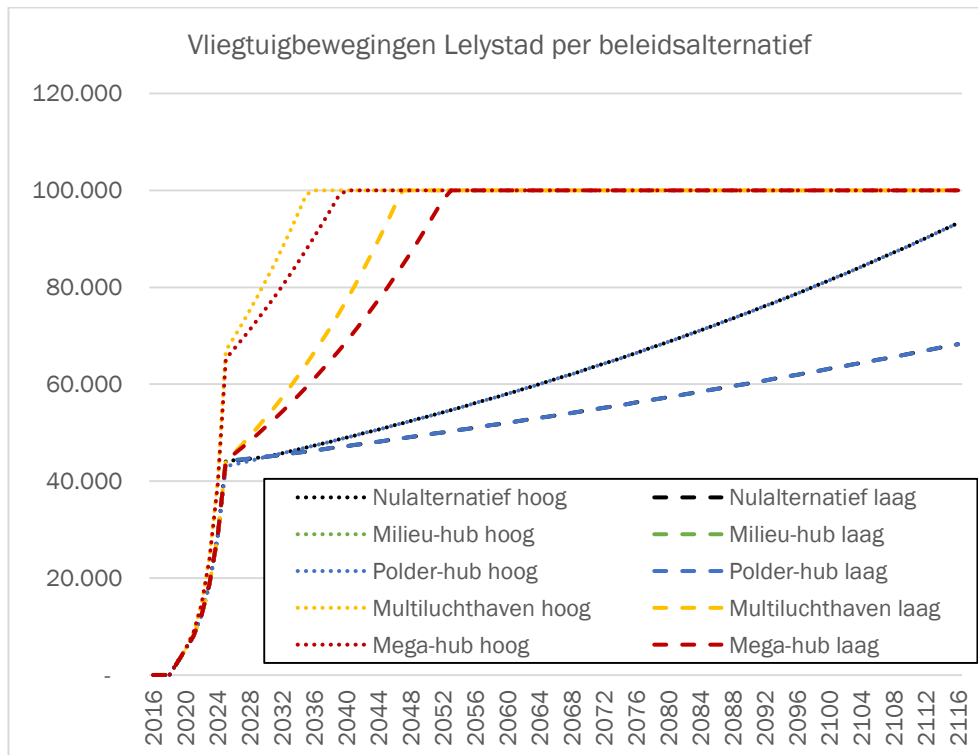
In het Polder-hub alternatief zien we een geleidelijke groei onder restrictie van de 50/50 regel naar de maximale fysieke capaciteit op Schiphol. Het uitgangspunt bij de fysieke maximumcapaciteit is dat er niet wordt geïnvesteerd in nieuwe landingsbanen of satelliet luchthavens. Dit geldt ook voor de regionale luchthavens.

In het Mega-hub alternatief mag alle geluidsruimte worden vol gevlogen op Schiphol en hier zien we dat na 2030 de fysieke capaciteit in het hoge WLO-scenario al binnen 10 jaar wordt bereikt. De luchthavens Eindhoven en Lelystad zitten rond 2030 nog niet aan hun fysieke maximumcapaciteit van 100 duizend vliegtuigbewegingen. We voorzien dan ook een sterke groei aan vliegtuigbewegingen in de beleidsalternatieven waar geen capaciteitslimieten gelden voor de luchthavens Eindhoven en Lelystad. De fysieke maximumcapaciteit van deze regionale luchthavens wordt daardoor na 2030 al binnen enkele jaren bereikt.

De aantallen nachtvluchten per beleidsalternatief zijn gebaseerd op de maximum nachtvluchtcapaciteit in 2030 afkomstig uit de AEOLUS resultaten. In het nul-, polder-hub en multiluchthaven alternatief zijn nachtvluchten gemaximeerd tot 32 duizend vluchten. Het milieu-hub alternatief kent de laagste nachtvluchtcapaciteit met 21 duizend vliegtuigbewegingen en het Mega-hub alternatief de hoogste met 51 duizend vliegtuigbewegingen. In de volgende paragraaf gaan we verder in op de uitgangspunten bij de alternatieven.



Figuur 2.5 Aantal vliegtuigbewegingen Lelystad per beleidsalternatief in beide WLO-scenario's



## 2.3 Uitgangspunten bij de alternatieven

In de MKBA rekenen we met een zichtperiode van 100 jaar. De toekomstscenario's die zijn doorgerekend met het AEOLUS-model hebben als zichtjaar 2030. Na 2030 staat de luchtvaart echter niet stil. De inzet van stillere vliegtuigen zorgt na 2020, wanneer de 50/50-regeling in werking treedt, voor extra groeiruimte. Daarnaast is het aannemelijk dat maatschappijen grotere toestellen inzetten bij toenemende schaarste. De exacte uitgangspunten geven we weer in bijlage 2, de belangrijkste vatten we hieronder samen:

- Zichtperiode 100 jaar
- Discontovoet 4,5%
- Prijspeil 2016
- Bedragen zijn inclusief BTW
- De vraag naar luchtvaart groeit conform de WLO-scenario's (aanbod afhankelijk van het alternatief)
- Het aanbod wordt behalve door restricties op het gebied van geluidsruimte, ook beperkt door de fysieke capaciteit van Schiphol. Vliegtuigbewegingen worden alleen geacommodeerd voor zover ze via de huidige banenstelsels afgehandeld kunnen worden. Ook wanneer de grenzen aan het luchtruim worden bereikt,

betekent dat dat de maximumcapaciteit is bereikt. Er wordt niet voorzien in investeringen in nieuwe start- en landingsbanen of nieuwe luchthavens als de vraag het aanbod overstijgt.

- Verdeling over luchtvaartsegmenten, capaciteitsontwikkeling vliegtuigen, ontwikkeling transfer- vs. O/D-reizigers, vindt plaats op basis van extrapolaties AEOLUS-gegevens. Aeolus is het lange-termijnmodel dat door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en wordt gebruikt voor het maken van prognoses over de ontwikkeling van de luchtvaart in Nederland en het verkennen van toekomstscenario's. Zoals ieder model, omvat ook het AEOLUS model onzekerheden en gebruikt en representeert het een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. Zo is het baangebruik en ontwikkeling van de vloot vereenvoudigd gemodelleerd, waarmee bijvoorbeeld de geluidsberekeningen die op basis van deze gegevens worden gemaakt indicatief zijn en niet voldoen aan de eisen die gesteld worden bij de juridische toets (zoals in een MER).
- Voor milieueffecten en geluidshinder is aangesloten bij berekeningen van To70 die in het kader van de knelpuntenanalyse zijn uitgevoerd. Geluidsberekeningen zijn voor Schiphol met het Doc 29 geluidsmodel gemaakt, op basis van input uit AEOLUS. Berekeningen voor de regionale luchthavens zijn met de Lden-tool gemaakt volgens het Nederlands Rekenmodel.
- Alle berekeningen zijn op basis van quick-scan analyses en bedoeld om een eerste inzicht in de effecten van de verschillende beleidsalternatieven te geven. Kosten van benodigde investeringen betreffen grove schattingen en zijn niet conform de SSK-methode opgesteld, geluidsberekeningen voldoen niet aan de eisen die in een MER gesteld worden.

## 3 Investerings en exploitatie luchthavens

In dit hoofdstuk gaan we in op de benodigde investeringen om de groei van de luchtvaart mogelijk te maken en de bedrijfseconomische effecten voor de luchthavens die hiermee gepaard gaan. In hoofdstuk 4 gaan we in op de effecten voor de luchtvaartmaatschappijen.

### 3.1 Investerings

Om de groei in de verschillende scenario's mogelijk te maken, is het noodzakelijk dat er geïnvesteerd wordt: zowel op de luchthavens, als in de ontsluiting van de luchthavens. Passagiers moeten immers ook van en naar de luchthavens kunnen reizen. Eventuele kosten voor mitigerende of compenserende maatregelen in geval van effecten op het gebied van milieu en de leefomgeving zijn niet meegenomen in de analyse.

Kosten zijn in de meeste gevallen niet specifiek per maatregel geraamd, maar geschat op basis van kengetallen. Een gedetailleerde beschrijving van deze kengetallen is te vinden in bijlage 3. In praktijk zullen er drempelwaarden zijn (capaciteit terminal, wegennet, station, spoortunnel) waarna een grote investering plaats zal vinden. Omdat niet bekend is waar deze grenzen exact liggen, is gerekend met gemiddelde bedragen per reiziger/vliegtuig en dus kosten die geleidelijk toenemen naarmate het aantal reizigers toeneemt. Dit gebeurt uiteraard wel pas vanaf het moment dat de huidige capaciteit ontoereikend is.

#### 3.1.1 Investerings in de luchthaven en luchtruim

Aan de luchtzijdige kant moet geïnvesteerd worden in terminals, gates, taxibanen en het luchtruim. De uiteindelijke capaciteit wordt beperkt door de capaciteit van de landingsbanen. Deze worden niet uitgebreid. Daarmee vinden in de meeste scenario's uiteindelijk (in de periode 2017 – 2116) dezelfde investeringen plaats, maar het moment waarop deze plaatsvinden is afhankelijk van het tempo waarin de luchthaven onder de gestelde restricties mag groeien.

##### *Schiphol*

Uit de actualisatie quick scan MKBA Schiphol en Lelystad van Decisio (2014) blijkt dat per extra passagier een investering van ruim 110 euro benodigd is (in het huidige prijspeil en inclusief BTW). Deze investeringskosten per reiziger houden we aan voor elk beleidsalternatief.

## Regionale luchthavens

De investeringkosten voor de luchthavens Eindhoven en Lelystad komen uit Investeringskosten opties uitplaatsing luchtverkeer van Decisio (2007) en zijn zowel luchtzijdig als landzijdig. Deze investeringskosten bedragen bij het huidige prijspeil en inclusief BTW uiteindelijk voor Eindhoven rond de 60 euro per extra passagier en voor Lelystad rond de 55 euro per extra passagier.

## LVNL - luchtruim

In de afgelopen jaren is er en wordt er (t/m periode 2017) voor ruim 300 miljoen euro geïnvesteerd in de herinrichting van het luchtruim. Dit onder meer om de groei van Lelystad mogelijk te maken, maar ook om aan nieuwe regelgeving te voldoen en bij de top van de veiligste landen op het gebied van luchtvaart te blijven horen. Onduidelijk is welke investeringen gemoeid gaan zijn met een verdere doorgroei van Schiphol (voorbij de 500 duizend vluchten). Maar het is duidelijk dat maatregelen in het luchtruim met significante kosten gepaard kunnen gaan. De investeringen in het luchtruim zijn daarom meegenomen als PM post in onderstaande tabellen.

Tabel 3.1 Schiphol luchtzijdig, Lelystad en Eindhoven Luchtzijdig+Landzijdig in Nominale en contante waarden (CW) in miljarden – WLO-Hoog scenario

Beleidsalternatief	Investerings	Nul	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Schiphol	Nominaal	€ 12,7	€ 11,7	€ 20,6	€ 12,7	€ 20,6
Eindhoven	Nominaal	€ 1,4	€ 0,5	€ 1,4	€ 1,4	€ 1,4
Lelystad	Nominaal	€ 1,2	€ 0,0	€ 1,2	€ 1,3	€ 1,3
Schiphol	CW	€ 2,8	€ 2,3	€ 4,6	€ 2,8	€ 5,3
Eindhoven	CW	€ 0,3	€ 0,1	€ 0,3	€ 0,4	€ 0,4
Lelystad	CW	€ 0,3	€ 0,0	€ 0,3	€ 0,5	€ 0,5
Schiphol	CW t.o.v. Nul		€ 0,5	-€ 1,8	€ 0,0	-€ 2,5
Eindhoven	CW t.o.v. Nul		€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Lelystad	CW t.o.v. Nul		€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Luchtruim NL	CW t.o.v. Nul		+PM	-PM	-PM	-PM

Tabel 3.2 Schiphol luchtzijdig, Lelystad en Eindhoven Luchtzijdig+Landzijdig in Nominale en contante waarden (CW) in miljarden – WLO-Laag scenario

Beleidsalternatief	Investerings	Nul	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Schiphol	Nominaal	€ 10,2	€ 8,7	€ 17,3	€ 10,2	€ 17,3
Eindhoven	Nominaal	€ 0,8	€ 0,4	€ 0,8	€ 1,3	€ 1,3
Lelystad	Nominaal	€ 0,8	€ 0,0	€ 0,8	€ 1,2	€ 1,2
Schiphol	CW	€ 2,4	€ 1,9	€ 3,7	€ 2,4	€ 4,2
Eindhoven	CW	€ 0,2	€ 0,1	€ 0,2	€ 0,3	€ 0,3
Lelystad	CW	€ 0,3	€ 0,0	€ 0,3	€ 0,4	€ 0,4
Schiphol	CW t.o.v. Nul		€ 0,4	-€ 1,4	€ 0,0	-€ 1,9
Eindhoven	CW t.o.v. Nul		€ 0,1	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
Lelystad	CW t.o.v. Nul		€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
Luchtruim NL	CW t.o.v. Nul		+PM	-PM	-PM	-PM

### 3.1.2 Investerings landzijdige ontsluiting

Voor Schiphol zijn voor de landzijdige ontsluiting investeringen noodzakelijk. In de huidige situatie dreigen er op Schiphol op piekuren al knelpunten te ontstaan rond de multimodale vervoersknoop die bestaat uit het station, het busstation en de hal van Plaza op Schiphol. Voor de uitbreiding van de capaciteit van de multimodale vervoersknoop is een bedrag begroot van 500 miljoen euro.<sup>31</sup> Wij gaan ervan uit dat de capaciteitsuitbreiding ruimte biedt voor 10 miljoen extra OD-passagiers bovenop het huidige aantal van rond de 40 miljoen. Dit komt dus neer op 60 euro per extra OD-passagier (inclusief BTW). Dit bedrag per passagier rekenen we wanneer de grens van 50 miljoen OD passagiers wordt overschreden. Dit is uiteraard een zeer globale benadering. Afhankelijk van de maatregelen die in de toekomst nodig zijn, kan het bedrag hoger of lager uitvallen.

Naast investeringen in de multimodale knoop direct op Schiphol zijn er ook voor de weginfrastructuur en het openbaar vervoer rondom Schiphol investeringen nodig. Uit het infrastructuurfonds 2016 zien we dat er rond de 11,8 miljard euro (excl. BTW) wordt geïnvesteerd in lopende maatregelen en projecten voor de bereikbaarheid van Schiphol en omgeving. Voor 7 miljard euro betreft dit investeringen in de weginfrastructuur en 4,7 miljard in investeringen in OV.<sup>32</sup> Slechts een beperkt aandeel hiervan is daadwerkelijk toe te rekenen aan Schiphol zelf, zie bijlage 3 Kengetallen. Het grootste deel van de passagiers en werknemers reist immers buiten de spitsperiode, het moment waarop de capaciteit knelt. Per extra OD-reiziger rekenen we 12 euro (inclusief BTW) toe aan investeringen in het wegennet en 15 euro (inclusief BTW) aan investeringen in het openbaar vervoer.

Tabel 3.3 Totale landzijdige investeringen in Nominale en netto contante waarden (NCW) in miljarden – WLO-Hoog scenario

Investerings		Nul	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Schiphol	Nominaal	€ 11,2	€ 10,5	€ 14,4	€ 11,1	€ 14,2
Schiphol	NCW	€ 2,2	€ 2,0	€ 2,8	€ 2,0	€ 2,9
Schiphol	NCW t.o.v. Nul		€ 0,1	-€ 0,6	€ 0,2	-€ 0,7

Tabel 3.4 Totale landzijdige investeringen in Nominale en netto contante waarden (NCW) in miljarden – WLO-Laag scenario

Investerings		Nul	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Schiphol	Nominaal	€ 6,9	€ 6,3	€ 8,8	€ 6,2	€ 8,1
Schiphol	NCW	€ 2,2	€ 2,0	€ 2,8	€ 1,6	€ 2,8
Schiphol	NCW t.o.v. Nul		€ 0,1	-€ 0,6	€ 0,6	-€ 0,7

<sup>31</sup>Bron: Startbeslissing MIRT verkenning multimodale knoop Schiphol (2016)

<sup>32</sup> Bron: Infrastructuurfonds 2016



### 3.1.3 Samenvatting investeringen

In het nulalternatief worden er aanzienlijke investeringen gedaan in de land- en luchtzijdige ontsluiting van Schiphol en de regionale luchthavens. Door de capaciteitsrestricties op de luchthavens in het Milieu-hub alternatief en het uitblijven van de ontwikkeling van luchthaven Lelystad zijn de investeringskosten lager dan in het nulalternatief. Dit leidt tot een positief saldo aan totale investeringen ten opzichte van het nulalternatief.

Bij het Mega-hub beleidsalternatief zijn de capaciteitsrestricties het minst knellend en bereikt Schiphol haar fysieke capaciteitslimiet het snelst. Het loslaten van de vierde baanregel op Schiphol zorgt er in het Polder-hub beleidsalternatief voor dat er eerder investeringen nodig zijn vanwege hogere beschikbare capaciteit. Tenslotte laat onderstaande tabel zien dat er minder landzijdige investeringen voor Schiphol nodig zijn bij het Multiluchthaven beleidsalternatief ten opzichte van het nulalternatief omdat er meer transferpassagiers worden geacommodeerd. In dat alternatief vliegen er meer OD-reizigers vanaf Lelystad en Eindhoven.

Tabel 3.5 Investeringskosten WLO-Hoog (mld. €, CW, prijspeil 2016)

Beleidsalternatief	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Luchtzijdige investeringen Schiphol	€ 0,5	-€ 1,8	€ 0,0	-€ 2,5
Landzijdige investeringen Schiphol	€ 0,1	-€ 0,6	€ 0,2	-€ 0,7
Investeringen Eindhoven (luchtzijdig + landzijdig)	€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Investeringen Lelystad (luchtzijdig + landzijdig)	€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
<b>Totaal</b>	<b>€ 1,1</b>	<b>-€ 2,4</b>	<b>-€ 0,1</b>	<b>-€ 3,5</b>

In het lage scenario vinden grotendeels dezelfde investeringen plaats als in het hoge scenario, maar in een lager tempo. Daardoor vallen de kosten lager uit in netto contante waarden.

Tabel 3.6 Investeringskosten WLO-Laag (mld. €, CW, prijspeil 2016)

Beleidsalternatief	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Luchtzijdige investeringen Schiphol	€ 0,4	-€ 1,4	€ 0,0	-€ 1,9
Landzijdige investeringen Schiphol	€ 0,0	-€ 0,5	€ 0,1	-€ 0,5
Investeringen Eindhoven (luchtzijdig + landzijdig)	€ 0,1	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
Investeringen Lelystad (luchtzijdig + landzijdig)	€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
<b>Totaal</b>	<b>€ 0,8</b>	<b>-€ 1,9</b>	<b>-€ 0,1</b>	<b>-€ 2,6</b>

## 3.2 Bedrijfseconomische effecten luchthavens

De luchthavengelden op Schiphol zijn gereguleerd omdat het aantal passagiersbewegingen op deze luchthaven boven de 5 miljoen uitkomt, zie bijlage 4 voor meer achtergrond. De regionale luchthaven Eindhoven zal binnenkort de grens van 5 miljoen passagiersbewegingen passeren. Lelystad bereikt deze grens, volgens de AEOLUS resultaten, in het lage groeiscenario al binnen 10 jaar. De regulering van de luchthavengelden heeft tot gevolg dat de luchthavens niet meer dan redelijke winstmarges zullen behalen op de aeronautische activiteiten. Dit nemen we aan voor alle luchthavens over de gehele zichtperiode. De niet-aeronautische activiteiten van de luchthavens zijn niet gereguleerd.

### 3.2.1 Schiphol

De bedrijfseconomische effecten van Schiphol zijn opgedeeld in exploitatieopbrengsten en kosten. De exploitatieopbrengsten bestaan voor meer dan de helft uit luchthavengelden. Daarnaast zijn er nog overige inkomsten uit autoparkeergelden, winkelverkoop, verhuringen en overige activiteiten. Aan de kostenkant zien we dat uitbesteed werk meer dan de helft van de kosten beslaat. Personeelskosten en overige bedrijfskosten vormen de rest van de exploitatiekosten.<sup>33</sup> Afschrijvingen laten we buiten beschouwing omdat deze in maatschappelijk termen een dubbeltelling met de investeringen zijn. De exploitatieopbrengsten en kosten uit het jaarverslag Schiphol 2016 rekenen we toe per luchthavenpassagier inclusief BTW. We veronderstellen dat de exploitatiekosten en opbrengsten per passagier (in reële termen) constant blijven over de gehele zichtperiode voor Schiphol.<sup>34</sup> Daarnaast berekenen we nog voor Schiphol de netto-opbrengsten per ton vracht. Dit is gebaseerd op de winstmarge per ton van KLM Cargo, zie bijlage 3. Vrachtverkeer in de vorm van Full Freighters zal in beide WLO-scenario's verdwijnen. Vracht in het ruim van passagiersvliegtuigen, de zogehete Belly Freight, zal wel toenemen, zie bijlage 1.

### 3.2.2 Regionale luchthavens

Ook bij de luchthaven Eindhoven rekenen we de exploitatieopbrengsten en kosten toe per luchthavenpassagier. Zowel de opbrengsten als de kosten per passagier zijn op Eindhoven aanzienlijk lager dan op Schiphol.<sup>35</sup> De luchthaven Lelystad moet nog

---

<sup>33</sup> Jaarverslag Schiphol 2016

<sup>34</sup> In de praktijk zijn tarieven gereguleerd en kan Schiphol deze niet zelfstandig vaststellen. Bij hogere tarieven komen er meer baten bij Schiphol (en dus in Nederland) terecht, bij lagere tarieven nemen de baten voor de luchtvaartmaatschappijen.

<sup>35</sup> Jaarverslag Eindhoven Airport 2015

worden ontwikkeld. In de opstartfase zullen de exploitatiekosten per passagier hoger zijn dan de opbrengsten, zie bijlage 3, daarna wordt ook deze luchthaven winstgevend geëxploiteerd.

Onderstaande tabel geeft een beeld van de verschillen in extra netto-opbrengsten (exploitatie- opbrengsten minus kosten) per beleidsalternatief voor Schiphol en de regionale luchthavens in 2030 in het hoge WLO scenario.

Tabel 3.7 Extra netto-opbrengsten in 2030 ten opzichte van 2016 in Nominale en NCW in Miljoenen- WLO-Hoog

Luchthaven	Netto-opbrengsten	Nul	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Schiphol	Nominaal	€ 146,1	€ 77,3	€ 273,1	€ 152,7	€ 432,6
Eindhoven	Nominaal	€ 13,4	€ 6,1	€ 13,4	€ 25,0	€ 23,0
Lelystad	Nominaal	€ 30,7	-	€ 30,7	€ 49,6	€ 46,1
Schiphol	NCW	€ 78,9	€ 41,7	€ 147,4	€ 82,5	€ 233,6
Eindhoven	NCW	€ 7,3	€ 3,3	€ 7,3	€ 13,5	€ 12,4
Lelystad	NCW	€ 16,6	€ 0	€ 16,6	€ 26,8	€ 24,9
Schiphol	NCW t.o.v. nul		-€ 37,2	€ 68,5	€ 3,5	€ 154,7
Eindhoven	NCW t.o.v. nul		-€ 4,0	€ 0,0	€ 6,2	€ 5,2
Lelystad	NCW t.o.v. nul		-€ 16,6	€ 0,0	€ 10,2	€ 8,3

### 3.2.3 Overzicht bedrijfseconomische effecten

Voor alle luchthavens geldt dat de opbrengsten de kosten overtreffen. Uit onderstaande tabellen blijkt dat het beleidsalternatief met de minste restricties, Mega-hub, de hoogste netto-opbrengsten laat zien. Vanuit bedrijfseconomisch oogpunt is het dus lonend om de luchthavens te laten groeien omdat dan de netto opbrengsten aanzienlijk stijgen.

Tabel 3.8 Exploitatiekosten en opbrengsten WLO-Hoog (mld. €, CW, prijspeil 2016)

Beleidsalternatief	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Exploitatiekosten Schiphol	€ 1,5	-€ 5,4	€ 0,1	-€ 7,7
Exploitatieopbrengsten Schiphol	-€ 2,7	€ 9,8	€ 0,0	€ 14,5
Exploitatiekosten Eindhoven	€ 0,5	€ 0,0	-€ 0,5	-€ 0,5
Exploitatieopbrengsten Eindhoven	-€ 0,7	€ 0,0	€ 0,8	€ 0,8
Exploitatiekosten Lelystad	€ 1,0	€ 0,0	-€ 0,6	-€ 0,6
Exploitatieopbrengsten Lelystad	-€ 1,6	€ 0,0	€ 1,1	€ 1,0
<b>Totaal</b>	<b>-€ 2,0</b>	<b>€ 4,3</b>	<b>€ 0,8</b>	<b>€ 7,5</b>

Tabel 3.9 Exploitatiekosten en opbrengsten WLO-Laag (mld. €, CW, prijspeil 2016)

Beleidsalternatief	Millieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
Exploitatiekosten Schiphol	€ 1,4	-€ 4,2	€ 0,0	-€ 5,7
Exploitatieopbrengsten Schiphol	-€ 2,7	€ 8,1	€ 0,0	€ 11,3
Exploitatiekosten Eindhoven	€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,4	-€ 0,3
Exploitatieopbrengsten Eindhoven	-€ 0,3	€ 0,0	€ 0,6	€ 0,5
Exploitatiekosten Lelystad	€ 0,9	€ 0,0	-€ 0,5	-€ 0,4
Exploitatieopbrengsten Lelystad	-€ 1,4	€ 0,0	€ 0,8	€ 0,7
<b>Totaal</b>	<b>-€ 2,0</b>	<b>€ 3,8</b>	<b>€ 0,5</b>	<b>€ 6,0</b>

## 4 Welvaartseffecten: bereikbaarheid en ticketprijsseffecten

Als er in een beleidsalternatief meer vluchten in Nederland geaccommodeerd kunnen worden op het moment dat de vraag groter wordt dan de capaciteit in het nulalternatief is er sprake van welvaartswinst. De welvaartswinst verschilt per WLO-scenario omdat de vraag, maar ook de capaciteiten van de luchthavens, afhankelijk zijn van economische en technologische ontwikkelingen.

Als benadering voor het welvaartseffect gaan we ervan uit dat niet-geaccommodeerde reizigers kunnen blijven vliegen. Deze reizigers zullen vertrekken vanaf een buitenlandse luchthaven. Dit brengt extra reistijd en extra reiskosten met zich mee. Ook als reizigers niet besluiten van een andere luchthaven te vliegen, gebruiken we de extra reistijd en reiskosten die zij zullen moeten afleggen indien ze wél van een andere luchthaven zouden vliegen als benadering voor het welvaartseffect.<sup>36</sup>

Daarnaast hebben de capaciteitsrestricties in de beleidsalternatieven invloed op de ticketprijzen voor de reizigers die wél geaccommodeerd worden. Bij het bereiken van de capaciteitslimiet is de vraag groter dan het aanbod, waardoor de ticketprijzen stijgen. Ten eerste leidt schaarste ertoe dat producenten (de luchthaven en de luchtvaartmaatschappijen) niet kunnen uitbreiden. Hierdoor treden schaalnadelen op ten opzichte van een situatie met voldoende capaciteit. De marginale kosten stijgen en daarmee ook de ticketprijzen.<sup>37</sup> Ten tweede zorgt schaarste ervoor dat er nauwelijks nog toetreding van nieuwe maatschappijen kan plaatsvinden, wat de concurrentie beperkt en eveneens zorgt voor hogere prijzen dan in een situatie met voldoende capaciteit. Ten derde stelt schaarste producenten in staat om de prijzen te verhogen. De prijzen komen dan hoger te liggen dan de marginale kosten.<sup>38</sup> Dit levert hen extra marge op, ook wel schaarstewinsten genoemd. Het verschil tussen prijs en marginale kosten betekent dat er efficiencywinsten te behalen zijn en de maatschappelijke welvaart kan worden vergroot.

---

<sup>36</sup> Een andere methode is te kijken naar de effecten van ticketprijzen op reizigersaantallen. AEOLUS berekent ticketprijsseffecten, maar die zijn niet één op één bruikbaar voor de welvaartsanalyse. We voeren hier wel een gevoeligheidsanalyse mee uit, zie Hoofdstuk 8.

<sup>37</sup> In concurrerende markten worden kostenstijgingen grotendeels doorgegeven aan de passagier. Kostenstijgingen bij luchtvaartmaatschappijen kunnen direct worden doorbelast in de ticketprijzen. Kostenstijgingen bij de luchthaven worden via de luchthavengelden doorbelast aan de maatschappijen en vervolgens verrekend in de ticketprijzen.

<sup>38</sup> Producenten brengen de vraag in evenwicht met het aanbod door middel van prijsaanpassingen. In een concurrerende markt met voldoende capaciteit is de prijs gelijk zijn aan de marginale kosten. Indien sprake is van capaciteitschaarste kunnen producenten een prijs vragen die boven de marginale kosten ligt.

## 4.1 Reistijden en reiskosten

### 4.1.1 Reistijdeffecten niet in Nederland geacommodeerde reizigers

Voor de reistijden van niet-geacommodeerde reizigers maken we een onderverdeling in intercontinentale en Europese bestemmingen. Voor intercontinentale bestemmingen gaan we ervan uit dat de reizigers uitwijken naar Zaventem, Frankfurt en Charles de Gaulle. Voor Europese bestemmingen nemen we naast Zaventem ook de regionale luchthavens Charleroi, Keulen, Dusseldorf, Weeze en Luxemburg mee. De veronderstelde afstand die deze reizigers hiervoor moeten afleggen is gelijk aan de helft<sup>39</sup> van de afstand tussen Schiphol en de respectievelijke buitenlandse luchthaven. De reistijd met de auto of het openbaar vervoer die hieruit resulteert kan worden geïnterpreteerd als een welvaartverlies omdat de Nederlandse luchthavens niet verder kunnen groeien. Beleidsalternatieven met minder knellende capaciteitsrestricities op de Nederlandse luchthavens ten opzichte van het nulalternatief kunnen meer passagiers accommoderen en hebben dus een lager welvaartsverlies. Een bevestiging van dit beeld zien we in tabel 4.1 waar er in 2030 positieve bereikbaarheidseffecten ontstaan in beleidsalternatieven waar meer O/D reizigers worden geacommodeerd. In het multiluchthaven alternatief zien we dat de extra O/D reizigers geheel geacommodeerd worden op de regionale luchthavens Eindhoven en Lelystad. Het negatieve spreidingseffect, zie paragraaf 4.1.4, zorgt ervoor dat de welvaartswinst relatief lager is in dan in het Polder-hub alternatief.

---

<sup>39</sup> Voor alle reizigers die niet meer in Nederland geacommodeerd kunnen wordt met de zogenaamde 'rule of half' gerekend, ongeacht of ze daadwerkelijk van een andere luchthaven gebruik maken of niet. Dat betekent dat de helft van de kosten en reistijd tussen Schiphol en de buitenlandse luchthaven, als negatief welvaartseffect wordt gerekend voor het feit dat reizigers niet meer vanaf Nederlandse luchthavens kunnen vliegen. De reden dat met de helft van de reistijd wordt gerekend is de volgende. Reizigers die daadwerkelijk vanaf het buitenland besluiten te vliegen, wonen voornamelijk dichterbij de buurt van de buitenlandse luchthavens, zij hebben dus niet de volledige extra reistijd van Schiphol naar het buitenland (maar hadden de voorkeur voor Schiphol). Degenen die niet meer vliegen, wonen verder weg. We weten niet bij welke extra reistijd zij wel zouden zijn blijven vliegen en hoeveel de vlucht ze dus 'waard' is; we rekenen daarom met de helft van de reistijd (de waarde ligt tussen 0 en de reistijd naar een buitenlandse luchthaven).

Tabel 4.1 Aantallen O/D reizigers (in miljoenen) per luchthaven in 2030 – WLO-Hoog

	Nul	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Schiphol	54,4	53,5	57,4	52,4	57,9
Eindhoven	7,5	5,9	7,5	10,1	9,7
Lelystad	5,1	0,0	5,1	9,3	8,6
<b>Totaal O/D</b>	<b>67,0</b>	<b>59,4</b>	<b>70,1</b>	<b>71,8</b>	<b>76,2</b>
T.o.v. Nul		-7,6	3,0	4,8	9,2
<b>Nominale reistijdeffecten</b>					
<b>t.o.v. Nul in 2030 (in mln.)</b>		<b>-€ 707</b>	<b>€ 405</b>	<b>€ 306</b>	<b>€ 953</b>

#### 4.1.2 Reiskosten niet in Nederland geacommodeerde reizigers

Naast reistijd worden er ook reiskosten gemaakt door de niet-geacommodeerde reiziger die moet uitwijken naar een buitenlandse luchthaven. We gebruiken hierbij dezelfde methodiek als bij de bepaling van de reistijd en rekenen reiskosten toe voor zowel de auto- als OV-gebruiker van Schiphol naar de respectievelijke buitenlandse luchthaven.

#### 4.1.3 Reistijdwaardering en reiskosten per reiziger

Op basis van de hierboven beschreven reistijdwaardering en reiskosten voor de niet-geacommodeerde reiziger komen we tot de volgende gemiddelde waarderingen per reiziger samengevat in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Gemiddelde waarderingen per niet-geacommodeerde reiziger (reistijd en reiskosten)

Reiziger	Reistijdwaardering (gemiddeld)
Zakelijk Intercontinentaal	€ 224
Zakelijk Europa	€ 160
Niet-zakelijk Intercontinentaal	€ 127
Niet-zakelijk Europa	€ 89

#### 4.1.4 Reistijdeffecten reizigers vanaf regionale luchthaven in plaats van Schiphol

Bij de berekening van de welvaartseffecten voor de niet-geacommodeerde reiziger nemen we aan dat Schiphol de voorkeursluchthaven is; gemiddeld genomen is Schiphol gunstiger gelegen ten opzichte van de marktvrage dan de regionale luchthavens. De regionale luchthavens Eindhoven en Lelystad dienen als alternatief voor Schiphol. De gemiddelde reistijd- en voortransportkosten zijn voor beide luchthavens dan ook hoger dan voor Schiphol, zie bijlage 3. Het spreidingseffect kan worden aangemerkt als een welvaartsverlies voor een reiziger die gebruik maakt van de alternatieve luchthavens Eindhoven of Lelystad in plaats van de voorkeursluchthaven Schiphol.

#### 4.1.5 Overzicht bereikbaarheidseffecten

Tabel 4.3 – Bereikbaarheidseffecten reizigers in WLO-Hoog en Laag (mld €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Bereikbaarheid consumenten WLO-Hoog	-€ 23,6	€ 29,8	€ 5,5	€ 46,9
Bereikbaarheid consumenten WLO-Laa	-€ 13,0	€ 26,6	€ 2,1	€ 32,8

## 4.2 Ticketprijzen, belastingen en (schaarste)winsten

In concurrerende markten zonder capaciteitsrestricties zijn de ticketprijzen gelijk aan de marginale kosten van de luchtvaartdienst. Met andere woorden, luchtvaartmaatschappijen kunnen niet meer vragen voor een ticket, dan de gemaakte kosten plus een redelijke winstmarge (vergoeding aan aandeelhouders voor het beschikbaar stellen van kapitaal).

Aangezien de luchthaventarieven zijn gereguleerd, zullen luchthavens nauwelijks in staat zijn hun tarieven te verhogen, ook al is er een capaciteitstekort en zijn luchtvaartmaatschappijen bereid meer te betalen om van de betreffende luchthaven te mogen vliegen. Luchtvaartmaatschappijen kunnen hun tarieven wel verhogen. Sterker nog, hun yield management systemen passen de tarieven automatisch aan op basis van vraag en aanbod. Het is dan ook aannemelijk dat de schaarstewinsten toevallen aan de maatschappijen.<sup>40</sup>

### Box 1: Empirisch bewijs voor het bestaan van schaarstewinsten

Verscheidene studies hebben het bestaan van schaarstewinsten aangetoond voor luchthavens met capaciteitsrestricties op basis van prijsdata. SEO Economisch Onderzoek en Cranfield University (2017) laten zien dat de ticketprijzen op Europese luchthavens met 1,4-2,2 procent toenemen, wanneer de mate van congestie met 10 procent toeneemt.

<sup>40</sup> Volgens het CPB (2002) zijn schaarstewinsten op luchthavens tijdelijk van aard. Door het achterblijven van het aantal vluchten, verslechtert de kwaliteit van het netwerk ten opzichte van andere luchthavens. Na verloop van tijd is het kwaliteitsverlies dusdanig groot dat vliegen via de luchthaven minder aantrekkelijk wordt. Hierdoor zou de vraag weer dalen, waardoor prijzen niet langer boven de marginale kosten kunnen worden gesteld. Het is inderdaad zo dat de relatieve netwerkqualiteit verslechtert ten opzichte van andere luchthavens. Herkomstbestemmingspassagiers blijven voor veel bestemmingen echter gebonden aan Schiphol en hebben weinig alternatieve reisopties ter beschikking; Schiphol is de beste optie omdat dit de meest nabijgelegen luchthaven is. Door beperkte uitwijkopties is Schiphol voor O/D-reizigers een monopolist en zijn schaarstewinsten duurzaam mogelijk. Transferpassagiers hebben doorgaans wel veel alternatieve reisopties tot hun beschikking. Wanneer het relatieve overstapproduct op Schiphol verslechtert ten opzichte van andere hub-luchthavens, zal een deel van de transferpassagiers niet meer via Schiphol reizen.



In een studie voor de UK Airports Commission laat PWC (2013) zien dat de gemiddelde ticketprijzen op op Europese luchthaven die 'sterk capaciteitsgerestricteerd' zijn 18 procent hoger liggen dan op luchthavens zonder capaciteitsrestricties. Frontier (2014) vindt dat de gemiddelde prijzen op Londen Heathrow en Gatwick 18 en 7 procent hoger liggen dan op de andere Londense luchthavens.

Voor Amerikaanse luchthavens met capaciteitsbeperkingen worden doorgaans kleinere prijseffecten (3-5 procent) gevonden (Borenstein, 1989; Morrison, 2001; Abramowitz en Brown, 1994; Evans en Kessides, 1993; Van Dender, 2007; Dresner et al., 2002).

In het Milieu-hub alternatief wordt vanaf 2020 een milieuheffing ingevoerd. In concurrerende markten zonder capaciteitsschaarste leiden belastingen ook tot hogere prijzen. In geval van capaciteitsschaarste wordt met de belasting eerst een deel van de schaarstewinst van de maatschappijen afgeroomd. Alleen wanneer de belasting groter is dan de schaarstewinst, zal per saldo sprake zijn van een toename van de ticketprijs. De exacte methodologie voor de berekening van de ticketprijzen wordt beschreven in bijlage 5.

#### *Ticketprijseffecten consumenten*

De hogere ticketprijzen zorgen voor een welvaartsverlies onder passagiers (consumenten). Tabellen 4.4 en 4.5 geven de verdisconteerde ticketprijseffecten over de periode 2016-2116 voor consumenten als gevolg van veranderende ticketprijzen in elk projectalternatief ten opzichte van het nulalternatief.

*Tabel 4.4 Ticketprijseffecten consumenten WLO-Hoog, mld. € NCW, prijspeil 2016*

	Milieu-hub	Polder-hub	Multi-luchthaven	Mega-hub
Ticketprijzen	-€ 26,2	€ 8,0	€ 5,2	€ 17,1
Milieuheffing	-€ 16,2	-	-	-
<b>Totaal</b>	<b>-€ 42,4</b>	<b>€ 8,0</b>	<b>€ 5,2</b>	<b>€ 17,1</b>

*Tabel 4.5 Ticketprijseffecten consumenten WLO-Laag, mld. € NCW, prijspeil 2016*

	Milieu-hub	Polder-hub	Multi-luchthaven	Mega-hub
Ticketprijzen	-€ 12,5	€ 9,0	€ 2,9	€ 13,0
Milieuheffing	-€ 12,9	-	-	-
<b>Totaal</b>	<b>-€ 25,5</b>	<b>€ 9,0</b>	<b>€ 2,9</b>	<b>€ 13,0</b>

In de scenario's waarin de capaciteit wordt uitgebreid ten opzichte van de referentie, is sprake van welvaartsbaten voor consumenten als gevolg van lagere ticketprijzen<sup>41</sup>. De

<sup>41</sup> Effecten op ticketprijzen zijn doorgerekend voor de reiziger die wel blijft vliegen. De 'geacommodeerde reiziger'. Ze kunnen ook als indicatie dienen voor de waardering van het welvaartseffect voor de reiziger die niet langer blijft vliegen vanaf een Nederlandse luchthaven (de niet 'geacommodeerde reiziger'). De modeloutput uit AEOLUS geeft niet het juiste detailniveau om dit in een MKBA mee te kunnen nemen. Vandaar dat met reistijdeffecten is gewerkt. In een gevoeligheidsanalyse (zie hoofdstuk 8) is bekeken wat het gebruik van de prijseffecten uit AEOLUS zou betekenen als deze wel één op één worden overgenomen.

baten nemen toe naarmate er meer capaciteit beschikbaar is dan in de referentie. Meer capaciteit zorgt ervoor dat producenten minder schaarstewinsten kunnen behalen, wat leidt tot lagere kosten en ticketprijzen.

In het Milieu-hub alternatief, waarin de capaciteit wordt beperkt ten opzichte van het nulalternatief, treden welvaartsverliezen op voor consumenten als gevolg van hogere ticketprijzen. Luchtvaartmaatschappijen kunnen aanzienlijke schaarstewinsten behalen doordat een relatief groot deel van de vraag niet kan worden geacommodeerd. Een belangrijk deel van deze schaarstewinsten wordt in het scenario afgeroomd door de overheid middels de invoering van de milieuheffing.

#### Box 2 Netwerkeffecten

In 2016 en 2017 hebben luchtvaartmaatschappijen geanticipeerd op naderende schaarste en de daarmee gepaard gaande schaarstewinsten door het verwerven van extra slots. Oftewel doordat er een cap op 500 duizend vliegtuigbewegingen zat, wilde geen enkele maatschappij achter het net vissen en hebben zij sneller extra slots aangevraagd dan het geval was geweest zonder cap. Deze verwerving geschiedt via de reguliere slotaanvragen via de slot coördinator, maar ook door het overnemen van slots van dochtermaatschappijen en het (uit)lenen van slots aan partners.

De groei die voorzien was voor 2018- 2020 is daarmee naar voren gehaald. Het gevolg van het anticiperende gedrag was een versnelde groei in de netwerkkwaliteit van zowel het netwerkverkeer als het low-cost verkeer. De netwerkkwaliteit nam vooral toe door een toename in de vluchtfrequentie op bestaande routes en niet door een uitbreiding van het aanbod van bestemmingen (SEO, 2016b).

De hogere ticketprijzen die het gevolg zijn van schaarste leiden tot passagiersreacties en veranderingen in de passagiersmix. Dit leidt tot verdringing van de meest prijsgevoelige segmenten; niet-zakelijke reizigers, transferpassagiers en vrachtverkeer. Luchtvaartmaatschappijen zullen hun netwerken hierop aanpassen. Zij zullen hun beperkte slots inzetten voor vluchten die het meeste bijdragen aan het bedrijfsresultaat. Dit kan zorgen voor een verschraving van het netwerk, doordat frequentiegroei plaatsvindt op 'high-yield' bestemmingen ten koste van bestemmingen met een lagere yield. Concreet betekent dit een toename van het aantal zakelijke en , lange-afstandsbestemmingen en een afname van het aantal low-cost, charter- en feederbestemmingen.

Wanneer Schiphol in de beleidsalternatieven niet verder kan groeien, neemt de relatieve netwerkkwaliteit van de luchthaven af ten opzichte van luchthavens die nog wel groeiruimte hebben. Dit heeft een negatief effect op de aantrekkelijkheid van de Schipholregio als vestigingsplaats ten opzichte van andere Europese metropoolregio's (zie ook paragraaf 6.2). Ook neemt de relatieve netwerkkwaliteit van KLM af ten opzichte van andere hubcarriers. Dat betekent dat KLM marktaandeel verliest in de transfermarkten.

Aangezien schaarste ook leidt tot extra schaarstewinsten (mits niet afgeroomd door de overheid in de vorm van extra belastingen) en het vervoer van meer 'high-yield' passagiers, hoeft dit op zichzelf geen probleem te zijn. De omgeving Schiphol als vestigingsplaatsfactor kan wel nadelige effecten ondervinden van de verminderde netwerkkwaliteit (a.g.v. de groep reizigers die hierdoor geen directe vlucht van/naar Nederland meer heeft; het effect voor deze reizigers (of bedrijven in geval van zakelijk reizigers) zelf is gewaardeerd in de bereikbaarheidseffecten, eventuele spillover en grensoverschrijdende effecten die gunstig zijn voor Nederland niet). Voor een uitgebreidere analyse wordt verwezen naar bijlage 7 en 8.

*Ticketprijsseffecten producenten*

De hogere ticketprijzen die passagiers betalen bij capaciteitsschaarste vloeien naar de producenten van luchtvaartdiensten, in dit geval de luchtvaartmaatschappijen. Dit betekent een welvaartsbaat voor de maatschappijen. Tabel 4.6 geeft de verdisconteerde ticketprijsseffecten over de periode 2016-2116 voor producenten als gevolg van veranderende ticketprijzen in elk projectalternatief ten opzichte van de referentie.

Tabel 4.6 Ticketprijsseffecten producenten, mld. € NCW, prijspeil 2016

	Milieu-hub	Polder-hub	Multi-luchthaven	Mega-hub
Winsten producenten WLO-Hoog	€ 9,7	€ 0,5	-€ 1,1	-€ 3,1
Winsten producenten WLO-Laag	€ 5,4	-€ 3,4	-€ 0,7	-€ 5,4

Uit de tabel blijkt dat de (schaarste)winsten voor producenten (luchtvaartmaatschappijen) afnemen naarmate de luchthavencapaciteit wordt uitgebreid en vice versa. De positieve schaarstewinsten voor producenten zijn kleiner dan de negatieve effecten van hogere ticketprijzen voor consumenten. Netto betekent dit een welvaartsverlies. Dit komt omdat er is verondersteld dat 50% van de schaarstewinsten wegvloeit naar buitenlandse producenten en aandeelhouders.<sup>42</sup>

### Box 3 Nachtcapaciteit

Door meer nachtcapaciteit beschikbaar te stellen in het Mega-hub alternatief, komen er meer nachtslots beschikbaar. In feite betekent dat een verruiming van de openingstijden op Schiphol voor de maatschappijen die de extra nachtslots weten te bemachtigen. Daardoor kunnen zij hun operatie mogelijk verder optimaliseren. Die optimalisatieslag kan eruit bestaan dat zij vluchten verplaatsen van bijvoorbeeld de avond naar de nacht. Daarnaast kunnen (home-based) maatschappijen met extra nachtslots mogelijk ook meer slagen (vluchten) per toestel maken. Dat leidt tot een efficiëntere benutting van de vloot en meer winst. In het Milieu-hub alternatief zijn er minder nachtslots beschikbaar in 2030 dan nu het geval is. Dit gaat ten koste van de efficiëntie van de operatie van de luchtvaartmaatschappijen en leidt tot minder winst. Het effect van extra nachtcapaciteit is in deze MKBA niet gewaardeerd.

### Ticketprijsseffecten Nederlandse maatschappij (overheid)

In het Milieu-hub alternatief wordt een milieuheffing geïntroduceerd. De opbrengsten hiervan komen terecht bij de overheid. Er vanuit gaande dat de overheid het geld nuttig investeert of gebruikt om andere belastingen te verlagen, leidt dit tot welvaartsbaten

<sup>42</sup> Daar staat tegenover dat in de berekening van de ticketprijsseffecten voor consumenten alleen de schaarstewinst voor herkomst-bestemmingspassagiers wordt meegenomen (voor herkomst-bestemmingspassagiers die niet meer reizen of vertrekken van een buitenlandse luchthaven wordt slechts de helft van de schaarstewinst gerekend). Bij de berekening van de ticketprijsseffecten voor producenten worden de schaarstewinsten voor alle passagiers volledig meegenomen. Door de aanname dat 50% van de schaarstewinsten voor producenten wegvloeit naar het buitenland, zijn de effecten voor producenten desondanks kleiner dan voor consumenten.

voor de Nederlandse maatschappij. We nemen aan dat de volledige inkomsten uit de milieuheffing zich vertalen in een toename van de welvaart.<sup>43</sup> Tabel 4.7 geeft de verdisconteerde ticketprijs effecten over de periode 2016-2116 voor consumenten als gevolg van veranderende ticketprijzen in elk projectalternatief ten opzichte van de referentie.

*Tabel 4.7 Ticketprijs effecten Nederlandse maatschappij, mld. € NCW, prijspeil 2016*

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
Milieuheffing WLO-Hoog	€ 19,0	-	-	-
Milieuheffing WLO-Laag	€ 16,2	-	-	-

De positieve effecten van de milieuheffing zijn groter dan de negatieve effecten ervan voor consumenten. Dit komt doordat de ticketprijs effecten voor de Nederlandse maatschappij bestaan uit de extra belastingen onder alle passagiers die van Nederlandse luchthavens gebruik blijven maken, terwijl de ticketprijs effecten voor consumenten alleen bestaan uit de extra belastingen opgebracht door herkomst-bestemmingspassagiers die van en naar Nederlandse regio's reizen.<sup>44</sup>

Daaruit kan geconcludeerd worden dat in geval van schaarste het optimaal is dat de overheid de winsten afroemt, hetzij via Luchthaven Schiphol als staatsbedrijf (echter is Schiphol gebonden aan internationale afspraken over luchthaventarieven) hetzij via een tickettax.

### 4.3 Overzicht welvaartseffecten

Door grote verschillen in het accommoderen van de vraag per beleidsoptimaal zijn de verschillen in de bereikbaarheidseffecten over de gehele zichtperiode zeer groot. In hoofdstuk 8 zullen we een gevoeligheidsanalyse uitvoeren met ticketprijzen in plaats van bereikbaarheid als welvaartseffect voor de niet-geaccommodeerde reiziger. De voorkeur van de reiziger voor Schiphol komt duidelijk naar voren in de hogere

<sup>43</sup> Belastingen hebben een versturende werking op de economie, waardoor welvaartsverlies optreedt. De literatuur geeft geen uitsluitel over de omvang van dit verlies. De algemene leidraad voor maatschappelijke Kosten-Batenanalyse (CPB en PBL, 2013) adviseert dan ook om niet expliciet rekening te houden met het verlies. Volgens de 'Werkgroep Kosten van belastingheffing en MKBA's' (2016) is een correctie voor de kosten van belastingheffing ook niet nodig. Wel adviseert de werkgroep expliciet aandacht te besteden aan de effecten voor verschillende inkomensgroepen, indien een maatregel gericht is op inkomensherverdeling of als de effecten scheef verdeeld zijn over inkomensgroepen. Dat is hier echter niet het geval.

<sup>44</sup> Het positieve welvaartseffect van deze laatste groep op de Nederlandse maatschappij is wel kleiner dan het negatieve effect op deze consumenten. Dit heeft weer te maken met de eerdergenoemde halveringsregel.

waardering van de bereikbaarheid in het Polder-hub alternatief ten opzichte van het Multiluchthaven alternatief.

*Tabel 4.8 Bereikbaarheid en ticketprijsseffecten WLO-Hoog (mld. €, CW, prijspeil 2016)*

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Bereikbaarheid NL consumenten	-€ 23,6	€ 29,8	€ 5,5	€ 46,9
Ticketprijs NL Consumenten	-€ 26,2	€ 8,0	€ 5,2	€ 17,1
Belasting NL Consumenten	-€ 16,2	-	-	-
Ticketprijs NL Producenten	€ 9,7	€ 0,5	-€ 1,1	-€ 3,1
Belasting NL Overheid	€ 19,0	-	-	-
<b>Totaal</b>	<b>-€ 37,3</b>	<b>€ 38,3</b>	<b>€ 9,5</b>	<b>€ 60,8</b>

*Tabel 4.9 Bereikbaarheid en ticketprijsseffecten WLO-Laag (mld. €, CW, prijspeil 2016)*

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Bereikbaarheid NL consumenten	-€ 13,0	€ 26,6	€ 2,1	€ 32,8
Ticketprijs NL Consumenten	-€ 12,5	€ 9,0	€ 2,9	€ 13,0
Belasting NL Consumenten	-€ 12,9	-	-	-
Ticketprijs NL Producenten	€ 5,4	-€ 3,4	-€ 0,7	-€ 5,4
Belasting NL Overheid	€ 16,2	-	-	-
<b>Totaal</b>	<b>-€ 16,9</b>	<b>€ 32,2</b>	<b>€ 4,3</b>	<b>€ 40,4</b>

## 5 Externe effecten

Vliegverkeer gaat gepaard met geluidhinder en onveiligheid voor de omgeving en de uitstoot van schadelijke stoffen. Dit hoofdstuk kwantificeert de effecten van een toe- of afname van vliegverkeer op de directe omgeving en het milieu. Dit worden ook wel omgevings- of externe effecten genoemd.

### 5.1 Milieu

Vliegtuigen stoten schadelijke stoffen uit die grote gevolgen kunnen hebben voor de lokale luchtkwaliteit en het klimaat. De lokale luchtkwaliteit wordt aangetast door de uitstoot van emissies zoals NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, VOS (vluchtige organische stoffen) en PM<sub>10</sub> (fijnstof). Omdat deze effecten vooral lokaal zijn, wordt alleen de uitstoot meegenomen van het landen en opstijgen op Nederlandse luchthavens. Daarnaast zorgt de uitstoot van CO<sub>2</sub> voor opwarming van de aarde. De helft van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de vluchten van en naar Nederlandse luchthavens (van start tot en met landing) rekenen we toe aan Nederland (de andere helft valt toe aan de bestemming). Dit kan gezien worden als een 'worst case' scenario: immers is de kans groot dat indien een reiziger niet vanaf of via een Nederlandse luchthaven vliegt, deze wel vanaf of via een buitenlandse luchthaven reist of een alternatieve reis maakt (men gaat met de auto naar i.p.v. het vliegtuig op vakantie). Hier is in deze berekening geen rekening mee gehouden<sup>45</sup>.

---

<sup>45</sup> Omgang met effecten op de CO<sub>2</sub> uitstoot kent meerdere interpretaties. In de WLO 2015 scenario's is het uitgangspunt dat alle CO<sub>2</sub> onder een mondiaal emissieplafond valt (zoals nu sommige uitstoot onder een EU-ETS plafond valt): het totale plafond ligt vast. Uitstoot van luchtvaart zou in dat geval geen netto effect hebben op de totale mondiale uitstoot, deze wordt elders gecompenseerd (luchtvaart koopt rechten van andere industrieën; dit is een 'waterbedeffect'). Wel zouden de kosten van deze uitstootrechten in de ticketprijs verwerkt moeten worden (CPB/PBL, 2016). Op het moment dat dat het geval is, is er geen extra effect meer op de CO<sub>2</sub> uitstoot: vraag en aanbod zijn inclusief de kosten van CO<sub>2</sub> in evenwicht. In de AEOLUS-berekeningen zijn de CO<sub>2</sub>-prijzen niet in de ticketprijs verwerkt op de wijze die het CPB voorstelt. Ook bestaat het mondiale emissieplafond (wat een uitgangspunt is in de WLO-scenario's) op dit moment nog niet, maar valt een deel van de uitstoot wel onder EU-ETS (dat geldt voor Intra-Europese vluchten). Met deze complexiteiten is in deze verkennende MKBA geen rekening gehouden. Er is voor een vereenvoudigde benadering gekozen waarbij de helft van de bruto-effecten op de uitstoot is gewaardeerd zonder rekening te houden met de mate waarin dit effect additioneel is t.o.v. het EU ETS en – in de toekomst – CORSIA. De helft van het bruto-effect is gewaardeerd tegen de verschillende prijspaden in de WLO-scenario's voor CO<sub>2</sub>-uitstoot (EU-ETS-prijzen, zie bijlage); zo ontstaat een overzicht van de mate van uitstoot als gevolg van het verschil in vliegtuigbewegingen en de kosten die (elders) gemaakt moeten worden om hiervoor de compenseren. Of dit effect eigenlijk (deels) al in de ticketprijs verwerkt zit, laten we buiten beschouwing in deze benadering.

Het klimaateffect is in het hoge WLO-scenario vele malen groter dan in het lage scenario zoals tabel 5.1 en 5.2 hieronder laten zien. Dat heeft niet zozeer met de hoeveelheid uitstoot zelf te maken, maar vooral met de waardering van de uitstoot. In het hoge scenario wordt de uitstoot van CO<sub>2</sub> hoger gewaardeerd. In bijlage 3 gaan we hier nader op in<sup>46</sup>. De effecten op bodem en water en landschap, archeologie en cultuurhistorie beschouwen we als nihil en de effecten op natuur vallen buiten de scope van deze verkennende analyse. In de regel geldt dat meer vluchten leiden tot meer schade aan de natuur.

Tabel 5.1 Milieueffecten WLO-Hoog tov van nulalternatief (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Klimaat	€ 5,0	-€ 17,0	-€ 4,9	-€ 20,1
Luchtkwaliteit	€ 0,1	-€ 0,2	-€ 0,1	-€ 0,3
Bodem en water	€ 0,0	€ 0,0	€ 0,0	€ 0,0
Natuur	+PM	-PM	-PM	-PM
Landschap, archeologie en cultuurhistorie	€ 0,0	€ 0,0	€ 0,0	€ 0,0

Tabel 5.2 Milieueffecten WLO-Laal tov van nulalternatief (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Klimaat	€ 1,3	-€ 4,4	-€ 1,1	-€ 5,1
Luchtkwaliteit	€ 0,2	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,4
Bodem en water	€ 0,0	€ 0,0	€ 0,0	€ 0,0
Natuur	+PM	-PM	-PM	-PM
Landschap, archeologie en cultuurhistorie	€ 0,0	€ 0,0	€ 0,0	€ 0,0

## 5.2 Geluid

Om de maatschappelijke kosten van geluidhinder te monetariseren is gebruik gemaakt van de verwachte waardedaling van huizen als benadering voor de waardering van geluidsoverlast. Naarmate woningen dichter bij de luchthaven liggen en de geluidsoverlast toeneemt, worden woningen minder waard ten opzichte van vergelijkbare woningen elders. Nachtelijke geluidshinder wordt hierbij 10 keer zwaarder meegewogen dan geluidshinder overdag. Bij de berekening van het aantal woningen dat geluidshinder ondervindt is aangesloten bij de milieu-effectenstudie van To70. Zie bijlage 3 voor verdere toelichting.

<sup>46</sup> Tijdens de afronding van de MKBA berekeningen heeft CE Delft het Handboek Milieuprijzen 2017 gepubliceerd. Deze nieuwe milieuprijzen uit het Handboek zijn niet meegenomen in de berekeningen in dit hoofdstuk. Toepassing van de nieuwe milieuprijzen zullen onze conclusies over de effecten op het klimaat en de luchtkwaliteit niet doen veranderen.

In de To70 studie is niet gekeken wat er na 2030 gebeurt als de capaciteit in het luchtruim gaat zorgen voor conflicten in de aanvliegeroutes van Lelystad en Schiphol<sup>47</sup>. Een mogelijk gevolg is dat vliegtuigen naar Lelystad Airport andere aanvliegeroutes moeten gebruiken of langer moeten rondcirkelen voordat zij kunnen landen. Dit kan nog een extra negatief effect hebben op de woningwaarde voor woningen in Lelystad en Overijssel. Omdat niet in beeld is hoe deze aanvliegeroutes in de toekomst veranderen, is dit alleen als PM post meegenomen. Ook rond Eindhoven liggen woonkernen die nu net buiten de contour vallen, maar bij een forse groei (zoals in Multiluchthaven en Mega-hub) er binnen kunnen komen te liggen na 2030.

In het Mega-hub alternatief vinden de meeste vluchten plaats en bovendien boven in de omgeving van dicht bebouwd gebied. Daarnaast vinden in dit alternatief ook de meeste nachtvluchten plaats. Het verwachte effect ligt tussen de 680 en 640 miljoen euro in contante waarden negatief. De Polder-hub heeft ook een negatiever effect op de woningwaarde dan het alternatief Multiluchthaven doordat vooral Schiphol groeit en Lelystad, dat in een dunner bevolkt gebied ligt, kleiner blijft. In het Milieu-hub alternatief vinden de minste vluchten plaats. Daarnaast kent dit alternatief ook nog een lagere nachtvluchtcapaciteit dan het nulalternatief.

Tabel 5.3 Waardedaling woningen door geluidshinder (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multiluchthaven	Mega-hub
WLO-Hoog	€ 0,28	-€ 0,25	-€ 0,01-PM	-€ 0,68-PM
WLO-Laag	€ 0,29	-€ 0,22	-€ 0,01-PM	-€ 0,64-PM

### 5.3 Overzicht externe effecten

De alternatieven Polder-hub en Mega-hub hebben de grootste negatieve externe effecten. Hierin worden de meeste lange-afstandsvluchten gerealiseerd en bovendien meer gestart en geland in de omgeving van Amsterdam, dat dichter bebouwd is dan Eindhoven en Lelystad. Het Milieu-hub alternatief heeft, zoals de naam doet verwachten, een positief effect op omgeving en klimaat. Bij de klimaateffecten geldt wel de kanttekening dat geen rekening is gehouden met uitwijkgedrag naar andere luchthavens of modaliteiten.

<sup>47</sup> Omdat de studie kijkt naar de structurele effecten op de lange termijn is geen rekening gehouden met tijdelijke aanvliegeroutes in de komende periode totdat het luchtruim opnieuw is ingedeeld.



Tabel 5.4 Overzicht externe effecten WLO-Hoog (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,7
Klimaat	€ 5,0	-€ 17,0	-€ 4,9	-€ 20,1
Luchtkwaliteit	€ 0,1	-€ 0,2	-€ 0,1	-€ 0,3
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Totaal</b>	<b>€ 5,4</b>	<b>-€ 17,4</b>	<b>-€ 5,0</b>	<b>-€ 21,1</b>

Tabel 5.5 Overzicht externe effecten WLO-Laag (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,6
Klimaat	€ 1,3	-€ 4,4	-€ 1,1	-€ 5,1
Luchtkwaliteit	€ 0,2	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,4
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Totaal</b>	<b>€ 1,8</b>	<b>-€ 4,8</b>	<b>-€ 1,2</b>	<b>-€ 6,1</b>

## 6 Indirecte effecten

Schiphol met de luchtvaartgerelateerde werkgelegenheid daaromheen, behoort tot de belangrijkste motoren van de werkgelegenheid in de Metropool Regio Amsterdam (MRA). De luchthaven zelf biedt veel werkgelegenheid, maar vermoedelijk belangrijker is de rol die de luchthaven speelt in de internationale bereikbaarheid van de regio. Dit is een belangrijke vestigingsplaatsfactor voor internationale bedrijven en uiteraard een belangrijke voorwaarde voor het vele internationale toerisme in en rondom Amsterdam.

Onder de aanname van perfect werkende markten, en het ontbreken van schaalvoordelen en grensoverschrijdende effecten, vertegenwoordigen de directe effecten het totale welvaartseffect. Kortere reistijden kunnen zich wel vertalen op andere markten (denk aan hogere vastgoedprijzen), maar dit blijft hetzelfde effect (men betaalt meer voor het vastgoed, omdat de bereikbaarheid is toegenomen). Beiden kunnen worden gemeten, maar het initiële effect (de verandering in reistijd) is het eenvoudigste te meten.

In de praktijk wordt veelal echter niet aan de genoemde voorwaarden van perfect werkende markten voldaan en zijn de welvaartseffecten niet volledig gelijk aan de verandering in de reiskosten. In deze gevallen treden additionele indirecte effecten op.

In dit hoofdstuk beschrijven we deze effecten en gaan we in op de vraag in hoeverre deze additioneel zijn ten opzichte van de effecten die al eerder zijn berekend. Zoals hiervoor genoemd, kunnen niet goed werkende markten (marktfalen), schaalvoordelen en grensoverschrijdende effecten leiden tot additionele indirecte welvaartseffecten. De additionele indirecte effecten die doorgaans missen in een beoordeling zijn: werkgelegenheidseffecten, agglomeratie-effecten en imperfecte concurrentie. In dit hoofdstuk gaan we op deze mogelijke additionele effecten in.

### 6.1 Werkgelegenheidseffecten

In totaal werken er 65 duizend mensen op en rond Schiphol die zich bezig houden met de luchtvaart (55 duizend FTE)<sup>48</sup>. Daarnaast hebben ook nog eens 50 duizend werknemers (40 duizend FTE) hun baan indirect aan Schiphol te danken bij bedrijven die goederen en diensten leveren aan de bedrijven op en rond Schiphol. Daarmee mag duidelijk zijn dat Schiphol een belangrijke rol speelt in de regionale werkgelegenheid.

Onderstaande tabellen 6.1 en 6.2 geven de verdere groei van het aantal luchthavengerelateerde banen weer tot 2050 ten opzichte van 2016 voor Schiphol en

---

<sup>48</sup> Decisio (2015), Economisch belang van de mainport Schiphol

de regionale luchthavens. De groei van de luchtvaart in de scenario's leidt tot een grote toename aan werkgelegenheid op en rond de luchthaven.<sup>49</sup> Een belangrijke motor voor de werkgelegenheid op Schiphol is de luchtvrachtsector omdat deze relatief arbeidsintensief is. Door het wegvallen van het segment Full Freighters neemt de werkgelegenheid sterk af in de luchtvrachtsector. Alleen vracht in de buik van passagiersvliegtuigen blijft bestaan en zal toenemen omdat we ervan uitgaan dat vliegtuigen steeds groter worden.

Tabel 6.1 Directe en indirecte werkgelegenheid Nederlandse luchthavens in 2050 in WLO-Hoog scenario, groei t.o.v. 2016

Werkgelegenheid in 2050	Direct			Indirect	Totaal	
	Schiphol	Eindhoven	Lelystad	Nederland	Nederland	Additioneel
Nulalternatief	5.000	1.400	2.400	19.700	28.600	700
Milieu-hub	1.600	500	-	4.100	6.100	200
Polder-hub	18.300	1.400	2.400	39.400	61.600	1.500
Multiluchthaven	5.000	3.000	4.500	31.200	43.700	1.100
Mega-hub	25.300	3.000	4.500	61.100	93.900	2.300

Tabel 6.2 Directe en indirecte werkgelegenheid Nederlandse luchthavens in 2050 in WLO-Laag scenario, groei t.o.v. 2016

Werkgelegenheid in 2050	Direct			Indirect	Totaal	
	Schiphol	Eindhoven	Lelystad	Nederland	Nederland	Additioneel
Nulalternatief	4.600	900	2.200	17.100	24.800	600
Milieu-hub	1.400	500	-	4.100	5.900	100
Polder-hub	16.400	900	2.200	34.400	53.900	1.300
Multiluchthaven	4.600	2.000	4.500	27.400	38.500	1.000
Mega-hub	25.100	1.800	4.200	56.300	87.400	2.200

Niet alle banen op de luchthaven zijn ook daadwerkelijk 'extra banen' voor de 'BV Nederland'. Voor de meeste mensen die in het Mega-hub alternatief werken, of juist geen baan op de luchthaven vinden in het Milieu-hub alternatief, is werkloosheid niet het meest waarschijnlijke alternatief. Het grootste deel zal ergens anders (mogelijk tegen een iets lager loon, of minder plezier) werken. We kunnen dus niet de volledige verandering in de Schipholgerelateerde werkgelegenheid als welvaartseffect meenemen in de MKBA, die de totale effecten op nationale schaal in beschouwing neemt.

<sup>49</sup> In de analyse is uitgegaan van een constante toename van de werkgelegenheid per extra vliegbeweging voor passagiersvliegtuigen en per extra ton vracht. Dit lijkt te stroken met de praktijk van de afgelopen jaren. Een hogere arbeidsproductiviteit door een toegenomen technologische ontwikkeling kan daar verandering in brengen (maar die kan er ook voor zorgen dat er meer diensten komen op de luchthaven, waarmee uiteindelijk de werkgelegenheid toch toeneemt).

Alleen waar de arbeidsmarkt niet goed werkt, verwachten we netto werkgelegenheidseffecten. Dit betreft de arbeidsmarkt voor lager opgeleiden. Als gevolg van minimumlonen, uitkeringen en beperkte arbeidsmobiliteit (sociale huurwoningen zijn schaars, waardoor verhuizen vaak geen optie is), zijn vraag en aanbod onder lager opgeleiden niet in evenwicht. Schiphol biedt relatief veel banen voor lager opgeleiden. We gaan ervan uit dat 2,5% van de banen, banen betreft voor lager opgeleiden die niet elders aan het werk komen.<sup>50</sup> Zij ontvangen in dat geval een uitkering en betalen geen belasting. Dit effect is het negatieve welvaartseffect dat we meenemen in de MKBA.

## 6.2 Agglomeratie-effecten

Bedrijven die zich in de buurt bevinden van andere gespecialiseerde bedrijven en werknemers zijn over het algemeen productiever. Dit betekent dat er schaalvoordelen zijn van economische dichtheid. Deze schaalvoordelen van economische dichtheid worden agglomeratie-effecten genoemd. Economische verdichting zorgt op verschillende manieren voor een toename in de productiviteit (Department for Transport, 2005; Vickerman, 2008; CPB en PBL, 2013):

- **Technologie en kennis spillovers.** Wanneer bedrijven in fysieke zin dichter bij elkaar in de buurt liggen, is de kans groter dat ze leren van elkaars innovaties. De kans op spillovers is het grootst wanneer gelijksoortige bedrijven bij elkaar in de buurt gevestigd zijn. ICT-ontwikkelingen kunnen het contact tussen bedrijven ook bevorderen, maar onderzoek heeft aangetoond dat face-to-face contacten belangrijk blijven voor het opbouwen van relaties;
- **Aanbod effecten.** In agglomeraties is een grotere variëteit aan inputs van leveranciers beschikbaar. Bedrijven kunnen daardoor beter de inputs kiezen die het meest geschikt zijn in hun productieproces. Daardoor kunnen zij hun productieproces efficiënter inrichten. Het grote aanbod aan inputs zorgt tevens voor extra concurrentie tussen leveranciers, waardoor prijzen laag blijven;
- **Toegang tot gespecialiseerde arbeid.** De regionale arbeidsmarkt werkt efficiënter doordat werknemers uit meer banen kunnen kiezen en werkgevers uit meer werknemers kunnen kiezen. Hierdoor is een betere match mogelijk tussen werknemers en werkgevers waardoor de arbeidsproductiviteit stijgt.<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> Conform de vorige MKBA's (Decisio, 2008 & 2014)

<sup>51</sup> Er zijn grenzen aan de hoeveelheid reistijd die werknemers aan woon-werkverkeer willen spenderen. In veel planningsstudies wordt aangenomen dat deze grens gemiddeld tussen de 30 en 45 minuten per verplaatsing ligt (ITF, 2017). Investerings- of beleidsmaatregelen die de reistijd verkorten, zorgen ervoor dat mensen binnen die 40 a 45 minuten meer potentiële banen

De mate waarin nabijheid van bedrijven de productiviteit van bedrijven verhoogt, verschilt per sector. Zo zijn de effecten groter in de dienstverlenende sector, dan in de maakindustrie en de bouw (Mackie, 2010; ITF, 2017). Dit komt doordat de dienstverlenende sector meer profiteert van kennis spillovers dan de bouwsector en er meer vraag is naar gespecialiseerde arbeid.

Bij vestigingsbeslissingen nemen bedrijven het effect van deze nabijheid op de eigen productiviteit mee in de overweging. Zo kan een zichzelf versterkend proces op gang worden gebracht wat leidt tot gespecialiseerde clusters van bedrijven. In Nederland clusteren banken bijvoorbeeld samen aan de Amsterdamse Zuidas. Bij het nemen van een vestigingsbeslissing houdt een bedrijf echter geen rekening met het effect daarvan op andere bedrijven. Dit is een voorbeeld van een externaliteit. Hierdoor vindt er minder clustervorming plaats dan maatschappelijk optimaal zou zijn.

Voor Schiphol geldt dat de uitbreiding van het netwerk ertoe kan leiden dat Nederlandse en buitenlandse bedrijven zich in de Schipholregio vestigen, met een positief effect op de productiviteit van daar al aanwezige bedrijven. Anderzijds kunnen bedrijven (bijvoorbeeld als gevolg van stijgende vastgoedprijzen) ook besluiten zich verder van de luchthaven te vestigen, waardoor de productiviteit van alle bedrijven daalt. Schiphol zorgt echter ook voor betere toegang tot gespecialiseerde arbeid en andere productiefactoren, waarmee de verwachting is dat het netto agglomeratie-effect positief is bij een verdere groei van Schiphol.

### 6.3 Imperfecte concurrentie

Bedrijven worden efficiënter naarmate de concurrentie (of de dreiging daarvan) toeneemt. Onder invloed van (dreigende) concurrentie zullen bedrijven tegen zo laag mogelijke kosten een zo aantrekkelijk mogelijk product of service moeten verlenen.<sup>52</sup> Wanneer er geen factoren zijn die de concurrentie in een markt beperken, wordt ook wel gesproken over perfecte concurrentie. In dat geval is de prijs van een goed gelijk aan de marginale kosten van de productie.

---

kunnen bereiken. Hierdoor komen productievere banen binnen het bereik van meer mensen en vindt een verschuiving plaats naar die banen. Resultaat is dat er met evenveel mensen meer geproduceerd wordt en dat de arbeidsproductiviteit stijgt. Arbeidsproductiviteitswinst is welvaartswinst.

<sup>52</sup> Markten die gekenmerkt worden door homogene producten en veel aanbieders en afnemers, zijn doorgaans zeer competitief. Voorbeelden van dergelijke markten zijn de markten voor benzine en elektriciteit.

In veel markten is echter geen sprake van perfecte concurrentie. Imperfecte concurrentie is een klassiek voorbeeld van een marktimperfectie.<sup>53</sup> Bij imperfecte concurrentie ligt de prijs hoger dan de marginale kosten. Het verschil tussen prijs en marginale kosten betekent dat er efficiencywinsten te behalen zijn en de maatschappelijke welvaart kan worden vergroot.

Transportkosten verkleinen het geografische afzetgebied van bedrijven, waardoor de concurrentie tussen bedrijven wordt beperkt. Daarmee dragen transportkosten bij aan imperfecte concurrentie. Hoe sterker een markt verstoord is, hoe groter het verschil tussen marginale kosten en prijzen en hoe groter de overwinsten (of schaarstewinsten) voor bedrijven.

Het vergroten van de capaciteit op Schiphol verlaagt de transportkosten voor bedrijven, niet alleen door een daling van de schaarstewinsten voor luchtvaartmaatschappijen (zie hoofdstuk 4) maar ook doordat de concurrentie tussen bedrijven toeneemt als hun afzetgebied wordt vergroot. Hierdoor wordt de efficiency en maatschappelijke welvaart vergroot. Hoe sterker de concurrentie in een markt verstoord is, hoe groter het effect van lagere transportkosten op het tegengaan van schaarstewinsten en het vergroten van de maatschappelijke welvaart (Vickerman, 2008).

Voor landzijdige infrastructuur is het effect van lagere transportkosten op de concurrentie waarschijnlijk nihil. Nederland beschikt immers over een uitgebreid netwerk aan landzijdige infrastructuur. Voor luchtzijdige infrastructuur kunnen concurrentie-effecten wel relevant zijn. Nederland is immers niet met alle economische centra in de wereld even goed verbonden. Zo zijn veel luchtvaartmarkten nog sterk gereguleerd, wat leidt tot hoge transportkosten.

## 6.4 Toerisme

De belangrijkste toeristische effecten zitten al in de reistijd/reiskosten effecten. Nederlanders kunnen eenvoudiger vliegen bij voldoende capaciteit en dat is ze wat waard. Buitenlanders die naar Nederland komen hebben ook een welvaartseffect; verondersteld is dat dit in Nederland terecht komt bij de bedrijven voor wie de trip wordt gemaakt maar ook via andere routes (bijvoorbeeld hogere hotelprijzen door een betere bereikbaarheid).

---

<sup>53</sup> Veelal is er geen sprake van homogene producten, hebben afnemers geen volledige informatie over beschikbare producten en prijzen of hebben afnemers een bepaalde vorm van marktmacht.

Er is daarnaast wel een grensoverschrijdend verdelingseffect. Enerzijds wordt Nederland aantrekkelijker als toeristische bestemming; de reiskosten voor buitenlandse toeristen naar Nederland nemen af. Anderzijds kunnen Nederlandse toeristen tegen lagere kosten met het vliegtuig naar een buitenlandse bestemming reizen. In geval dit ten koste gaat van toeristische of andersoortige bestedingen in Nederland, zorgt dit voor een verschuiving van productie naar het buitenland. Omdat deze twee effecten in tegengestelde richting werken, laten we ze verder buiten beschouwing.

## 6.5 Overzicht Indirecte effecten

In vergelijking met de directe en externe effecten zijn de indirecte effecten beperkt. Echter, de belangrijkste indirecte effecten, de effecten op het vestigingsklimaat en daarmee de mogelijkheid hoogproductieve internationale werkgelegenheid naar Nederland te halen en te profiteren van kennisspillovers, is niet gekwantificeerd.

Tabel 6.3 Indirecte effecten WLO-Hoog (mln. €, CW, prijspeil 2016)

Beleidsalternatief	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,2	€ 0,2	€ 0,1	€ 0,4
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	-PM	+PM	+PM	+PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 0,2</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,4</b>

Tabel 6.4 Indirecte effecten WLO-Laag (mln. €, CW, prijspeil 2016)

Beleidsalternatief	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,1	€ 0,2	€ 0,1	€ 0,3
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	-PM	+PM	+PM	+PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 0,1</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,3</b>

## 7 Totaaloverzicht MKBA

In de onderstaande tabellen (7.1 en 7.2) geven we een totaaloverzicht van alle bij elkaar opgetelde effecten.

Tabel 7.1 Totaaloverzicht Maatschappelijke kosten en baten WLO-Hoog scenario (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 38,2</b>	<b>€ 40,2</b>	<b>€ 10,2</b>	<b>€ 64,7</b>
Investerings Schiphol	€ 0,6	-€ 2,4	€ 0,2	-€ 3,2
Investerings Eindhoven	€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Investerings Lelystad	€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Netto-opbrengsten Schiphol	-€ 1,1	€ 4,3	€ 0,1	€ 6,8
Netto-opbrengsten Eindhoven	-€ 0,2	€ 0,0	€ 0,3	€ 0,3
Netto-opbrengsten Lelystad	-€ 0,6	€ 0,0	€ 0,4	€ 0,4
Welvaartseffecten groei luchtvaart	-€ 23,6	€ 29,8	€ 5,5	€ 46,9
Ticketprijsseffecten	-€ 13,7	€ 8,5	€ 4,1	€ 14,0
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 5,4</b>	<b>-€ 17,4</b>	<b>-€ 5,0</b>	<b>-€ 21,1</b>
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0-PM	-€ 0,7-PM
Klimaat	€ 5,0	-€ 17,0	-€ 4,9	-€ 20,1
Luchtkwaliteit	€ 0,1	-€ 0,2	-€ 0,1	-€ 0,3
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,2</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,4</b>
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,2	€ 0,2	€ 0,1	€ 0,4
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	-PM	+PM	+PM	+PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 33,0</b>	<b>€ 23,0</b>	<b>€ 5,3</b>	<b>€ 44,1</b>



Tabel 7.2 Totaaloverzicht Maatschappelijke kosten en baten WLO-Laag scenario (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 18,1</b>	<b>€ 34,1</b>	<b>€ 4,7</b>	<b>€ 43,9</b>
Investerings Schiphol	€ 0,4	-€ 1,9	€ 0,2	-€ 2,4
Investerings Eindhoven	€ 0,1	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
Investerings Lelystad	€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
Netto-opbrengsten Schiphol	-€ 1,3	€ 3,8	€ 0,0	€ 5,6
Netto-opbrengsten Eindhoven	-€ 0,1	€ 0,0	€ 0,2	€ 0,2
Netto-opbrengsten Lelystad	-€ 0,5	€ 0,0	€ 0,3	€ 0,3
Welvaartseffecten groei luchtvaart	-€ 13,0	€ 26,6	€ 2,1	€ 32,8
Ticketprijsseffecten	-€ 3,9	€ 5,6	€ 2,2	€ 7,7
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 1,8</b>	<b>-€ 4,8</b>	<b>-€ 1,2</b>	<b>-€ 6,1</b>
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0 -PM	-€ 0,6 -PM
Klimaat	€ 1,3	-€ 4,4	-€ 1,1	-€ 5,1
Luchtkwaliteit	€ 0,2	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,4
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,1</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,3</b>
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,1	€ 0,2	€ 0,1	€ 0,3
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	-PM	+PM	+PM	+PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 16,5</b>	<b>€ 29,4</b>	<b>€ 3,6</b>	<b>€ 38,0</b>

## 7.1 Conclusies

Bovenstaande resultaten uit de MKBA leiden tot de volgende conclusies:

- Het saldo van alle in euro's uitgedrukte kosten en baten is het meest positief in het scenario waarin van de vraag op Schiphol en de regionale luchthavens zoveel mogelijk geacommodeerd wordt. Het Mega-hub alternatief laat het grootste positieve saldo zien. Dit is het alternatief met de minste beleidsrestricties.
- De netto-opbrengsten op de luchthavens Schiphol, Eindhoven en Lelystad dekken de noodzakelijke investeringen ruimschoots. Vanuit een bedrijfseconomisch perspectief is het lonend om de capaciteit op alle luchthavens uit te breiden.
- Groei op de regionale luchthavens ten koste van Schiphol levert per saldo minder op dan groei op Schiphol. We zien dat het multi-luchthaven alternatief een lager totaal saldo laat zien dan het Polder-hub alternatief in beide WLO-scenario's, met name als gevolg van lagere waarderingen door reizigers. Uitwijken naar Eindhoven of Lelystad waardeert de reiziger minder positief dan vliegen vanaf

voorkeursluchthaven Schiphol. Concentratie op luchthaven Schiphol leidt tot een positiever saldo.

- Effecten op milieu en geluid zijn het meest negatief in het Mega-Hub alternatief en het meest positief in het Milieu-hub alternatief. In het WLO-hoog scenario zijn de negatieve milieueffecten in het mega-hub en polder-hub alternatief substantieel vanwege de hoge waardering voor het milieu en snelle stijging van CO<sub>2</sub> prijzen tot en met 2050. Wel zijn voor beide WLO-scenario's de in euro's uitgedrukte effecten op milieu en geluid kleiner dan de som van de directe effecten. Alle effecten zijn weergegeven ten opzichte van het nulalternatief waarin de geluidsbelasting na 2020 (voor de regionale luchthavens na 2030) afneemt.
- Indirecte effecten zijn voor een groot deel lastig in te schatten. Een groot deel van de vestigingsplaatseffecten en effecten op toerisme, heeft zich al geuit in de reistijdwaardering. Nederland is in een Mega-hub scenario bijvoorbeeld beter bereikbaar voor zakelijke reizigers, waarmee reiskosten voor bedrijven die internationaal werken afnemen en wat dus leidt tot een aantrekkelijker vestigingsklimaat. Effecten op het aantrekken van meer hoogproductieve arbeid, ontstaan van clusters en de doorwerking van meer internationale concurrentie, laten zich lastiger inschatten, maar zijn positiever naarmate er meer reismogelijkheden zijn.
- De resultaten zijn positiever in het hoge scenario dan in het lage scenario, maar de rangorde van de alternatieven wijzigt niet. Dat geldt zowel voor de individuele effecten als het totaalsaldo.

Daarnaast zijn de volgende conclusies af te leiden uit de analyses in de hoofdstukken, bijlagen en gevoeligheidsanalyses (zie hoofdstuk 8):

- De uitkomsten zijn robuust gebleken uit de verschillende gevoeligheidsanalyses (zie hoofdstuk 8)<sup>54</sup>.
- Als er schaarstewinsten ontstaan doordat de capaciteit op Schiphol en de regionale luchthavens kleiner is dan de vraag, kunnen deze winsten vanuit maatschappelijk perspectief het beste worden afgeroomd door de overheid. Doet de overheid dit niet, dan komen de winsten bij luchtvaartmaatschappijen terecht, die voor een groot deel in het buitenland zitten<sup>55</sup>.

---

<sup>54</sup> Gevoeligheidsanalyses leiden niet tot significant andere uitkomsten. Een alternatieve (meer experimentele) methode om welvaartseffecten vanuit het AEOLUS-model mee te nemen leidt wel tot andere uitkomsten, maar er zijn nog veel onzekerheden rondom deze methode (om deze reden is deze methode ook niet in de basisberekening gebruikt). Doorontwikkeling is nodig voordat conclusies uit die resultaten getrokken kunnen worden.

<sup>55</sup> NB: het gaat om het afromen van schaarstewinsten, oftewel winsten die hoger zijn dan marktconform en ontstaan doordat de capaciteit van de luchthaven beperkt is en alle slots al vergeven zijn. Normaliter zou een luchthaven haar tarieven verhogen als vraag het aanbod overstijgt, maar dit is als gevolg van internationale regelgeving niet mogelijk.

- Sterke capaciteitsrestricties op Schiphol leiden tot een afname van het aantal vrachtluchten, low-costvluchten en transferpassagiers. Dit zijn de segmenten die het meest prijsgevoelig zijn en de grootste internationale concurrentie hebben. Op termijn kan de daling van het aantal transferpassagiers leiden tot een verschraling van het netwerk: de frequentie op de populaire zakelijke bestemmingen neemt toe ten koste van de fijnmazigheid van het netwerk via de feederbestemmingen. Doordat het netwerk met een groot aantal bestemmingen nu zeer fijnmazig is, zal dat op korte termijn niet leiden tot een slechter vestigingsklimaat voor (Europees georiënteerde) bedrijven, maar bij aanhoudende schaarste en verdere verschraling mogelijk wel. Een eenmaal verloren hubfunctie is lastig terug te veroveren, maar het vestigingsklimaat is vooral afhankelijk van de relatieve positie ten opzichte van andere luchthavenregio's en dus ook de schaarste die rond concurrerende luchthavens optreedt.
- In het alternatief Milieu-hub zal het aantal bestemmingen het sterkst afnemen, wordt de positie op de transfermarkt van KLM zwakker, maar nemen de winsten voor KLM naar verwachting toe<sup>56</sup> en de concurrentie op Schiphol af. De aantrekkelijkheid van het vestigingsklimaat voor internationaal op Europa georiënteerde bedrijven neemt af, voor intercontinentaal opererende bedrijven is dat ongewis (t.o.v. de huidige situatie): ticketprijzen stijgen, maar de frequentie op de belangrijkste zakelijke bestemmingen neemt toe. In het alternatief Mega-hub is er (in de eerste jaren, later volgt ook schaarste) ruimte voor groei van zowel de frequentie als het aantal bestemmingen en neemt de concurrentie op Schiphol toe. Behalve voor de reizigers is dat ook voor de Schipholregio als vestigingsplaats aantrekkelijk. KLM zal met stevige concurrentie te maken krijgen doordat een groot deel van de nieuwe capaciteit aan nieuwe toetreders toebedeeld zal worden. Als een dergelijke beslissing volgt na jaren van capaciteitsschaarste en ruime marges voor KLM (waardoor het minder op de kosten let), kan de tucht van markt zorgen dat KLM moeilijk kan concurreren. In een multi-luchthavenconcept kan het netwerk van Nederland als geheel fijnmazig blijven, maar nemen wel overstapmogelijkheden en daarmee de positie van KLM op de transfermarkt af. De frequentie op bestemmingen die nu feederbestemmingen zijn, neemt af.
- Tot slot: deze MKBA is een MKBA op basis van kengetallen om een eerst inzicht te geven in de verschillende kosten en baten van een aantal beleidsscenario's. De MKBA is een economisch neutraal afwegingsinstrument en houdt in de optelsom geen rekening met rechtvaardigheid of ethiek: iedere euro wordt als één euro gewaardeerd, waarbij niet uitmaakt of persoon X of Y baat heeft of juist last heeft. In praktijk spelen zaken als rechtvaardigheid, zoals verdeling van lusten en lasten en gemaakte afspraken in het verleden, ook een rol in (beleids)afwegingen. De MKBA doet dan ook geen uitspraak over welk alternatief 'het beste' is, maar

---

<sup>56</sup> KLM zal wel haar operatie moeten kunnen aanpassen, aangezien het een deel van de huboperatie zal kwijtraken.

ondersteunt de besluitvorming met geobjectiveerde informatie over de verschillende beleidsalternatieven.

## 8 Gevoeligheidsanalyses

We voeren enkele gevoeligheidsanalyses uit om de impact van enkele aannames en uitgangspunten op de maatschappelijke baten en kosten te toetsen.

### 8.1 Gevoeligheidsanalyse 1: zichtperiode naar 50 jaar

We verkorten de zichtperiode van 100 jaar naar 50 jaar (2016-2066). Het is moeilijk, zometer onmogelijk, om te voorspellen waar de luchtvaartsector staat over 100 jaar. Door de discountfactor is deze onzekerheid al deels ondervangen omdat de kosten en baten die over 50 jaar plaatsvinden veel zwaarder wegen dan de kosten en baten die over 100 jaar plaatsvinden. De verschillen tussen de beleidsalternatieven worden op de lange termijn echter dermate groot dat deze wellicht, gezien de onzekerheid, te zwaar mee gaan wegen.

Tabel 8.1 Gevoeligheidsanalyse 1: zichtperiode 2016-2066 - WLO-Hoog scenario (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 23,2</b>	<b>€ 21,7</b>	<b>€ 8,5</b>	<b>€ 45,7</b>
Investeringen Schiphol	€ 0,6	-€ 2,2	€ 0,2	-€ 3,0
Investeringen Eindhoven	€ 0,1	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Investeringen Lelystad	€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Netto-opbrengsten Schiphol	-€ 0,9	€ 2,5	€ 0,0	€ 4,1
Netto-opbrengsten Eindhoven	-€ 0,2	€ 0,0	€ 0,3	€ 0,2
Netto-opbrengsten Lelystad	-€ 0,5	€ 0,0	€ 0,4	€ 0,3
Welvaartseffecten groei luchtvaart	-€ 15,0	€ 16,2	€ 4,5	€ 34,1
Ticketprijsseffecten	-€ 7,7	€ 5,2	€ 3,6	€ 10,3
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 2,3</b>	<b>-€ 5,8</b>	<b>-€ 2,3</b>	<b>-€ 9,2</b>
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,7
Klimaat	€ 2,0	-€ 5,4	-€ 2,2	-€ 8,2
Luchtkwaliteit	€ 0,1	-€ 0,1	-€ 0,1	-€ 0,3
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,1</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,4</b>
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,1	€ 0,2	€ 0,1	€ 0,4
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 21,0</b>	<b>€ 16,1</b>	<b>€ 6,3</b>	<b>€ 36,8</b>

Tabel 8.2 Gevoeligheidsanalyse 1: zichtperiode 2016-2066 - WLO-Laag scenario  
(mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 9,6</b>	<b>€ 18,7</b>	<b>€ 4,0</b>	<b>€ 28,0</b>
Investerings Schiphol	€ 0,4	-€ 1,7	€ 0,2	-€ 2,3
Investerings Eindhoven	€ 0,1	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
Investerings Lelystad	€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,1	-€ 0,1
Netto-opbrengsten Schiphol	-€ 0,7	€ 1,8	€ 0,0	€ 2,8
Netto-opbrengsten Eindhoven	-€ 0,1	€ 0,0	€ 0,1	€ 0,1
Netto-opbrengsten Lelystad	-€ 0,4	€ 0,0	€ 0,2	€ 0,2
Welvaartseffecten groei luchtvaart	-€ 7,9	€ 15,2	€ 2,5	€ 22,7
Ticketprijsseffecten	-€ 1,2	€ 3,3	€ 1,3	€ 4,8
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 0,9</b>	<b>-€ 1,5</b>	<b>-€ 0,5</b>	<b>-€ 2,6</b>
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,6
Klimaat	€ 0,5	-€ 1,2	-€ 0,5	-€ 1,7
Luchtkwaliteit	€ 0,2	-€ 0,1	€ 0,0	-€ 0,3
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,1</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,0</b>	<b>€ 0,2</b>
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,1	€ 0,1	€ 0,0	€ 0,2
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 8,8</b>	<b>€ 17,3</b>	<b>€ 3,5</b>	<b>€ 25,6</b>

Uit bovenstaande tabellen blijkt dat het verkorten van de zichtperiode naar 50 jaar geen andere conclusies oplevert.

## 8.2 Gevoeligheidsanalyse 2: Ticketprijsseffecten in plaats van bereikbaarheidseffecten

Op basis van de bereikbaarheidseffecten worden de welvaartseffecten van de luchtvaart berekend. Als alternatief voor deze bereikbaarheidseffecten kunnen we kijken naar de ticketprijsseffecten voor het welvaartsverlies van de niet-geacommodeerde reiziger om het welvaartseffect te berekenen (de effecten voor de geacommodeerde reiziger zitten in de basisberekeningen). In bijlage 5 staat de methodologie voor de berekening van de ticketprijsseffecten voor de niet-geacommodeerde reiziger beschreven. Uit de AEOLUS-resultaten blijkt dat de O/D-reizigers zeer prijsgevoelig zijn. Een kleine stijging van de (schaduw)prijs zorgt voor een sterke daling van het aantal O/D-reizigers. De zeer hoge prijselasticiteit van de O/D-reiziger zorgt ervoor dat de welvaartseffecten veel lager uitvallen. Dit kan ook komen

door de wijze waarop AEOLUS output genereert: gemiddelde ticketprijzen voor alle herkomsten en bestemmingen. Aangezien we enige twijfels hebben over de hoge prijselasticiteit hebben we gekozen om in de MKBA het welvaartseffect te berekenen aan de hand van de bereikbaarheidseffecten beschreven in hoofdstuk 4. Voor een juiste beoordeling en omgang met deze effecten is per luchthaven een beter inzicht nodig in de effecten per herkomst en bestemming op de ticketprijs en aantallen en typen reizigers.

Tabel 8.3 Gevoeligheidsanalyse 2: Ticketprijsseffecten ipv bereikbaarheidseffecten – WLO-Hoog (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 18,3</b>	<b>€ 10,8</b>	<b>€ 4,9</b>	<b>€ 19,8</b>
Investerings- en exploitatie	-€ 0,9	€ 1,9	€ 0,6	€ 3,9
Welvaartseffecten (ticketprijs- i.p.v. bereikbaarheidseffecten)	-€ 17,3	€ 8,9	€ 4,3	€ 15,8
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 5,4</b>	<b>-€ 17,4</b>	<b>-€ 5,0</b>	<b>-€ 21,1</b>
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,2</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,4</b>
<b>Totaal</b>	<b>-€ 13,1</b>	<b>-€ 6,4</b>	<b>€ 0,0</b>	<b>-€ 0,9</b>

Tabel 8.4 Gevoeligheidsanalyse 2: Ticketprijsseffecten ipv bereikbaarheidseffecten – WLO-Laag (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 6,7</b>	<b>€ 8,1</b>	<b>€ 2,7</b>	<b>€ 12,7</b>
Investerings- en exploitatie	-€ 1,2	€ 1,9	€ 0,4	€ 3,4
Welvaartseffecten (ticketprijs- i.p.v. bereikbaarheidseffecten)	-€ 5,5	€ 6,2	€ 2,3	€ 9,3
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 1,8</b>	<b>-€ 4,8</b>	<b>-€ 1,2</b>	<b>-€ 6,1</b>
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,1</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,3</b>
<b>Totaal</b>	<b>-€ 5,1</b>	<b>€ 3,4</b>	<b>€ 1,6</b>	<b>€ 6,9</b>

### 8.3 Gevoeligheidsanalyse 3: Schaarstewinsten van luchtvaartmaatschappijen

In de MKBA wordt verondersteld dat de schaarstewinsten van de luchtvaartmaatschappijen op de ticketprijs voor 50% neerslaat in Nederland en 50% in het buitenland.

#### 8.3.1 Gevoeligheidsanalyse 3a: Schaarstewinsten volledig binnen Nederland

Als we de schaarstewinsten van de luchtvaartmaatschappijen volledig in Nederland laten neerslaan zorgt dit voor relatief hogere positieve ticketprijsseffecten in beleidsalternatieven met de meest stringente capaciteitsrestricties. Dit is inderdaad

wat we zien bij het Milieu-hub alternatief waar de schaarstewinsten het hoogst zijn en het totale MKBA saldo het meest stijgt (minder negatief) ten opzichte van de 50% situatie. Echter, verandert dit niets aan onze hoofdconclusies uit de initiële situatie.

Tabel 8.5 Initiële effecten schaarstewinsten 50%/50% binnenland/buitenland (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Ticketprijs NL Producenten WLO-Hoog	€ 9,7	€ 0,5	-€ 1,1	-€ 3,1
Ticketprijs NL Producenten WLO-Laag	€ 5,4	-€ 3,4	-€ 0,7	-€ 5,4

Tabel 8.6 Gevoeligheidsanalyse 3a: Schaarstewinsten 100% binnen NL WLO-Hoog (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Ticketprijs NL Producenten	€ 19,5	€ 0,9	-€ 2,2	-€ 6,2
<b>Totaal MKBA</b>	<b>-€ 23,3</b>	<b>€ 23,5</b>	<b>€ 4,2</b>	<b>€ 40,9</b>

Tabel 8.7 Gevoeligheidsanalyse 3a: Schaarstewinsten 100% binnen NL WLO-Laag (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Ticketprijs NL Producenten	€ 10,8	-€ 6,8	-€ 1,4	-€ 10,8
<b>Totaal MKBA</b>	<b>-€ 11,1</b>	<b>€ 26,0</b>	<b>€ 2,9</b>	<b>€ 32,6</b>

### 8.3.2 Gevoeligheidsanalyse 3b: Schaarstewinsten volledig naar buitenland

Als de schaarstewinsten van de luchtvaartmaatschappijen volledig weglekken naar het buitenland dan zorgen zo laag mogelijke schaarstewinsten voor het minst negatieve effect op het totale MKBA saldo. In het Mega-hub alternatief is dit inderdaad het geval waar de minste restricties zorgen voor zo klein mogelijk schaarstewinsten van de luchtvaartmaatschappijen. Hierdoor is het effect op de ticketprijzen het kleinst in dit alternatief. Wederom blijven onze conclusies uit de initiële situatie overeind.

Tabel 8.8 Gevoeligheidsanalyse 3a: Schaarstewinsten 100% naar buitenland WLO-Hoog (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Ticketprijs NL Producenten	-	-	-	-
<b>Totaal MKBA</b>	<b>-€ 42,8</b>	<b>€ 22,5</b>	<b>€ 6,4</b>	<b>€ 47,2</b>

Tabel 8.7 Gevoeligheidsanalyse 3a: Schaarstewinsten 100% binnen NL WLO-Laag (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht-haven	Mega-hub
Ticketprijs NL Producenten	-	-	-	-
<b>Totaal MKBA</b>	<b>-€ 21,9</b>	<b>€ 32,8</b>	<b>€ 4,3</b>	<b>€ 43,4</b>



## 8.4 Gevoeligheidsanalyse 4: Maximum capaciteiten Eindhoven en Lelystad naar 225 duizend

De regionale luchthavens kennen in de MKBA een maximum capaciteit van 100 duizend vliegtuigbewegingen. In deze gevoeligheidsanalyse verhogen we de capaciteit naar 225 duizend op beide luchthavens. Fysiek is dit mogelijk zonder uitbreiding van start- en landingsbanen. Voor Eindhoven is milieuwetgeving (geluidshinder woningen) en de daarbij behorende bestuurlijke afspraken het grootste knelpunt. Voor Lelystad, speelt daarnaast dat het luchtruim in de huidige situatie onvoldoende capaciteit biedt vanwege de nabijheid tot Schiphol. Echter, met aanzienlijk lage aanvliegeroutes, ontstaan er wel mogelijkheden, maar die leiden ook tot aanzienlijk meer geluidsbelaste woningen (hoeveel dat er zijn is niet bekend). In deze gevoeligheidsanalyse bekijken we de bereikbaarheids en milieu-effecten van een groei naar 225 duizend vliegtuigbewegingen, de impact op de geluidsoverlast is niet goed in te schatten.

Uit onderstaande tabellen blijkt dat dit voor de beleidsalternatieven waar de regionale luchthavens ongerestricteerd kunnen groeien positief uitpakt. Hierdoor is het multiluchthaven alternatief door het accommoderen van meer vraag op de regionale luchthavens aantrekkelijker in het WLO-Hoog scenario dan het polder-hub alternatief. De negatieve milieu-effectenzijn in het Multiluchthaven-scenario relatief laag omdat het vooral gaat om extra Europese vluchten. In het WLO-Laag scenario neemt de vraag op de regionale luchthavens minder snel toe en blijft het scenario polder-hub eem hoger saldo houden.

Tabel 8.9 Gevoeligheidsanalyse 4: Lelystad en Eindhoven 225 duizend vliegtuigbewegingen - WLO-Hoog scenario (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 38,3</b>	<b>€ 40,2</b>	<b>€ 46,0</b>	<b>€ 94,1</b>
Investerings Schiphol	€ 0,6	-€ 2,4	€ 0,2	-€ 3,2
Investerings Eindhoven	€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,5	-€ 0,5
Investerings Lelystad	€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,5	-€ 0,4
Netto-opbrengsten Schiphol	-€ 1,1	€ 4,3	€ 0,1	€ 6,8
Netto-opbrengsten Eindhoven	-€ 0,2	€ 0,0	€ 0,9	€ 0,8
Netto-opbrengsten Lelystad	-€ 0,6	€ 0,0	€ 1,0	€ 0,8
Welvaartseffecten groei luchtvaart	-€ 23,6	€ 29,8	€ 33,6	€ 70,3
Ticketprijsseffecten	-€ 13,7	€ 8,5	€ 11,2	€ 19,5
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 0,0</b>	<b>-€ 17,4</b>	<b>-€ 7,5</b>	<b>-€ 23,4</b>
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,7
Klimaat	€ 5,0	-€ 17,0	-€ 7,4	-€ 22,3
Luchtkwaliteit	€ 0,1	-€ 0,2	-€ 0,1	-€ 0,4
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,2</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,5</b>
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,2	€ 0,2	€ 0,2	€ 0,5
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 38,5</b>	<b>€ 23,0</b>	<b>€ 38,7</b>	<b>€ 71,3</b>

Tabel 8.10 Gevoeligheidsanalyse 4: Lelystad en Eindhoven 225 duizend vliegtuigbewegingen - WLO-Laag scenario (mld. €, CW, prijspeil 2016)

	Milieu-hub	Polder-hub	Multilucht- haven	Mega-hub
<b>Directe effecten</b>	<b>-€ 18,1</b>	<b>€ 34,1</b>	<b>€ 18,4</b>	<b>€ 53,8</b>
Investerings Schiphol	€ 0,4	-€ 1,9	€ 0,2	-€ 2,4
Investerings Eindhoven	€ 0,1	€ 0,0	-€ 0,2	-€ 0,2
Investerings Lelystad	€ 0,3	€ 0,0	-€ 0,3	-€ 0,2
Netto-opbrengsten Schiphol	-€ 1,3	€ 3,8	€ 0,0	€ 5,6
Netto-opbrengsten Eindhoven	-€ 0,1	€ 0,0	€ 0,3	€ 0,3
Netto-opbrengsten Lelystad	-€ 0,5	€ 0,0	€ 0,7	€ 0,5
Welvaartseffecten groei luchtvaart	-€ 13,0	€ 26,6	€ 13,6	€ 41,4
Ticketprijsseffecten	-€ 3,9	€ 5,6	€ 4,2	€ 8,8
<b>Externe effecten</b>	<b>€ 1,8</b>	<b>-€ 4,8</b>	<b>-€ 1,6</b>	<b>-€ 6,5</b>
Geluid: Waardedaling woningen	€ 0,3	-€ 0,2	€ 0,0	-€ 0,6
Klimaat	€ 1,3	-€ 4,4	-€ 1,5	-€ 5,4
Luchtkwaliteit	€ 0,2	-€ 0,2	-€ 0,1	-€ 0,5
Overige externe effecten (ruimtelijke effecten, externe veiligheid, natuur, landschap)	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Indirecte effecten</b>	<b>-€ 0,1</b>	<b>€ 0,2</b>	<b>€ 0,1</b>	<b>€ 0,3</b>
Werkgelegenheidseffecten	-€ 0,1	€ 0,2	€ 0,1	€ 0,3
Agglomeratie-effecten, internationale concurrentiepositie en toerisme	+PM	-PM	-PM	-PM
<b>Totaal</b>	<b>-€ 16,5</b>	<b>€ 29,4</b>	<b>€ 17,0</b>	<b>€ 47,6</b>

## 9 Literatuur

Abramowitz, A. D., & Brown, S. M. (1993). Market share and price determination in the contemporary airline industry. *Review of Industrial Organization*, 8(4), 419-433.

Borenstein, S. (1989). hubs and high fares: dominance and market power in the US airline industry. *The RAND Journal of Economics*, 344-365.

CE Delft (2017), *Handboek Milieuprijzen 2017*

CE Delft (2017), *Werkwijzer voor MKBAs op het gebied van milieu*

CPB, PBL (2013). *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

CPB, PBL (2016), WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO2-uitstoot in MKBA's, achtergronddocument, november 2016

Department for Transport (2005). Transport, Wider Economic Benefits, and Impacts on GDP. *Discussion Paper*, Juli 2005.

Department for Transport (2016a). *Appraisal of Employment Effects*. TAG UNIT A2.3. Londen, September 2016.

Department for Transport (2016b). *Appraisal of Induced Investment Impacts*. TAG UNIT A2.2. Londen, September 2016.

Department for Transport (2016c). *Appraisal of Productivity Impacts*. TAG UNIT A2.4. Londen, September 2016.

Department for Transport (2016d). *Wider Economic Impacts Appraisal*. TAG UNIT A2.1. Londen, September 2016.

Decisio (2007), *Quick Scan Maatschappelijke Kosten en Batenvoor de opties voor Schiphol en de regio op de middellange termijn*

Decisio (2014), *Actualisatie quick scan MKBA Schiphol en Lelystad Airport*

Decisio (2015), *Economisch belang van de mainport Schiphol*

Dresner, M., Windle, R., & Yao, Y. (2002). Airport Barriers to Entry in the US. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 36(3), 389-405.

Eijgenraam, C.J.J., Koopmans, C.C., Tang, P.J.G., Verster, A.C.P. (2000). *Evaluatie van infra-structuurprojecten; Leidraad voor kosten-batenanalyse*. Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI). In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van Economische Zaken. Februari, 2000.

Elhorst, J.P., Oosterhaven, J., Romp, A.E. (2004). Integral Cost-Benefit Analysis of Maglev Technology under Market Imperfections. *SOM Research Report*, University of Groningen.

Europese Commissie (1993). Council Regulation (EEC) No 95/93 of 18 January 1993 on common rules for the allocation of slots at Community airports.

Europese Commissie (2009). Directive 2009/12/EC of the European Parliament and the Council of 11 March 2009 on airport charges.

Evans, W. N., & Kessides, I. N. (1993). Localized market power in the US airline industry. *The Review of Economics and Statistics*, 66-75.

Frontier (2014). *Impact of airport expansion options on competition and choice. A report prepared for Heathrow Airport*.

ITF (2017). Quantifying the Socio-economic Benefits of Transport. *ITF Roundtable Reports*. OECD Publishing Paris.

Luchtvaartnieuws (2017). KLM moet vluchten schrappen om te groeien. 14 februari 2017.

Mackie, P. (2010). Cost-Benefit Analysis in Transport: A UK Perspective. *OECD Joint Transport Research Centre. Discussion Paper No. 2010-16*. Prepared for the OECD/ITF Round Table of 21-22 October 2010 in Mexico on Improving the Practice of Cost Benefit Analysis in Transport.

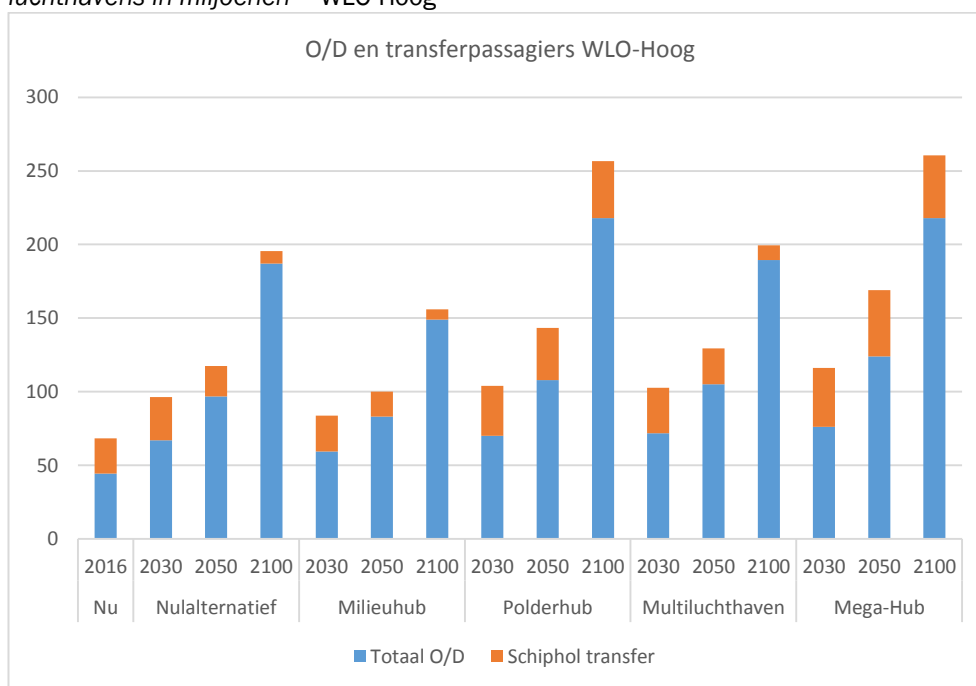
Morrison, S. A. (2001). Actual, adjacent, and potential competition estimating the full effect of Southwest Airlines. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 35(2), 239-256.

- Oosterhaven, J., Elhorst, J.P. (2003). Indirect economic benefits of transport infrastructure investments. In *Dullaert, W., Jourquin, B., Polak, J.B. (eds). Accross the Border: Building on a Quarter Century of Transport Research in the Benelux*. Antwerpen: De Boeck.
- PBL en CPB (2015). WLO Luchtvaart: Achtergronddocument. Een scenariostudie voor 2030 en 2050.
- PWC (2013). *Fare differentials. Analysis for the Airports Commission on the impact of capacity constraints on air fares*.
- Royal Schiphol Group (2017). *Jaarverslag 2016*. 8 maart 2017.
- SEO Economisch Onderzoek (2015). *Economisch belang van de hubfunctie van Schiphol*. SEO rapportnummer: 2015-22.
- SEO Economisch Onderzoek (2016a). Benchmark luchthavengelden en overheidsheffingen. SEO rapportnummer: 2016-104.
- SEO Economisch Onderzoek (2016b). Monitor Netwerkkwaliteit en Staatsgaranties 2009-2016. SEO rapportnummer: 2016-105.
- SEO Economisch Onderzoek en Cranfield University (2017). *The impact of airport capacity constraints on air fares*. SEO rapportnummer: 2017-04.
- Van Dender, K. (2007). Determinants of fares and operating revenues at US airports. *Journal of Urban Economics*, 62(2), 317-336.
- Vickerman, R. (2008). Recent evolution of research into the Wider Economic Benefits of Transport Infrastructure Investments. In *ITF, The Wider Economic Benefits of Transport: Macro-, Meso-, Micro-Economic Transport Planning and Investment Tools*, OECD Publishing, Paris.
- Wergroep Kosten van belastingheffing en MKBA's (2016). *Kosten van belastingheffing, baten van inkomensherverdeling en MKBA's*. December 2016.

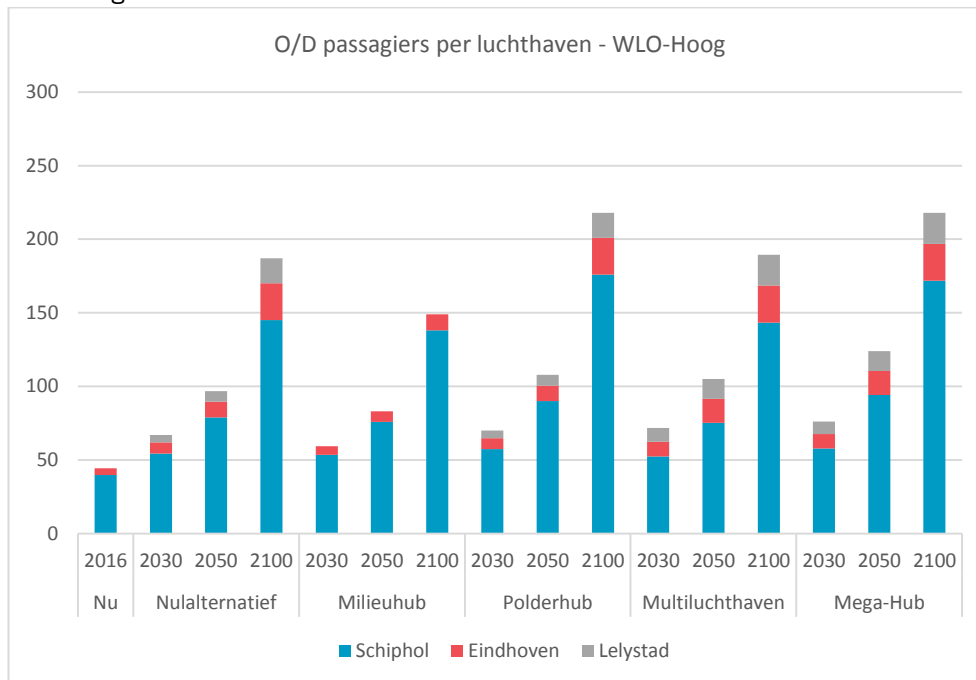
## Bijlage 1: Lange termijn ontwikkelingen

Onderstaande grafieken geven de lange termijn ontwikkelingen weer per beleidsalternatief en WLO-scenario. Het aandeel transferpassagiers in WLO-Hoog loopt terug in beleidsalternatieven met strengere restricties op Schiphol. Transferpassagiers zijn prijsgevoeliger en kunnen makkelijker uitwijken naar een luchthaven in het buitenland. In het WLO-laag scenario zien we dat relatief minder transferpassagiers uitwijken naar het buitenland. De lagere vraag in het lage scenario onder O/D passagiers zorgt ervoor dat er meer ruimte is voor transferpassagiers op Schiphol, zelfs onder strengere restricties. De laatste twee grafieken geven de ontwikkeling van de luchtvracht weer. In beide WLO-scenario's verdwijnen in alle beleidsalternatieven de Full Freighters. Vrachtverkeer kan makkelijker uitwijken naar het buitenland bij hogere kosten en lagere marges door capaciteitsrestricties. Vracht in het ruim van passagiersvliegtuigen blijft wel bestaan. Door grotere vliegtuigen in de toekomst zal deze in tonnages zelfs toenemen.

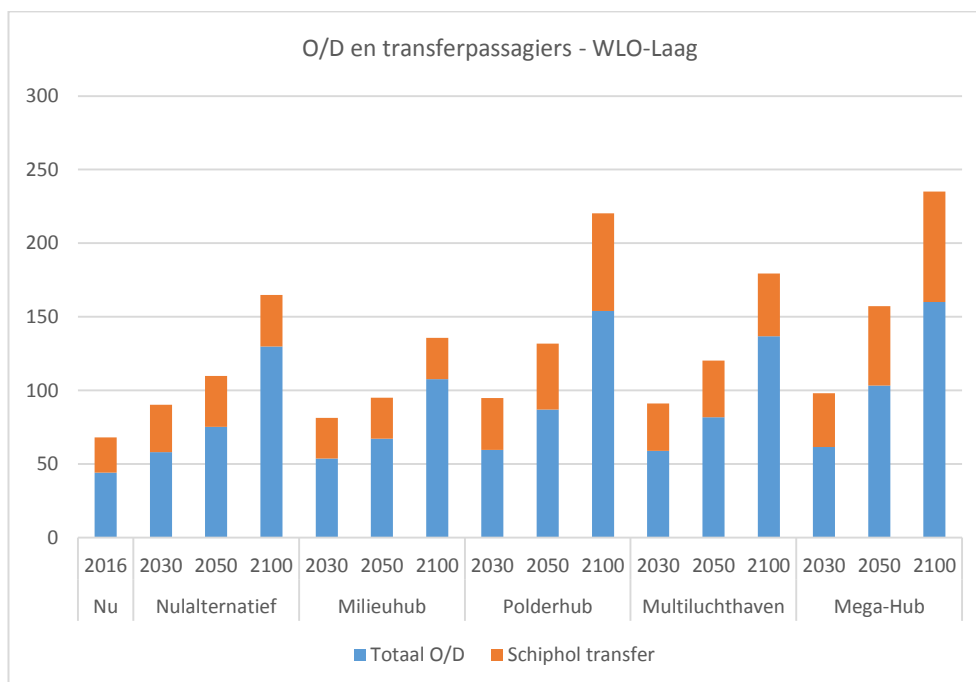
*Grafiek B 1.1 Ontwikkeling aantallen O/D en transferpassagiers op Nederlandse luchthavens in miljoenen – WLO-Hoog*



Grafiek B 1.2 Ontwikkeling aantallen O/D passagiers per luchthaven in miljoenen - WLO-Hoog

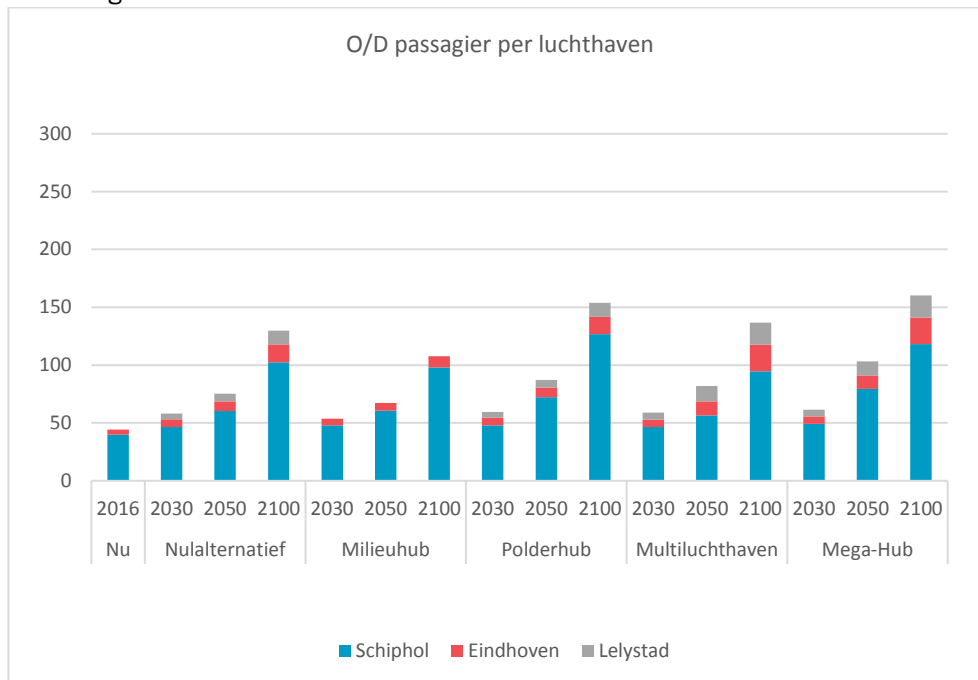


Grafiek B 1.3 Ontwikkeling aantallen O/D en transferpassagiers op Nederlandse luchthavens in miljoenen - WLO-Laaag

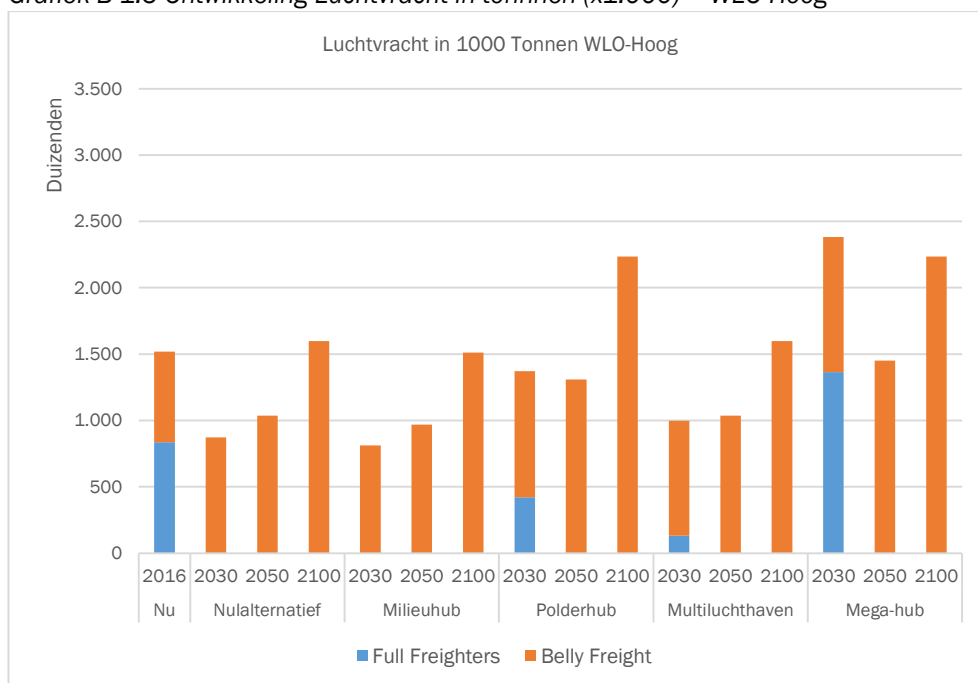




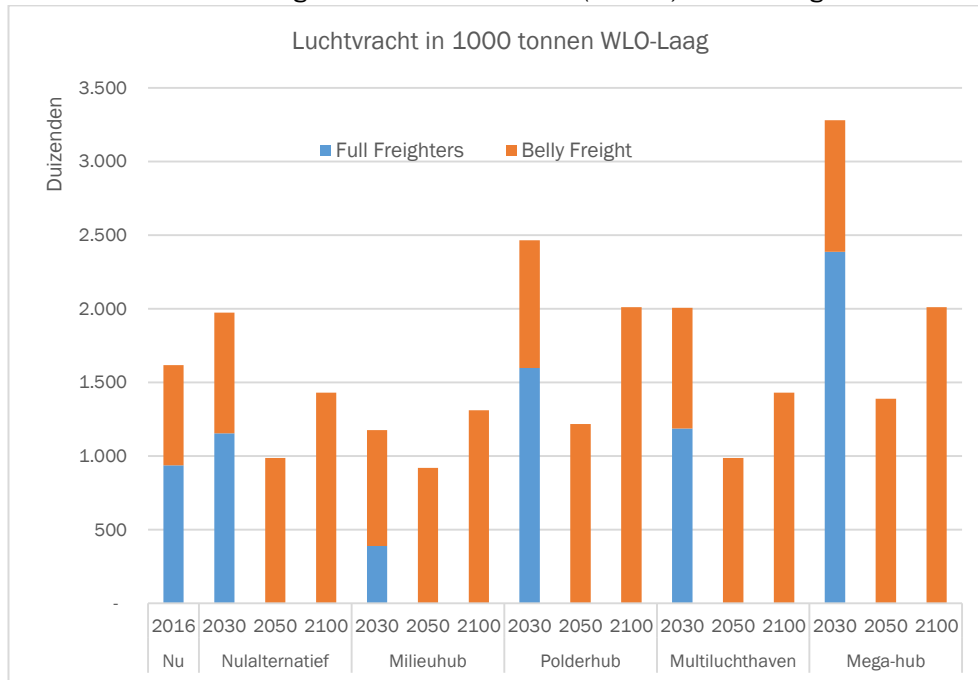
Grafiek B 1.4 Ontwikkeling aantallen O/D passagiers per luchthaven in miljoenen - WLO-Laag



Grafiek B 1.5 Ontwikkeling Luchtvracht in tonnen (x1.000) - WLO-Hoog



Grafiek B 1.6 Ontwikkeling Luchtvracht in tonnen (x1.000) - WLO-Laag



## Bijlage 2: Uitgangspunten MKBA

Wanneer de effecten zijn geïnventariseerd, monetariseren we deze voor zover mogelijk en berekenen wij hiervan de contante waarden. Voor de bepaling van de contante waarden dienen aannames gedaan te worden over het jaar waarin deze waarden worden berekend, de zichtperiode, de discontovoet, en het prijspeil. In deze paragraaf worden deze uitgangspunten toegelicht.

### *Zichtperiode en prijspeil*

Het prijspeil waarmee gerekend wordt is 2016 en sluit aan bij de kostenramingen. De zichtperiode waarover gerekend wordt is een periode van 100 jaar.

### *Netto contante waarde*

Een lastig punt bij het vergelijken van de kosten en baten is het verschil in de periode waarin de effecten optreden. Om alle effecten met elkaar te kunnen vergelijken wordt gebruik gemaakt van contante waarden. Hiermee worden de toekomstige kosten en baten teruggerekend naar wat ze vandaag waard zouden zijn en zijn daarmee vergelijkbaar.

De 'waarde' van bedragen later in de tijd is lager: het is aantrekkelijker om in 2016 duizend euro op de bank te hebben en daar dertig jaar rente op te krijgen dan om in het jaar 2046 duizend euro te hebben (nog afgezien van inflatie). Met andere woorden: duizend euro in 2046 is minder waard dan duizend euro in 2016.

Om de contante waarden te bepalen wordt gebruik gemaakt van een zogeheten discontovoet. Hierdoor worden de huidige waarden van alle toekomstige kosten en baten teruggerekend naar wat ze vandaag waard zouden zijn. Het is gebruikelijk de effecten contant te maken over de periode vanaf het begin van het project. We hebben hiervoor het jaar 2016 genomen.

### *Discontovoet*

De netto contante waarde van een project wordt in sterke mate bepaald door de gehanteerde discontovoet. In deze quick scan MKBA gaan we uit van een discontovoet van 4,5%.

### **Capaciteitsrestricties luchthavens**

In deze quick scan MKBA is uitgegaan van de volgende fysieke capaciteiten per luchthaven tot en met zichtjaar 2116:

- Schiphol: 750.000 vliegtuigbewegingen

- Eindhoven: 100.000 vliegtuigbewegingen
- Lelystad: 100.000 vliegtuigbewegingen

De fysieke capaciteiten op Schiphol worden alleen behaald binnen de zichtperiode in het Polder-hub en Mega-hub beleidsalternatief. De 4<sup>e</sup> baan regel op Schiphol, die geldt voor de gehele zichtperiode, in het nul- en multiluchthaven alternatief zorgt ervoor dat het aantal vliegtuigbewegingen blijft steken op ongeveer 535 duizend tot en met 2116.

Het aantal personen per vlucht blijft wel doorgroeien over de gehele zichtperiode. Met andere woorden, vliegtuigen worden steeds groter. Hierdoor blijven de aantallen passagiers doorgroeien ook als de fysieke capaciteitsrestricties zijn bereikt.

#### *50/50 regel en gelijkwaardigheid*

Voor het Polder-hub alternatief is de 50/50 regel op Schiphol het knelpunt. Doordat geluidswinst wordt gedeeld tussen de omgeving en de sector wordt de geluidscontour waarbinnen nog winst valt te behalen steeds kleiner. Dit zien we ook in de extrapolatie na 2030 van de AEOLUS resultaten. Voor de regionale luchthavens Eindhoven en Lelystad passen we in het nul- en Polder-hub alternatief na 2030 ook de 50/50 regel toe op dezelfde manier als op Schiphol. In het Mega-hub alternatief mag alle geluidswinst op Schiphol worden volgevlagen. Dit vertaalt zich in een snelle ontwikkeling van het aantal vliegtuigbewegingen tot de fysieke capaciteit op Schiphol wordt bereikt.

## Bijlage 3: Kengetallen

### Investeringsen

#### Luchtzijdige investeringen

##### *Schiphol*

Uit de actualisatie quick scan MKBA Schiphol en Lelystad van Decisio (2014) blijkt dat er 1,5 miljard euro, in prijzen 2013 en exclusief BTW, aan investeringen in terminals, gates en taxibanen nodig zijn om Schiphol te laten groeien van 425 duizend naar 510 duizend bewegingen. In het huidige prijspeil en inclusief BTW betekent dit een investering van ruim 21 duizend euro per extra vliegtuigbeweging en ruim 110 euro per extra passagier.

##### *Regionale luchthavens*

Bij de luchthavens Eindhoven en Lelystad rekenen we ook investeringskosten toe per extra passagier. Deze investeringskosten komen uit Investeringskosten opties uitplaatsing luchtverkeer van Decisio (2007) en zijn zowel luchtzijdig als landzijdig. We nemen alleen de investeringskosten voor Low-cost, charter en niet mainport gebonden verkeer mee en laten vrachtverkeer buiten beschouwing. Voor de luchtzijdige en landzijdige investeringskosten berekenen we bij het huidige prijspeil en inclusief BTW uiteindelijk voor Eindhoven rond de 60 euro per extra passagier en voor Lelystad rond de 55 euro per extra passagier.

#### Landzijdige Investeringsen

##### *Weginfrastructuur*

We gebruiken de A4, de belangrijkste toegangsweg naar Schiphol, als proxy om het aantal extra OD-passagiers te berekenen dat redelijkerwijs toegerekend kan worden aan de investeringen in de weginfrastructuur. De A4 heeft 10 rijbanen met een totale capaciteit van 20 duizend voertuigen per uur (tweeduizend per rijbaan). Ongeveer een derde van de OD-reizigers komt per auto naar Schiphol. Als we uitgaan van twee personen per auto en dat Schiphol 16 uur per dag in gebruik is dan komen we op gemiddeld duizend auto's per uur van Schipholreizigers die gebruik maken van de A4. Dit is 5 procent van de totale wegcapaciteit. Als we dit percentage van de investeringen van 7 miljard euro in het wegennet rondom Schiphol aan de Schipholreiziger toerekenen, komen we op 10 euro aan investeringen in het wegennet per extra OD-passagier (exclusief BTW).

NB: in praktijk hebben we ook nog werknemers, halers/brengers, taxi's. Echter, niet alle 7 miljard is echt nabij Schiphol. Veel is ook versterking Amsterdam – Almere – Lelystad. Dus bedrag per OD-reiziger lijkt een aardige benadering.

#### Openbaar vervoer

We gebruiken als proxy voor het openbaar vervoer de capaciteit van station Schiphol omdat de meeste reizigers met de trein naar Schiphol komen. Station Schiphol verwerkt 40 treinen per uur in de spits met een totale capaciteit van 40 duizend reizigers per uur (gemiddeld duizend per trein). Ongeveer twee derde van de OD-reizigers komt met het openbaar vervoer naar Schiphol. We gaan ervan uit dat Schiphol 16 uur in gebruik is en komen daardoor op gemiddeld 4 duizend Schipholreizigers per uur die gebruik maken van station Schiphol. Dit is 10 procent van de totale capaciteit van het station. Als we dit percentage van de investeringen van 4,7 miljard euro in het openbaar vervoer rondom Schiphol aan de Schipholreiziger toerekenen, komen we op 13,50 euro aan investeringen in het openbaar vervoer per extra OD-passagier (exclusief BTW).

Tabel B 3.1 Toerekening investeringen landzijdige ontsluiting Schiphol

Voor/na transport Schipholreizigers	Per uur	Capaciteit ontsluiting p/u	Aandeel in capaciteit	Investeringen per OD-reiziger
Auto	1000*	20.000	5%	€ 10
Openbaar vervoer	4000	40.000	10%	€ 13,50

\*gemiddeld 2 personen per auto

#### Exploitatiekosten en opbrengsten

De exploitatiekosten en opbrengsten worden toegerekend per passagier en blijven (in reële termen) constant over de gehele zichtperiode. Onderstaande tabel 3.2 geven de exploitatiekosten en opbrengsten weer voor Schiphol en Eindhoven in prijzen 2016 inclusief BTW en exclusief afschrijvingen per passagier.

Tabel B 3.2 Exploitatiekosten en opbrengsten voor Schiphol en Eindhoven per passagier

Vliegtuigbewegingen	Schiphol	Eindhoven
Exploitatieopbrengsten	€ 26,57	€ 12,66
Exploitatiekosten	€ 15,70	€ 8,19

Bron: Jaarverslag Schiphol 2016, Jaarverslag Eindhoven Airport 2015

#### Ontwikkeling Luchthaven Lelystad

In de opstartfase van de ontwikkeling van de luchthaven Lelystad zijn de kosten eerst hoger dan de opbrengsten. In deze fase leidt de luchthaven dus verlies, maar naarmate het aantal vliegtuigbewegingen toeneemt dalen de exploitatiekosten door schaalvoordelen en stijgen de opbrengsten door hogere havengelden. In onderstaande tabel zijn de exploitatieopbrengsten en kosten per luchthavenpassagier weergegeven

bij 11 duizend, 25 duizend en 45 duizend vliegtuigbewegingen. De opbrengsten en kosten zijn inclusief BTW en exclusief afschrijvingen om dubbeltellingen met de investeringen te voorkomen.

Tabel B3.2 Exploitatieopbrengsten en kosten per passagier voor luchthaven Lelystad (mln. €, CW, prijspeil 2016)

Vliegtuigbewegingen	11.000	25.000	45.000
Exploitatieopbrengsten Lelystad	€ 11,82	€ 15,17	€ 13,39
Exploitatiekosten Lelystad	€ 13,81	€ 9,19	€ 8,04

Bron: Schiphol Group (2014), bewerking Decisio: aanpassing prijspeil, correctie afschrijvingen en BTW-opslag

#### Netto-opbrengsten vrachtverkeer

Het vrachtverkeer op Schiphol wordt berekend aan de hand van de omzet die de vrachtdivisie KLM Cargo, de grootste vervoerder van vracht op Schiphol, heeft gemaakt in 2016. De omzet per ton bedroeg €1.767. KLM Cargo maakt echter al jaren verlies vanwege overcapaciteit. Sinds een aantal jaar is KLM daarom de Full Freight vloot aan het inkrimpen. Daarnaast neemt het aandeel Belly Freight sterk toe.<sup>57</sup> Op basis hiervan gaan we uit dat op de lange termijn KLM Cargo weer winstgevend wordt met een winstmarge van 5%. Dit komt neer op €88 euro per ton.

## Reistijdwaardering

De reistijd van reizigers wordt met de onderstaande kengetallen gewaardeerd. Verondersteld kan worden dat het vortransport zwaarder weegt wegens het risico op het missen van een vlucht. Dit is in deze analyse niet meegenomen. Er is ook geen opslag voor de reistijdbetrouwbaarheid meegenomen: de betrouwbaarheid van luchthavens zelf (binnen- en buitenland) en de bereikbaarheid van de luchthavens en hoe deze zich ontwikkelen in de tijd is niet bekend.

Tabel B 3.3 Reistijdwaardering luchtvaartreiziger

	Prijspeil 2016
Zakelijk (€/uur)	93,92
Particulier (€/uur)	51,48

Bron: Kim (2013), bewerking prijspeil door Decisio

De reistijdwaardering ontwikkelt zich in de tijd. Hiervoor zijn de onderstaande groeipercentages gehanteerd.

<sup>57</sup> Kwartaalcijfers KLM Q1 2017

Tabel B 3.4 Jaarlijkse ontwikkeling reistijdwaardering

Ontwikkeling reistijdwaardering	Tot 2030	Vanaf 2030
WLO-Hoog	0,8%	0,9%
WLO-Laag	0,75%	0,6%

Bron: CPB/PBL, WLO 2015

De reistijden voor niet-geacommodeerde reizigers in Nederland die moeten uitwijken naar buitenlandse luchthavens zijn gewaardeerd via de onderstaande parameters:

Tabel B 3.5 Aandelen, afstanden en reistijden niet-geacommodeerde reizigers

Passagiers binnen Europa (65%)	Aandelen	Afstand km	Reistijd	
			auto (uur)	Uren OV
Brussel	30%	205	2,6	2
Chareleroi	15%	270	3,4	3
Köln	15%	275	3,4	3,5
Dusseldorf	30%	230	2,9	3
Weeze	5%	180	2,3	4
Luxemburg	5%	400	5,0	6
<b>Passagiers Intercontinentaal (35%)</b>				
Brussel	40%	205	2,6	2
Frankfurt	40%	440	5,5	4
Charles de Gaulle	20%	500	6,3	4,5

Bron: Google maps, NS International, bewerking Decisio

De aandelen van auto /OV-gebruik zijn voor zakelijke reizigers respectievelijk 65% en 35% en voor niet zakelijke reizigers respectievelijk 70% en 30% en komen uit AEOLUS.

#### Reiskosten

De reiskosten voor niet-geacommodeerde reizigers in Nederland die moeten uitwijken naar buitenlandse luchthavens zijn gewaardeerd via de onderstaande parameters:



Tabel B 3.6 Aandelen en reiskosten niet-geacommodeerde reizigers

Passagiers binnen Europa (65%)	Aandelen	Auto		OV	
		zakelijk	niet-zakelijk	zakelijk	niet-zakelijk
Brussel	30%	€ 25	€ 13	€ 70	€ 45
Chareleroi	15%	€ 34	€ 17	€ 80	€ 50
Köln	15%	€ 34	€ 17	€ 60	€ 35
Dusseldorf	30%	€ 29	€ 14	€ 70	€ 35
Weeze	5%	€ 22	€ 11	€ 60	€ 30
Luxemburg	5%	€ 50	€ 25	€ 100	€ 65
Passagiers Intercontinentaal (35%)					
Brussel	40%	€ 25	€ 13	€ 70	€ 45
Frankfurt	40%	€ 55	€ 27	€ 120	€ 70
Charles de Gaulle	20%	€ 62	€ 31	€ 160	€ 100

Bron: Google maps, NS International, bewerking Decisio

Het gewaardeerde welvaartsverlies bedraagt de helft van de bovenstaande reistijden (tabel B 3.5) en kosten voor reizigers (tabel B 3.6) die niet geacommodeerd kunnen worden. Alleen de waardering voor O&D reizigers van en naar Nederlandse herkomstregio's is meegenomen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de reistijdwaardering en reiskosten voor zakelijke en niet-zakelijke reizigers.

Tabel B 3.7 Reistijdwaardering en reiskosten per reiziger

	Reistijdwaardering		Reiskosten		Totaal		Gemiddeld
	Auto	OV	Auto	OV	Auto	OV	
Zakelijk Intercont.	€ 210	€ 155	€ 22	€ 54	€ 232	€ 209	<b>€ 224</b>
Zakelijk Europa	€ 142	€ 140	€ 11	€ 33	€ 153	€ 173	<b>€ 160</b>
Niet-zakelijk Intercont.	€ 115	€ 85	€ 15	€ 36	€ 130	€ 120	<b>€ 127</b>
Niet-zakelijk Europa	€ 78	€ 77	€ 7	€ 21	€ 85	€ 97	<b>€ 89</b>

### Spreidingseffect

Reizigers die uitwijken naar de regionale luchthavens Eindhoven of Lelystad hebben de volgende extra gemiddelde reistijden en reiskosten ten opzichte van Schiphol:

Tabel B 3.8 Extra reistijd en reiskosten regionale luchthavens

Luchthaven	Reistijd (uur)		Reiskosten	
	Zakelijk	niet-zakelijk	zakelijk	niet-zakelijk
Eindhoven	0,8	0,8	€ 11	€ 7
Lelystad	0,5	0,5	€ 5	€ 2

Bron: AEOLUS, bewerking Decisio

De extra reistijden en kosten worden in zijn geheel meegenomen bij de berekening van het welvaartsverlies voor de O&D reiziger die reist van Eindhoven of Lelystad. Het gaat hier namelijk om extra reistijd en kosten die daadwerkelijk gemaakt zijn.

## Externe effecten

### Milieueffecten

Onderstaande tabel geeft de prijzen weer voor de uitstoot van emissies per kilogram<sup>58</sup>.

Tabel B 3.9 Prijs per emissies

Emissies	Prijzen 2016 (€/kg)
CO	€ 0,03
No <sub>x</sub>	€ 11,80
SO <sub>2</sub>	€ 17,14
VOS	€ 2,83
PM10	€ 45,63

Bron: Decisio QSMKBA 2014

De uitstoot van CO<sub>2</sub> van vliegtuigen gebruiken we om het effect op het klimaat te berekenen. De totale uitstoot van CO<sub>2</sub> per beleidsalternatief komt uit de AEOLUS. Voor de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub> uitstoot over de zichtperiode maken we onderscheid tussen intercontinentale en Europese vluchten vanwege de grootte van het vliegtuig en het aantal kilometers dat het vliegtuig aflegt. De helft hiervan rekenen we toe aan Nederland<sup>59</sup>. De prijs van CO<sub>2</sub> per ton komen uit de WLO 2015 publicaties en verschillen per WLO-scenario, zie tabel B3.9. In beide scenario's zetten we echter wel een maximum van 1000 euro per ton CO<sub>2</sub> conform het 2 graden scenario uit de WLO.

Tabel B 3.10 Prijs per ton CO<sub>2</sub> (EU-ETS prijs)

CO <sub>2</sub> prijs per ton	2016	2030	2050	Maximum
WLO-Hoog	€6	€40	€160	€1000
WLO-Laag	€4	€15	€40	€1000

Bron: CPB, PBL, WLO 2015

### Geluid

Voor de waardering van geluidshinder gaan we uit van het effect van geluidshinder op de woningwaarde. Hierbij baseren we ons op de berekeningen van to70 van het aantal

<sup>58</sup> Tijdens de afronding van de quickscan berekeningen heeft CE Delft het Handboek Milieuprijzen 2017 gepubliceerd. Deze nieuwe milieuprijzen uit het Handboek zijn niet meegenomen in de berekeningen in dit hoofdstuk. Toepassing van de nieuwe milieuprijzen zullen echter onze conclusies over de effecten op het klimaat en de luchtkwaliteit niet doen veranderen.

<sup>59</sup> Zoals in hoofdstuk 5 aangegeven bestaan er verschillende interpretaties van omgang met de CO<sub>2</sub> uitstoot. De wijze waarop dat in deze MKBA is gedaan sluit niet volledig aan op de Werkwijzer voor MKBAs op het gebied van milieu (CE, 2017), die na afronding van het conceptrapport is verschenen. Een methode die volledig zou passen binnen de nieuwe werkwijzer, zou nieuwe modelruns met AEOLUS vergen, maar niet tot andere conclusies en beleidsinformatie leiden.

gehinderden in de 48 dB(A) en 58 dB(A) contouren voor Schiphol, Eindhoven en Lelystad in 2030. We gaan uit van een waardedaling van respectievelijk 8% en 5% als een woning in de 58 dB(A) of 48 dB(A) valt. Nachtvluchten worden 10 keer zo zwaar gewaardeerd. Hiermee sluiten we aan bij de quick scan MKBA van Decisio uit 2014. Onderstaande tabel B 3.10 geeft het aantal extra woningen weer dat per 1000 vliegtuigbewegingen binnen de 58 dB(A) of 48 dB(A) contour valt. Deze houden we constant over de gehele zichtperiode; vliegtuigen worden steeds stiller maar ook steeds groter door de restricties. Lelystad wordt hier niet meegenomen omdat hiervoor nieuwe aanvliegeroutes nodig zijn vanwege knelpunten in het luchtruim. Deze aanvliegeroutes zijn niet bekend.

*Tabel B 3.11 Aantal woningen in 58 en 48 dB(A) per 1000 vliegtuigbewegingen*

<b>Per 1.000 vliegtuigbewegingen</b>	<b>Woningen in 58 dB(A)</b>	<b>Woningen in 48 dB(A)</b>
Schiphol	38	183
Eindhoven	8	72

## Bijlage 4: Bedrijfseconomische effecten luchthavens

### Aeronautische activiteiten

#### *Schiphol*

De tarieven voor het gebruik van de grotere Europese luchthavens (vanaf 5 miljoen passagiersbewegingen per jaar) zijn gereguleerd. Deze luchthavens moeten hun gebruikers consulteren over de hoogte van de tarieven en inzicht bieden in de totstandkoming ervan op basis van de EU-verordening inzake luchthaventarieven (Europese Commissie, 2009).

Schiphol is momenteel de enige Nederlandse luchthaven met meer dan 5 miljoen passagiers per jaar. De luchthaventarieven van Schiphol zijn derhalve gereguleerd; het rendement voor de aeronautical activiteiten kent een maximum dat gelijk is aan de gereguleerde gemiddelde vermogenskostenvoet die jaarlijks wordt bepaald. De ontwikkeling van de tienjaarsrente op staatsobligaties heeft hierop een grote invloed. Daarmee is het rendement van de luchthaven op de aeronautische activiteiten afhankelijk van de renteontwikkeling (Royal Schiphol Group, 2017). De tarieven worden vastgesteld na consultatie met de luchtvaartmaatschappijen. Daarnaast zijn ze onderworpen aan toezicht van de Autoriteit Consument en Markt (ACM).

Om de concurrentiepositie te handhaven heeft Schiphol de tarieven in de afgelopen jaren laten dalen. Per 1 april 2016 zijn de tarieven met 11,6 procent gedaald.<sup>60</sup> In 2017 worden de tarieven met nog eens 7,1 procent verlaagd. Naar verwachting stijgen de tarieven vanaf 2018, vanwege nieuwe investeringen (Royal Schiphol Group, 2017).

Vanwege de tariefregulering en de concurrentie met andere luchthavens is het onwaarschijnlijk dat Schiphol op de aeronautische activiteiten een winstmarge behaalt hoger dan wat aandeelhouders verwachten voor het risicovol beschikbaar stellen van hun kapitaal.

#### *Regionale luchthavens*

De tarieven op de regionale luchthavens zijn nog niet gereguleerd, omdat deze luchthavens minder dan 5 miljoen passagiers per jaar verwerken. Eindhoven zal deze grens binnenkort waarschijnlijk wel bereiken. De AEOLUS-restulaten laten zien dat

---

<sup>60</sup> Uit de jaarlijkse benchmark naar luchthaventarieven bleek dat de belangrijkste Europese concurrenten van Schiphol inmiddels hogere tarieven hanteren (SEO, 2016a). Door de tariefdaling in 2016, namen de inkomsten uit aeronautische activiteiten af en daarmee ook het exploitatieresultaat.

Lelystad deze grens zelfs in het lage groeiscenario al binnen 10 jaar bereikt. Vanaf dat moment krijgen deze luchthavens dus ook te maken met tariefregulering en dienen de tarieven te worden voorgelegd aan de maatschappijen en beoordeeld door de ACM.

Tot die tijd verwachten we niet dat de regionale luchthavens meer dan redelijke winstmarges kunnen behalen op hun aeronautische activiteiten. Ten eerste vanwege de concurrentie met andere luchthavens, waaronder Schiphol.<sup>61</sup> Ten tweede vanwege het feit dat kleinere luchthavens veelal schaalnadelen ondervinden en door de hoge vaste kosten zelden winst maken. Wanneer de regionale luchthavens in de toekomst een zodanige schaal bereiken dat zij wel een meer dan redelijke winstmarge dreigen te behalen, is het waarschijnlijk dat tariefregulering dit voorkomt. We nemen daarom aan dat de regionale luchthavens nu en in de toekomst geen meer dan redelijke winstmarges kunnen behalen op de aeronautische activiteiten.

#### **Non-aeronautische activiteiten**

De non-aeronautische activiteiten op Schiphol zijn niet gereguleerd. Dit zijn alle activiteiten op het gebied van winkels, horeca, verhuringen, media, vastgoedontwikkeling en autoparkeergelden. Volgens de Royal Schiphol Group (2017) zorgt de niet-gereguleerde inkomstenstroom ervoor dat de luchthaven een gezonde financiële positie kan behouden.

Op bepaalde non-aeronautical activiteiten, zoals winkels en horeca, ondervinden luchthavens nauwelijks concurrentie. Dit zorgt er mogelijk voor dat zij op deze activiteiten prijzen kunnen vragen die boven de marginale kosten liggen. Dat levert hen een hogere winstmarge op dan in een concurrerende markt. De hogere prijzen worden opgebracht door de passagiers.

Dit betekent dat er vooral sprake is van een herverdeling van welvaart tussen passagiers en de luchthaven. Er kan echter ook sprake zijn van een verandering in de totale welvaart. Door de hoge prijzen, wordt er minder geproduceerd dan maatschappelijk optimaal. Er zijn dan efficiency (en welvaarts)winsten te behalen door de prijzen te verlagen en de productie te verhogen.

Dit welvaartseffect is moeilijk te bepalen, omdat de Royal Schiphol Group een deel van de non-aeronautical activiteiten uitbestedt en er derhalve geen volledig beeld is van de non-aeronautical opbrengsten en kosten. Daarnaast is ook niet duidelijk wel deel van de hogere prijzen wordt betaald door buitenlandse passagiers, waarvoor het welvaartseffect niet van belang is. Een andere complicerende factor is dat een deel van het exploitatieresultaat van de luchthaven via de luchthavengelden terugvloeit naar de passagiers (conform de Wet Luchtvaart).

---

<sup>61</sup> Daarbij dient wel te worden vermeld dat Eindhoven en Lelystad onder de Schiphol Group vallen.

## Bijlage 5: Methodologie ticketprijzen

Het AEOLUS-model schat de ticketprijzen in op basis van verwachte ontwikkelingen in brandstofkosten, arbeidskosten, kapitaalkosten, luchthavenheffingen, CO2-heffing en de mate van concurrentie. Voor deze verwachte ontwikkelingen is aangesloten bij de aannames die in het kader van de WLO-scenario's zijn gedaan (PBL en CPB, 2015).

In eerste instantie zijn met het AEOLUS-model de ticketprijzen tot 2030 bepaald uitgaande van voldoende luchthavencapaciteit. Deze prijzen verschillen tussen de hoge en lage groeiscenario's, omdat de kostencomponenten, heffingen en mate van concurrentie zich verschillend ontwikkelen bij een hoge en lage groei. Ook verschillen de ticketprijzen tussen de hoge en lage groeiscenario's door een andere samenstelling van het verkeer.

Vervolgens zijn de schaarstewinsten per luchthaven, motief (zakelijk of niet-zakelijk) en type reiziger (herkomst-bestemming of transferpassagier) vastgesteld door te bepalen in hoeverre maatschappijen de prijzen zullen laten stijgen om de vraag in evenwicht te brengen met het aanbod. Hoe groter het verschil tussen vraag en aanbod, hoe groter de schaarstewinsten voor de maatschappijen. Voor het Milieu-hub scenario wordt daarbij rekening gehouden met het feit dat de overheid een deel van de stijging afroemt middels de milieuheffing. Prijseffecten als gevolg van schaal- en concurrentie-effecten konden op basis van de AEOLUS-output niet apart worden ingeschat.

De planningshorizon binnen de MKBA loopt tot het jaar 2116. Aangezien de AEOLUS-modelruns alleen de ontwikkeling in de ticketprijzen en schaarstewinsten tot 2030 gaven, hebben we de ontwikkeling na 2030 ingeschat op basis van de aannames die in het kader van de WLO-scenario's zijn gedaan voor de jaren na 2030.

*Tabel B 5.1 Veronderstelde prijsontwikkelingen na 2030 zonder capaciteit schaarste*

Markt	Type maatschappij	Groeiscenario	
		Hoog	Laag
Binnen Europa	Full service	0.6%	0.4%
	Low-cost	1.3%	0.7%
Europa-intercontinentaal en v.v.	Full service	0.2%	0.1%
Intercontinentaal-Intercontinentaal	Full service	0.2%	0%

Bron: PBL en CPB (2015)

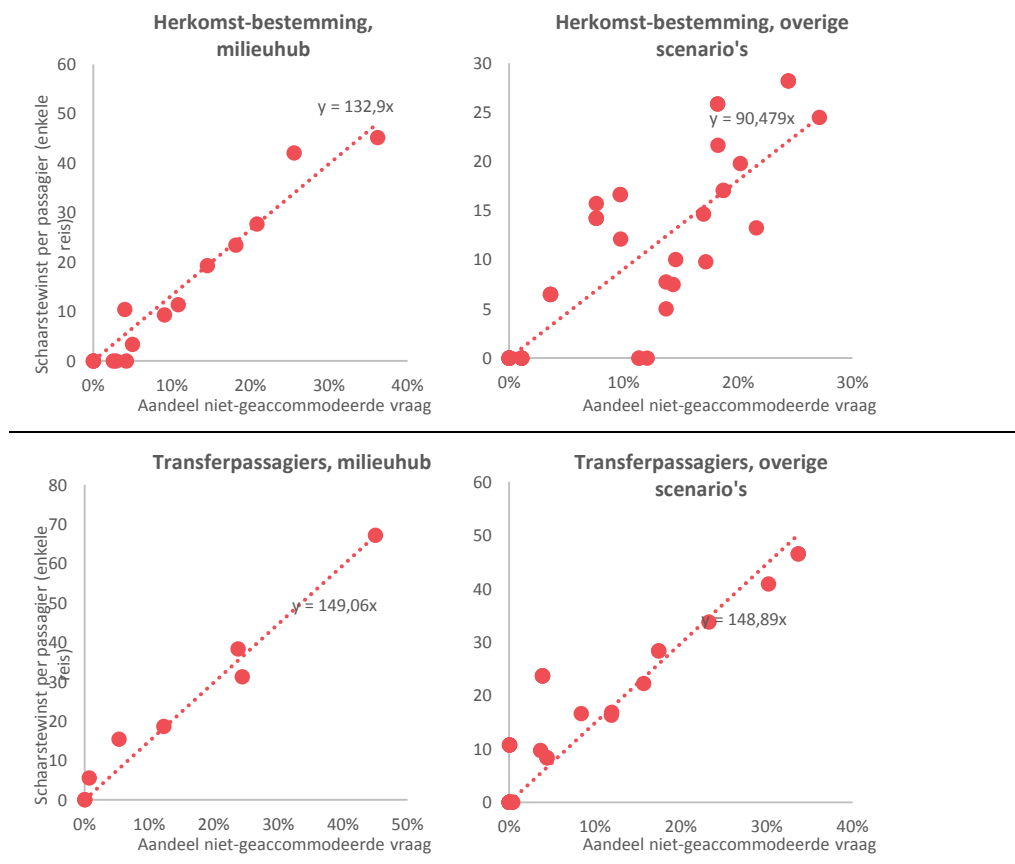
Met het AEOLUS-model zijn de schaarstewinsten per passagier (enkele reis) ingeschat tot 2030. Bij gelijkblijvende capaciteit nemen de schaarstewinsten toe naarmate vraag toeneemt. Met andere woorden, de schaarstewinsten zijn groter wanneer de niet-geacommodeerde vraag toeneemt. Voor de MKBA berekenen we de welvaartseffecten

tot 2116. De schaarstewinsten tussen 2030 en 2116 worden ingeschat op basis van de relatie tussen de niet-geacommodeerde vraag en de schaarstewinsten in de periode 2016-2030.

Deze relatie blijkt sterk te verschillen tussen herkomst-bestemmings- en transferpassagiers. Daarnaast verschilt de relatie in het Milieu-hub alternatief van die in de andere 'alternatieven aangezien in het Milieu-hub alternatief een deel van de schaarstewinsten wordt afgeroomd door de overheid middels de invoering van een milieuheffing.

Bij het vaststellen van de relatie tussen de schaarstewinsten en de niet-geacommodeerde vraag, maken we daarom onderscheid naar type passagier (herkomst-bestemmings- en transferpassagiers) en beleidsalternatief (Milieu-hub en overige alternatieven). Figuur B5.1 geeft de diverse relaties weer.

**Figuur B5.1** Relatie tussen schaarstewinsten en aandeel niet-geacommodeerde vraag, 2016-2030



Noot: de relatie tussen de niet-geacommodeerde vraag en de schaarstewinsten is nagenoeg identiek voor transferpassagiers in het milieu-hub en de overige alternatieven. Dit is wat verwacht mag worden, aangezien in het milieu-hub alternatief de schaarstewinsten voor transferpassagiers niet worden afgeroomd door de overheid; de milieuheffing wordt immers niet toegepast op transferpassagiers.



## Bijlage 6: Kwantificering indirecte effecten

Directe en externe effecten kunnen over het algemeen goed worden gemodelleerd. Het modelleren en kwantificeren van additionele indirecte effecten is echter complex en omgeven met een hoge mate van onzekerheid (Department for Transport, 2016d). Daardoor wordt veelal (voor het gemak) aangenomen dat er sprake is van perfecte concurrentie, constante schaalvoordelen en het ontbreken van grensoverschrijdende effecten (Vickerman, 2008).<sup>62</sup>

Het ontbreken van positieve additionele indirecte effecten leidt echter tot een onderschatting van het welvaartseffect. Het omgekeerde kan ook; het negeren van negatieve additionele indirecte effecten zorgt ervoor dat de welvaartseffecten worden overschat. In beide gevallen kan dit tot verkeerde investeringsbeslissingen of beleidsmaatregelen leiden. Deze kans neemt toe naarmate de marktimperfecties op de markten die door een investering of beleidsmaatregel worden beïnvloed groter zijn.

### *Algemene evenwichtsmodellen*

Agglomeratie-effecten kunnen ook worden ingeschat met ruimtelijke algemene evenwichtsmodellen, zoals het Nederlandse RAEM-model. Dergelijke modellen vergen echter veel data, zijn tijdrovend en kostbaar. Dit kan alleen worden verantwoord bij projecten van grote omvang (Vickerman, 2008).

Met name verplaatsingen van bedrijven en werknemers zijn zeer moeilijk te voorspellen en sterk afhankelijk van lokale factoren (ITF, 2017). Wanneer relevante veranderingen in het landgebruik optreden, moeten de effecten daarvan ingeschat worden met speciale modellen. Land Use-Transport Interaction (LUTI) modellen integreren de effecten op het landgebruik in een transportmodel. De toepassing van dergelijke modellen is echter tijdrovend en complex. Bovendien staat de ontwikkeling ervan nog in de kinderschoenen en zijn de uitkomsten nog niet uitvoerig gevalideerd. ITF (2017) concludeert daarom dat deze modellen de traditionele MKBA nog niet kunnen vervangen en adviseert de MKBA methodiek uit te breiden met additionele indirecte effecten in het geval marktimperfecties zijn aan te tonen en zijn de kwantificeren.

---

<sup>62</sup> In dat geval kan worden volstaan met een partiële kosten-batenanalyse waarbij alleen de directe effecten in beeld worden gebracht. Een integrale KBA is nodig wanneer er ook additionele indirecte effecten optreden die de welvaart verhogen (Eijgenraam et al., 2000).

## *Multipliers*

De verleiding is groot om voor de indirecte effecten eenvoudigweg een opslag (multiplier) op de directe effecten toe te passen. Deze multiplier zou afhankelijk moeten zijn van de mate van imperfecte concurrentie, niet constante schaalvoordelen en grensoverschrijdende effecten.

De toepassing van algemene evenwichtsmodellen in Nederland heeft laten zien dat de additionele indirecte effecten van infrastructuur variëren tussen -1 - 8 procent van de directe effecten voor stedelijke projecten en 32 - 40 procent voor niet-stedelijke projecten (Oosterhaven en Elhorst, 2003; Elhorst et al., 2004). De agglomeratie-effecten van wegen en spoorwegen worden doorgaans ingeschat op 0-30 procent van de directe effecten.

De agglomeratie-effecten van een nieuwe metroverbinding in Londen (Crosslink) werden ingeschat op circa 30 procent van de totale directe effecten van zakelijke reizigers. Dit project had echter een sterke focus op de hoogproductieve en sterk geclusterde financiële en dienstverlenende sector in Londen (Department for Transport, 2005). Voor het inschatten van het belang van de hubfunctie van Schiphol, schatte SEO (2015) de agglomeratie-effecten in op 15 procent van de directe effecten van zakelijke reizigers.

Aangezien de indirecte effecten sterk verschillen per regio en afhangen van de mate van marktimperfections, wordt het gebruik van generieke multipliers echter afgeraden (Oosterhaven en Elhorst, 2003; Elhorst et al., 2004). Wat de hantering van een generieke multiplier eveneens bemoeilijkt, is dat additionele indirecte effecten doorgaans niet lineair gerelateerd zijn aan de directe effecten. Een brug naar een eiland dat voorheen alleen met de boot kon worden bereikt, zorgt waarschijnlijk voor veel grotere effecten dan dezelfde brug over een kanaal dat al door meerdere bruggen wordt overspannen. Om deze redenen is er waarschijnlijk ook weinig bewijs voor standaard multipliers (Vickerman, 2008).

Ex-post onderzoek naar indirecte effecten is schaars. Een voorbeeld is het onderzoek van Hay et al. (2004) naar de indirecte effecten van de kanaaltunnel. Er werden geen significante effecten in de nabijheid van de tunnel gevonden in de eerste 10 jaar dat de tunnel in gebruik was. De effecten zijn waarschijnlijk zo wijdverspreid dat deze moeilijk te kwantificeren zijn (Vickerman, 2008).

Wat van belang is voor agglomeratie-effecten is de nabijheid van andere bedrijven, werknemers en afzetmarkten. De nabijheid kan worden gekwantificeerd in termen van 'effectieve dichtheid': de werkgelegenheid in een gebied gewogen voor de nabijheid van de werkgelegenheid (in termen van gegeneraliseerde transportkosten). Effectieve

dichtheid is hiermee een proxy voor de factoren die ervoor zorgen dat bedrijven clusteren teneinde hun productiviteit te vergroten. Als de effectieve dichtheid toeneemt, worden bedrijven en werknemers productiever.

Voor het inschatten van de agglomeratie-effecten zal eerst moeten worden bepaald in hoeverre een investering of beleidsmaatregel de economische dichtheid in een gebied vergroot. Vervolgens moet worden bepaald in hoeverre dit de productiviteit van werknemers in de desbetreffende regio's beïnvloed. In de wetenschappelijke literatuur zijn elasticiteiten bekend die aangeven in hoeverre de arbeidsproductiviteit stijgt bij een toename van de bevolking of werkgelegenheid. Zo blijkt de productiviteit in een stad van 5 miljoen inwoners bijvoorbeeld 12-26 procent hoger te liggen dan in een stad van 0,5 miljoen inwoners (ITF, 2017).<sup>63</sup>

**Box 2: Indirecte effecten: richtlijnen Engelse overheid**

De Engelse overheid heeft richtlijnen opgesteld voor het uitvoeren van welvaartsanalyses. Daarin beveelt het aan om agglomeratie-effecten in te schatten op basis van de mate van economische verdichting (Department for Transport, 2016c). Voor imperfecte concurrentie wordt aanbevolen om 10 procent van de reistijdbaten voor zakelijke reizigers te nemen (Department for Transport, 2016b). Voor een toename in het arbeidsaanbod (doordat mensen meer uren gaan werken of toetreden tot de arbeidsmarkt) wordt geadviseerd om 40 procent van de bijbehorende stijging in toegevoegde waarde in te boeken. Voor verschuivingen naar productievere banen wordt 30 procent van de toename in de toegevoegde waarde aanbevolen (Department for Transport, 2016a).

---

<sup>63</sup> Bij het leggen van dergelijke relaties is het van belang dat het effect van de transportmaatregel op de productiviteit wordt geïsoleerd. Hoog opgeleiden werken bijvoorbeeld vaker in steden, waardoor de productiviteit in steden hoger ligt dan daarbuiten. Dit selectie-effect mag echter niet worden toegeschreven aan een transportmaatregel.

## Bijlage 7: Netwerkeffecten

### *Passagiersreacties*

Zoals hiervoor opgemerkt leidt capaciteitschaarste tot hogere prijzen. Dat leidt tot verdringing ('crowding-out') van de meest prijsgevoelige segmenten:

- Niet-zakelijke passagiers: Vergeleken met zakelijke passagiers zijn niet-zakelijke passagiers gevoeliger voor prijsveranderingen. Zij zullen bij prijsverhogingen dan ook sneller uitwijken naar andere luchthavens, andere modaliteiten of helemaal afzien van de reis dan zakelijke reizigers. Zakelijke reizigers kennen een hogere tijdgevoeligheid. Zij zullen daarom minder snel uitwijken naar verder weg gelegen luchthavens of modaliteiten met een langere reistijd. In termen van netwerkqualiteit betekent dit een toename van het aantal vluchten naar zakelijke bestemmingen, lange-afstandsbestemmingen en een daling in het aantal vakantievluchten en low-cost vluchten.
- Transferpassagiers: Transferpassagiers zijn gevoeliger voor prijsveranderingen dan herkomst-bestemmingspassagiers. Transferpassagiers hebben in tegenstelling tot herkomst-bestemmingspassagiers doorgaans veel (nagenoeg identieke) reisopties ter beschikking. Een toename in de reiskosten via Schiphol leidt dan tot een relatief grote mate van substitutie naar reisopties via andere hubluchthavens. De plaats van de transferpassagiers wordt dan ingenomen door herkomst-bestemmingspassagiers. Met andere woorden, de hubcarrier is bij een toenemende vraag en gelijkblijvende capaciteit steeds minder afhankelijk van transferpassagiers. Dit betekent dat typische feederbestemmingen met veel transferpassagiers ook kunnen verdwijnen;
- Vracht: In de praktijk wordt vracht na aankomst op een luchthaven vaak nog over een lange afstand via land vervoerd. Dit impliceert dat vervoerders eveneens veel reisopties ter beschikking hebben. Een toename van de kosten via Schiphol zal ertoe leiden dat een deel van de vracht via andere luchthavens wordt vervoerd. Het aantal vrachtluchten neemt daardoor naar verwachting af.

### *Reacties luchtvaartmaatschappijen*

Maatschappijen passen hun netwerken aan op basis van de passagiersreacties. Daarnaast zullen ze hun beperkte slots inzetten voor vluchten die het meeste bijdragen aan het bedrijfsresultaat. Dit kan leiden tot vershraling van de diversiteit in het aanbod op Schiphol, zoals ook op London Heathrow het geval is geweest. Met andere woorden, frequentiegroei vindt plaats op bestaande 'high-yield' bestemmingen, ten koste van bestemmingen met een lagere 'yield'. Wanneer er voldoende alternatieve luchthavencapaciteit in de regio aanwezig is, dan zou de diversiteit van het netwerk voor het *luchthavensysteem als geheel* in stand kunnen blijven. Doordat maatschappijen zonder extra slots alleen kunnen groeien door de inzet van grotere

vliegtuigen, is het te verwachten dat de gemiddelde vliegtuiggrootte toeneemt naarmate de schaarste toeneemt.

Concreet betekent dit een toename van het aantal zakelijke en lange-afstandsbestemmingen en een afname van het aantal low-cost, charterbestemmingen en feederbestemmingen (met veel transferpassagiers. Daarnaast kunnen slot voor vrachtluchten worden ingezet voor passagiersvluchten. In een recent interview gaf Pieter Groeneveld (Vice President Network Planning KLM) aan: “we moeten onze bestemmingsportefeuille tegen het licht houden en kijken waar we kunnen spelen met frequenties. Misschien moeten we op sommige bestemmingen minder vliegen” (Luchtvaartnieuws, 2017).

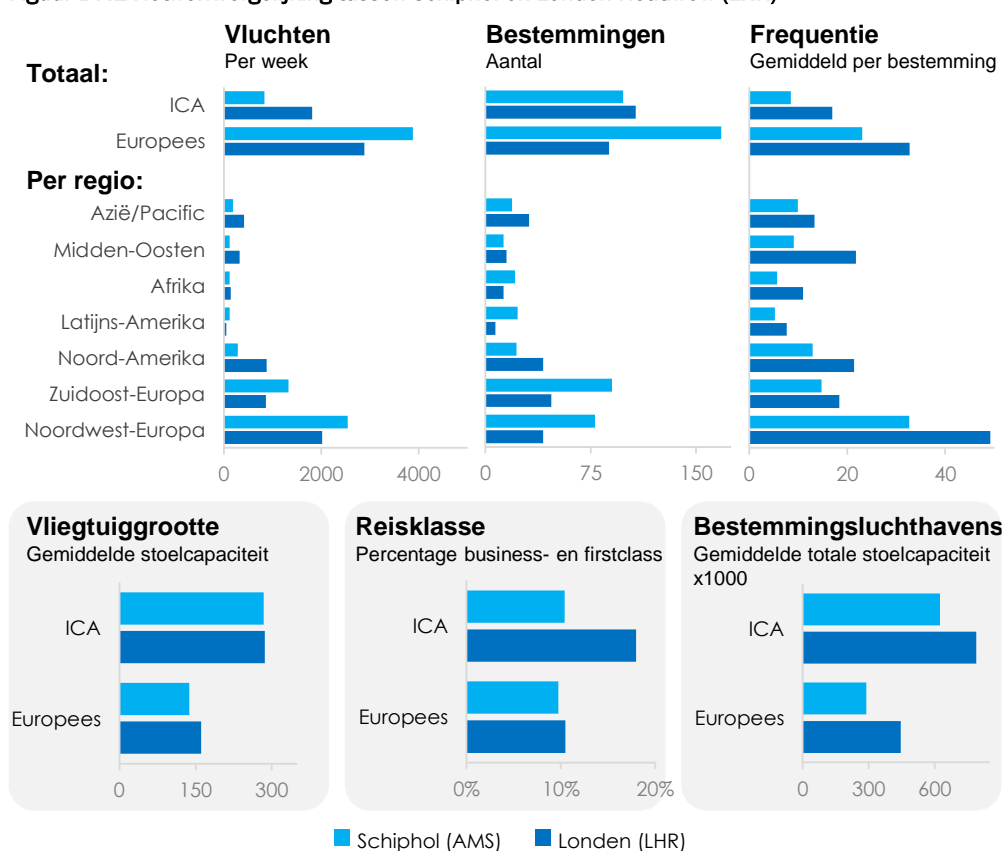
In box 3 vergelijken we het netwerk van Schiphol met dat van Londen Heathrow, dat al enige jaren te maken heeft met capaciteitsrestricties. Hieruit blijkt dat Heathrow een minder divers netwerk biedt dan Schiphol, maar de bestemmingen die worden aangeboden kennen wel een hogere frequentie. Dit lijkt erop te duiden dat maatschappijen op Heathrow zich inderdaad zijn gaan toeleggen op bestemmingen die het meeste bijdragen aan het bedrijfsresultaat. De luchthaven biedt relatief veel lange-afstandsvluchten aan en nauwelijks low-cost vluchten. Heathrow verwerkt ook substantieel meer zakelijke passagiers.

**Box 3: Vergelijking met Londen Heathrow**

Londen Heathrow heeft al geruime tijd te maken met capaciteitsrestricties. In deze paragraaf vergelijken we het netwerk van Schiphol met dat van Heathrow. Op basis daarvan gaan we na of de verwachte netwerkeffecten voor Schiphol zich op Heathrow hebben voorgedaan en zo ja, in welke mate.

Vanaf Schiphol en Heathrow vertrekken wekelijks ongeveer evenveel vluchten: 4,700. Figuur B7.1 op de volgende bladzijde laat zien dat het sterk gerespecteerde Heathrow inderdaad minder vluchten naar Europese bestemmingen biedt dan Schiphol. Heathrow biedt, met uitzondering van Latijns-Amerika, juist meer vluchten aan naar intercontinentale bestemmingen.

**Figuur B7.1 Netwerkvergelijking tussen Schiphol en Londen Heathrow (LHR)**



Bron: SEO Economisch Onderzoek op basis van OAG

Noot: Data voor de derde week van september 2016

Daarnaast kent Heathrow inderdaad een schraler aanbod van bestemmingen dan Schiphol. Vanaf Schiphol werd in 2016 naar 265 bestemmingen gevlogen en vanaf Londen Heathrow naar 196. Binnen Europa is het aantal aangeboden bestemmingen vanaf Schiphol bijna twee keer groter dan vanaf Londen Heathrow. Daarnaast verwerkt Londen Heathrow nauwelijks low-cost verkeer, terwijl dit segment op Schiphol juist relatief groot is.

De gemiddelde vluchtfrequentie per bestemming is vanaf Londen Heathrow dan ook hoger dan vanaf Schiphol. Vanaf Londen Heathrow komt dit gemiddelde uit op bijna 24 wekelijkse vluchten per bestemming, terwijl dit vanaf Schiphol minder dan 18 wekelijkse vluchten is. Voor alle wereldregio's, zelfs voor intra-Europese vluchten, ligt de gemiddelde frequentie vanaf Londen Heathrow hoger.

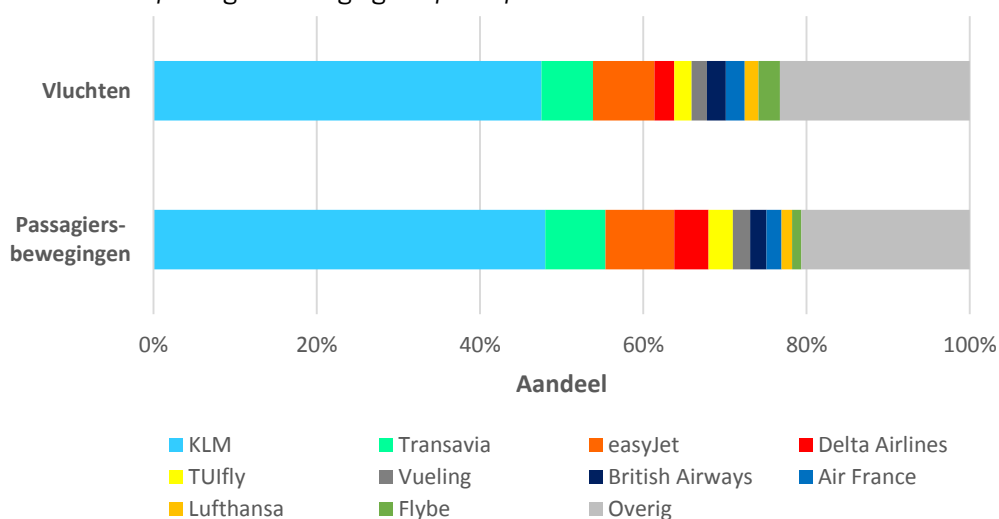
Zoals verwacht richten de maatschappijen op Londen Heathrow zich voornamelijk op herkomstbestemmingspassagiers op een beperkt aantal lucratieve routes. Wanneer Londense passagiers naar een bestemming willen die niet direct wordt aangeboden, zullen ze vanaf of via een andere luchthaven moeten vliegen. In de praktijk zijn dit de andere Londense luchthavens en verbindingen met een overstap op bijvoorbeeld Schiphol.

De gemiddelde vliegtuiggrootte neemt ook toe bij schaarste. Het gemiddelde toestel dat in 2016 vanaf Londen Heathrow vertrok telde bijna 210 stoelen, terwijl dit voor Schiphol 164 was. Ook op Europese routes, waarbij de afstand geen grotere toestellen vereist, was de gemiddelde toestelgrootte op Londen Heathrow hoger dan op Amsterdam, met 160 tegenover 138 stoelen.

## Bijlage 8: Effect beschikbare capaciteit op netwerkqualiteit

Hubcarrier KLM is met 48% van de vluchten op Schiphol veruit de belangrijkste gebruiker van de luchthaven. Op afstand volgen easyJet en Transavia met respectievelijk 8% en 7% van het aantal vluchten (zie figuur B 8.1). KLM ondervindt dan ook de grootste gevolgen van de capaciteitsschaarste op Schipol. Enerzijds kan de luchtvaartmaatschappij het netwerk tot en met 2020 niet uitbreiden, waardoor het marktaandeel verliest aan concurrerende hubcarriers. Anderzijds profiteert het op Schiphol het meest van schaarstewinsten: hogere winsten die het gevolg zijn van de hogere prijzen die maatschappijen bij schaarste in rekening kunnen brengen. Ook de KLM-dochtermaatschappijen, KLM Cityhopper, Transavia en Martinair profiteren van dergelijke schaarstewinsten.

Figuur B 8.1 KLM en Transavia waren samen verantwoordelijk voor circa 55% van de vluchten en passagiersbewegingen op Schiphol in 2016



Bron: Royal Schiphol Group, 2016

Deze bijlage beschrijft de gevolgen van de capaciteitsrestricties op Schiphol voor de hubcarrier in kwalitatieve zin. Daarbij gaan we achtereenvolgens in op de schaarstewinsten die de maatschappij zich kan toe-eigenen, het effect op het netwerk en de concurrentie(positie) van de hubcarrier.

### Schaarstewinsten

In het Milieu-hub alternatief zijn de schaarstewinsten voor KLM en de overige maatschappijen het grootst, ondanks het feit dat een deel hiervan wordt afgeroomd door de overheid middels een belastingheffing. In de alternatieven Polder-hub,

Multiluchthaven en Mega-hub komt ten opzichte van het nulalternatief steeds meer capaciteit beschikbaar, waardoor meer vraag kan worden geacommodeerd en de schaarstewinsten voor alle maatschappijen afnemen. In elk alternatief blijft op termijn echter nog wel sprake van schaarste en dus schaarstewinsten.<sup>64</sup>

#### *Netwerkeffecten*

De hogere prijzen leiden ertoe dat de samenstelling van het verkeer verandert (zie bijlage 7). De meest prijsgevoelige segmenten waaronder de niet-zakelijke passagiers, transferpassagiers en vracht zullen in toenemende mate worden vervangen door de minder prijsgevoelige segmenten, zoals het zakelijke herkomst-bestemmingsverkeer.

Dit heeft gevolgen voor het netwerk op de luchthaven. KLM en diens dochtersmaatschappijen zullen hun slots gebruiken voor vluchten die hen het meeste opleveren. Dat betekent dat slots in toenemende mate worden ingezet op de meest winstgevende bestemmingen. Dit zullen voornamelijk long-haul bestemmingen zijn waar de yield (opbrengst per gevlogen stoelkilometer) hoger ligt dan op korte afstanden. Onder andere door de aanwezigheid van business class passagiers, grotere vrachtvolumes (in de belly) en vanwege de grotere capaciteit van de (widebody) toestellen waarmee de vluchten worden geopereerd. Dit gaat ten koste van het short-haul feedernetwerk van KLM. Dat is niet negatief voor KLM. De maatschappij wordt immers steeds minder afhankelijk van transfervoer, doordat het de vliegtuigen in toenemende mate kan vullen met OD-passagiers die ook nog eens meer bijdragen aan het bedrijfsresultaat. Het fijnmazige karakter van het huidige netwerk komt wel onder druk te staan. Full freighter vluchten verdwijnen op termijn helemaal van de luchthaven (zie bijlage 1).

Hoe groter de schaarste, hoe sterker de netwerkeffecten zullen zijn. In het Milieu-hub alternatief zullen bovengenoemde netwerkeffecten daarom in belangrijkere mate optreden dan in het Mega-hub alternatief.

Met name in de alternatieven Multiluchthaven en Mega-hub wordt extra ruimte gecreeerd op Eindhoven en Lelystad. Dit stelt de hubcarrier in staat (een groot deel van) het Transavia netwerk te verplaatsen. Zonder deze alternatieven zal het Transavia-netwerk mogelijk steeds verder gerationaliseerd worden ten gunste van het (long-haul) KLM-netwerk. EU regelgeving staat een moedermaatschappij toe om slots van dochterbedrijven over te nemen.<sup>65</sup> Dit betekent dat KLM (een deel van) de

---

<sup>64</sup> In het Mega-hub alternatief is in 2030 bij een laag groeiscenario (tijdelijk) geen sprake van schaarste. Echter, op de langere termijn keert de schaarste ook bij een lage groei weer terug in het Mega-hub scenario.

<sup>65</sup> EC Regulation 793/2004 on common rules for the allocation of slots at Community airports, Article 8a.



Transavia-slots kan overnemen, evenals de vrachtslots van Martinair en die gebruiken voor long-haul passagevluchten die meer opleveren.

Mogelijk kan KLM (tegen een vergoeding) ook slots overnemen van concurrenten (chartermaatschappijen en low-cost carriers). Dit zal alleen gebeuren als KLM deze slots meer efficiënt kan benutten (er meer aan kan verdienen) dan diens concurrenten. Met andere woorden: wanneer de waarde van deze slots voor KLM groter is dan de waarde en dus de prijs waartegen de concurrent de slots wil verkopen/leasen.<sup>66</sup>

#### *Vestigingsklimaat*

Aanhoudende schaarste zorgt ervoor dat KLM niet kan meegroeien met de markt in termen van frequenties en bestemmingen.<sup>67</sup> Dit betekent dat de relatieve netwerkqualiteit van Schiphol achterblijft bij andere grote Europese luchthavens die nog wel ruimte hebben voor groei. Samen met de hogere prijzen (als gevolg van de schaarstewinsten) heeft dit een negatief effect op het vestigingsklimaat in de Schipholregio; deze wordt immers minder goed bereikbaar ten opzichte van de regio's rondom luchthavens die wel kunnen blijven groeien.

Doordat Europese (short-haul) routes worden vervangen door meer intercontinentale (long-haul) routes heeft dit vooral effect op de aantrekkelijkheid van de Schipholregio voor Europees georiënteerde bedrijven die vooral gebaat zijn bij Europese connecties. Voor bedrijven die wereldwijd actief zijn, kan een uitgebreider intercontinentaal netwerk juist een reden zijn om zich wel in de Schipholregio te vestigen.

#### **Box 4: Afnemende meeropbrengsten van netwerkqualiteit**

Elke extra vlucht zorgt ervoor dat de Schipholregio beter bereikbaar wordt vanuit de rest van de wereld. Meer vluchten zorgen voor een daling in de reiskosten, enerzijds door meer concurrentie en lagere prijzen. Anderzijds doordat passagiers minder afhankelijk zijn van indirecte vluchten of vluchten vanaf verder weg gelegen luchthavens waardoor zij reistijd besparen. De lagere reiskosten vergroten de aantrekkelijkheid van de Schipholregio voor bedrijven. Dat betekent dat iedere vlucht bijdraagt aan het vestigingsklimaat rondom de luchthaven.

Vluchten die het meest bijdragen aan het vestigingsklimaat, zijn vluchten die de reiskosten voor zakelijke passagiers het meest verlagen. Dit zijn doorgaans vluchten naar bestemmingen waar veel vraag naar is en momenteel nog niet goed vanaf Schiphol worden bediend. Extra vluchten naar bestemmingen die al wel goed worden bediend dragen minder bij aan het vestigingsklimaat. Deze bestemmingen worden veelal al direct aangeboden door meerdere maatschappijen, waardoor de reistijdbaten en concurrentie-effecten van de extra vlucht beperkt zijn.

<sup>66</sup> Concurrenten kunnen om strategische redenen afzien van een verkoop van hun slots.

<sup>67</sup> Het kan weliswaar slots overnemen van Transavia, wat extra groeiruimte oplevert, maar deze mogelijkheden zijn eindig. Bovendien hebben KLM en Transavia codeshare overeenkomsten op een aantal routes, waardoor de betreffende Transavia-vluchten bijdragen aan de scope van het KLM-netwerk. Wanneer deze Transavia-vluchten door KLM zouden worden uitgevoerd verandert er in principe weinig aan het netwerk van de KLM-groep.

Dat betekent dat er sprake is van afnemende meeropbrengsten van extra netwerkqualiteit; met andere woorden, iedere extra vlucht naar een bestaande bestemming draagt minder bij aan de bereikbaarheid van de Schipholregio en het vestigingsklimaat.

Aangezien Schiphol al over een relatief groot netwerk beschikt, zorgt een kleine relatieve verslechtering van de netwerkqualiteit dan ook niet direct voor een grote verslechtering van het vestigingsklimaat. Op termijn kan Schiphol echter teveel 'uit de pas gaan lopen' met concurrenten doordat zij meer nieuwe bestemmingen (naar bijvoorbeeld opkomende economieën) aanbieden dan Schiphol. In dat geval zal het vestigingsklimaat wel verslechteren. De termijn waarop dit gebeurt hangt af van het groeimogelijkheden op Schiphol en de regionale luchthavens. In het Milieu-hub alternatief wordt de capaciteit het meest beperkt en zijn de groeimogelijkheden voor maatschappijen het meest beperkt.

### *Concurrentie*

Ook zonder extra capaciteit, zoals in het Milieu-hub alternatief biedt de slotportfolio van met name Transavia nog groeimogelijkheden voor KLM. Dit gaat evenwel ten koste van de marktpositie van Transavia,. KLM zal daardoor waarschijnlijk dominantier worden op lange-afstandsbestemmingen. Daardoor neemt de concurrentie af, wat leidt tot hogere prijzen. Op Europese routes neemt de dominantie van KLM/Transavia mogelijk af.

Wanneer extra capaciteit op Schiphol (en de regionale velden) wordt gecreëerd, kunnen ook concurrenten op de lange afstand door blijven groeien. Hetzelfde geldt voor de korte afstand. Dat komt de concurrentie ten goede.

In alle alternatieven blijft sprake van schaarste en schaarstewinsten. Deze zullen een aanzuigende werking hebben op nieuwe toetreders. Daardoor komt slechts een beperkt deel van de extra capaciteit ten goede aan maatschappijen die nu al actief zijn op de luchthaven. EU regelgeving vereist namelijk dat de helft van de beschikbare slots wordt toegekend aan nieuwe toetreders (mits deze zich melden bij de slotcoördinator).<sup>68</sup> Dit kan zorgen voor extra concurrentie voor KLM op Schiphol.

De aanzuigende werking is het grootst in het Milieu-hub alternatief waarin de schaarstewinsten het grootst zijn. In dat alternatief komt echter geen nieuwe capaciteit beschikbaar en zijn de toetredingsmogelijkheden voor nieuwe maatschappijen beperkt. In de alternatieven Multiluchthaven en Mega-hub komt er weliswaar meer ruimte beschikbaar op Schiphol en de regionale luchthavens, maar nemen tegelijkertijd de schaarstewinsten af. Dat betekent dat de aanzuigende werking afneemt en daarmee de mogelijke concurrentie voor KLM.

De daling van de relatieve netwerkqualiteit zorgt er tevens voor dat het transferproduct van KLM achterblijft bij dat van concurrenten. Daar komt bij dat een kleiner Europees

---

<sup>68</sup> EC Regulation 793/2004 on common rules for the allocation of slots at Community airports, Article 10.

KLM-netwerk leidt tot een minder fijnmazig netwerk en mogelijk ook minder frequente feederverbindingen op de intercontinentale vluchten. Hierdoor verliest KLM marktaandeel in de transfermarkten. Dit is echter een logisch gevolg van een grotere focus op meer high-yield herkomst-bestemmingspassagiers, doordat de lokale markt vraag zich blijft ontwikkelen. Dit effect zal het grootst zijn in het Milieu-hub alternatief; in de alternatieven met meer groei ruimte op Schiphol wordt het Europese KLM-netwerk minder aangetast. Het verplaatsen van (een deel van) de Transavia-operatie naar Lelystad en Eindhoven beperkt de overstapmogelijkheden tussen beide maatschappijen.

Doordat KLM niet kan meegroeien met de markt, kan het mogelijk minder schaalvoordelen behalen dan zijn concurrenten. Er is echter weinig empirisch bewijs (Johnston en Ozment, 2013; Braeutigam, 1999; Caves et al., 1984; Gillen en Morrison, 2005) voor het bestaan van schaalvoordelen wanneer maatschappijen een bepaalde omvang hebben bereikt. Het is dan ook niet aannemelijk dat KLM hierdoor een concurrentienadeel ondervindt.

De schaarstewinsten zorgen ervoor dat KLM meer winst kan maken dan zijn concurrenten. Indien deze niet volledig worden afgeroomd door hogere belastingen, stelt dit de maatschappij in staat om versneld schulden af te lossen en meer te investeren. Bij extreme schaarste zoals in het Milieu-hub alternatief zijn de schaarstewinsten het grootst, maar tegelijkertijd zijn de groei- en investeringsmogelijkheden beperkt. KLM kan de winsten wel gebruiken om de positie op buitenlandse luchthavens te verstevigen, bijvoorbeeld door het opzetten van buitenlandse bases voor Transavia. Het valt niet uit de sluiten dat, zeker in het Milieu-hub alternatief, een deel van de schaarstewinsten terecht komt bij het personeel en de aandeelhouders.

#### *Risico's van het beschikbaar stellen van extra capaciteit*

Naarmate meer capaciteit beschikbaar komt, nemen de schaarstewinsten voor KLM af, maar ontstaat tegelijkertijd ruimte over verder te groeien. Hoe langer de schaarste aanhoudt en hoe groter de schaarste is geweest, hoe meer schaarstewinsten KLM heeft kunnen incasseren en hoe meer middelen beschikbaar zijn om daadwerkelijk te investeren in netwerkuitbreidingen op Schiphol. Wanneer op voorhand duidelijk is wanneer de extra capaciteit beschikbaar komt, kan de maatschappij daarop anticiperen in de vlootplanning.

Het risico bestaat dat KLM ten tijde van capaciteitsschaarste niet voldoende op de kosten let. Wanneer vervolgens extra capaciteit beschikbaar komt, kan het door het hogere kostenniveau mogelijk moeilijk concurreren met andere maatschappijen. Daardoor zal het wellicht moeten snijden in het netwerk. Ook zal het weer een positie

moeten veroveren in de dunnere transfermarkten die ten tijde van capaciteitsschaarste waren opgegeven ten gunste van lucratievere langeafstandsmarkten.

Voor het beschikbaar stellen van extra capaciteit moet de luchthaven forse investeringen doen. Door te investeren kan de luchthaven op termijn echter ook meer passagiers verwerken. De investeringskosten worden aan de luchtvaartmaatschappijen doorberekend in de luchthavengelden. Het is niet aannemelijk dat de kosten per passagier voor KLM door de investeringen significant toenemen. Dit zal alleen het geval zijn wanneer de kosten van de capaciteitsuitbreidingen per passagier substantieel hoger zijn dan in het verleden, bijvoorbeeld doordat relatief dure aanpassingen nodig zijn om door te kunnen groeien of wanneer de luchthaven de investeringskosten over een kortere termijn wil terugverdienen.

Eventuele kostenstijgingen leiden bij capaciteitsschaarste niet direct tot hogere ticketprijzen, maar gaan eerst ten koste van de schaarstewinsten van de luchtvaartmaatschappijen. Dit betekent weliswaar dat hun winst afneemt, maar wanneer toch nog schaarstewinsten resteren, moeten deze maatschappijen in staat zijn nog steeds meer winst te behalen dan maatschappijen die minder slots bezitten op luchthavens met capaciteitsrestricties. Wanneer de kostenstijgingen groter zijn dan de schaarstewinsten, zullen maatschappijen (een deel van) de kosten doorbelasten aan de passagier, afhankelijk van de mate van concurrentie in een markt. In dat geval kan de winstgevendheid wel achterblijven bij die van andere maatschappijen.