

Geluid rondom luchthavens



Eerdere publicaties

Atlas Europa. Planet, people, profit, politics
Evers et al. (2006)
ISBN 90 5662 586 1

De nieuwe stad. Stedelijke centra als brandpunten van interactie
Ritsema van Eck et al. (2006)
ISBN 90 5662 592 6

Krimp en ruimte
Van Dam et al. (2006)
ISBN 90 5662 527 6

Vele steden maken nog geen Randstad
Ritsema van Eck et al. (2006)
ISBN 90 5662 505 5

Files en de ruimtelijke inrichting van Nederland
Hilbers et al. (2006)
ISBN 90 5662 532 2

Economische vernieuwing en de stad. Kansen en uitdagingen voor stedelijk onderzoek en beleid
Van Oort (2006)
ISBN 90 5662 551 9

Kennishubs in Nederland. Ruimtelijke patronen van onderzoekssamenwerking
Ponds et al. (2006)
ISBN 90 5662 508 x

Indelen en afbakenen. Ruimtelijke typologieën in het beleid
De Vries et al. (2006)
ISBN 90 5662 547 0

Monitor Nota Ruimte. De opgave in beeld
Snellen et al. (2006)
ISBN 90 5662 509 8

Economische netwerken in de regio
Van Oort et al. (2006)
ISBN 90 5662 477 6

Verkenning van de ruimte 2006. Ruimtelijk beleid tussen overheid en markt
Van der Wouden et al. (2006)
ISBN 90 5662 506 3

Wegen naar economische groei
Thissen et al. (2006)
ISBN 90 5662 502 0

De prijs van de plek. Woonomgeving en woningprijs
Visser & Van Dam (2006)
ISBN 90 5662 479 2

Woningproductie ten tijde van Vinex. Een verkenning
Jókövic et al. (2006)
ISBN 90 5662 503 9

Vinex! Een morfologische verkenning
Lörzing et al. (2006)
ISBN 90 5662 475 x

Bloeiende bermen. Verstedelijking langs de snelweg
Hamers et al. (2006)
ISBN 90 5662 476 8

Achtergronden en veronderstellingen bij het model PEARL. Naar een nieuwe regionale bevolkings- en allochtonenprognose
De Jong et al. (2005)
ISBN 90 5662 501 2

Winkelen in Megaland
Evers et al. (2005)
ISBN 90 5662 416 4

Waar de landbouw verdwijnt. Het Nederlandse cultuurland in beweging
Pols et al. (2005)
ISBN 90 5662 485 7

Tussen droom en retoriek. De conceptualisering van ruimte in de Nederlandse planning
Zonneveld & Verwest (2005)
ISBN 90 5662 480 6

Het gras bij de burens. De rol van planning bij de bescherming van groene gebieden in Denemarken en Engeland
Van Ravesteyn et al. (2005)
ISBN 90 5662 481 4

De LandStad. Landelijk wonen in de netwerkstad
Van Dam et al. (2005)
ISBN 90 5662 440 7

Het gedeelde hart van de Randstad. Ontwikkelingen en toekomst van het Groene Hart
Pieterse et al. (2005)
ISBN 90 5662 442 3

Verkenning regionale luchthavens
Gordijn et al. (2005)
ISBN 90 5662 436 9

Inkomensspreiding in en om de stad. Een voorstudie
De Vries (2005)
ISBN 90 5662 478 4

Nieuwbouw in beweging. Een analyse van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid van Vinex
Snellen et al. (2005)
ISBN 90 5662 438 5

GELUID RONDOM LUCHTHAVENS

Hugo Gordijn
Willemieke Hornis
Restlan Aykaç

NAi Uitgevers, Rotterdam
Ruimtelijk Planbureau, Den Haag
2006

Kennisassen en kenniscorridors. Over de structurerende werking van infrastructuur in de kenniseconomie

Van Oort & Raspe (2005)
ISBN 90 5662 459 8

Schoonheid is geld! Naar een volwaardige rol van belevingswaarden in maatschappelijke kosten-batenanalyses

Dammers et al. (red.) (2005)
ISBN 90 5662 458 x

De markt doorgrond. Een institutionele analyse van de grondmarkt in Nederland

Segeren et al. (2005)
ISBN 90 5662 439 2

A survey of spatial economic planning models in the Netherlands. Theory, application and evaluation

Van Oort et al. (red.) (2005)
ISBN 90 5662 445 8

Een andere marktwerking

Needham (2005)
ISBN 90 5662 437 7

Kennis op de kaart. Ruimtelijke patronen in de kenniseconomie

Raspe et al. (2004)
ISBN 90 5662 414 8

Scenario's in Kaart. Model- en ontwerp-benaderingen voor toekomstig ruimtegebruik

Groen et al. (2004)
ISBN 90 5662 377 x

Unseen Europe. A survey of EU politics and its impact on spatial development in the Netherlands

Van Ravesteyn & Evers (2004)
ISBN 90 5662 376 1

Behalve de dagelijkse files. Over betrouwbaarheid van reistijd

Hilbers et al. (2004)
ISBN 90 5662 375 3

Ex ante toets Nota Ruimte

CPB, RPB, SCP (2004)
ISBN 90 5662 412 1

Tussenland

Frijters et al. (2004)
ISBN 90 5662 373 7

Ontwikkelingsplanologie. Lessen uit en voor de praktijk

Dammers et al. (2004)
ISBN 90 5662 374 5

Duizend dingen op een dag. Een tijdsbeeld uitgedrukt in ruimte

Galle et al. (2004)
ISBN 90 5662 372 9

De ongekende ruimte verkend

Gordijn et al. (2003)
ISBN 90 5662 336 2

De ruimtelijke effecten van ICT

Van Oort et al. (2003)
ISBN 90 5662 342 7

Landelijk wonen

Van Dam et al. (2003)
ISBN 90 5662 340 0

Naar zee! Ontwerpen aan de kust

Bomas et al. (2003)
ISBN 90 5662 331 1

Energie is ruimte

Gordijn et al. (2003)
ISBN 90 5662 325 9

Scene. een kwartet ruimtelijke scenario's voor Nederland

Dammers et al. (2003)
ISBN 90 5662 324 9

INHOUD

Samenvatting 7

Inleiding

Achtergrond 13
Doelstelling en onderzoeksvragen 15
Opbouw van dit boek 16

Theoretisch raamwerk

De voordelen van luchtvaart 19
De nadelen van luchtvaart 21
Aanpak van de geluidsproblematiek 27

Kwantitatieve analyse van luchthavens in Europa

De luchthavens: prestaties en ontwikkelingen in vliegverkeer 31
Geluidsproductie in relatie tot vliegverkeer 38
De ligging van de luchthavens 52
Hinder 54
Mitigerende maatregelen 56
Ten slotte 64

Geluidshinder en welvaart in Istanbul, Budapest en Zürich

Istanbul 70
Budapest 76
Zürich 78
Conclusies 83

De concurrenten van Schiphol: Londen, Parijs en Frankfurt

Londen 87
Parijs 93
Frankfurt 98
Slotbeschouwing 102

Opties voor Schiphol

Vliegverkeer, luchthavens en geluid 107
Opties die voor Schiphol relevant kunnen zijn 112
Schiphol en de toekomst 118
Ten slotte 119

Literatuur 121

Over de auteurs 125

SAMENVATTING

- Schiphol kent minder geluidsproductie en geluidsbelasting dan de vergelijkbare grote Europese hubluchthavens zoals Londen Heathrow, Parijs en Frankfurt. De ervaren hinder door de omwonenden is daarentegen zeer hoog.
- Tussen 1996 en 2005 is de vervoersproductie op de nationale luchthaven gestegen en de geluidsproductie afgenomen, maar de afname van de geluidsproductie bleef enigszins achter bij die van andere internationale hubluchthavens in Europa. Dit heeft enerzijds te maken met de ongunstige vlootsamenstelling: relatief veel oude, zware en daardoor lawaaierige toestellen. Anderzijds speelt hierbij de toename van het aantal vluchten in de avond en nacht, die immers zwaarder meetellen in de berekeningen.
- De ligging van Schiphol is relatief gunstig. Dit blijkt uit de relatief geringe geluidsbelasting vergeleken met andere grote luchthavens: het aantal omwonenden binnen de contour van 55 L_{den} is relatief laag, zeker gezien de hoge bevolkingsdichtheid in de Randstad. Dit is mede te danken aan het jarenlang consequent volgehouden ruimtelijkeordeningsbeleid.
- Desalniettemin blijven de maatregelen die Schiphol tegen de geluidsproblematiek neemt, achter bij die van de andere luchthavens. Er is dan ook zeker ruimte om de geluidsproductie rondom Schiphol verder terug te dringen.
- Kansen om de geluidsproblematiek terug te dringen liggen onder andere bij vlootvernieuwing door de luchtvaartmaatschappijen. Om dit te bewerkstelligen kan Schiphol zijn toevlucht nemen tot een sterkere differentiatie van landingsgelden, beprijzing van nachtvluchten en geluidsquota, bijvoorbeeld in navolging van de maatregelen in Groot-Brittannië.
- Ook functiedifferentiatie - dat wil zeggen het verplaatsen van bepaalde functies, zoals charters of de low cost carriers, naar andere luchthavens zoals Lelystad, kan voor Schiphol een goed alternatief zijn.
- Schiphol heeft behoefte aan meer begrijpelijke normen ten aanzien van woningen die in aanmerking komen voor isolatie – bijvoorbeeld de in Frankrijk gehanteerde norm om een gebied af te bakken als een vliegtuig er meer dan honderd keer per dag meer dan 65 dB veroorzaakt.
- Schiphol hanteert een ondoorzichtig systeem van handhavingpunten om paal en perk te stellen aan het geluid. Het quotasysteem dat onder andere in Engeland wordt gebruikt, of zogenaamde 'flitspalen', zou hier een goed alternatief zijn omdat het voor de omwonenden veel transparanter is.
- In navolging van de Engelse luchthavens zou Schiphol het geld van de boetes voor het overschrijven van de geluidsnormen in zijn leefbaarheidsfonds kunnen storten. De opbrengsten van die boetes zouden benut kunnen worden om de omwonenden een schadevergoeding te betalen en daarmee *goodwill* te kweken.
- Rond alle grote luchthavens zijn commissies van omwonenden te vinden. De beste resultaten worden geboekt door commissies waarin niet alleen

omwonenden maar ook vertegenwoordigers van luchthaven en overheid zitting hebben. Ook rond Schiphol zou aan een dergelijke commissie veel meer zeggenschap moeten worden toegekend over gebruik van banen, vluchtroutes, etc.

Achtergrond

Sinds de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw is Schiphol uitgegroeid tot een luchthaven met grote internationale betekenis. Tegelijkertijd is het geluid waarmee de mensen worden geconfronteerd die in de omgeving van de nationale luchthaven wonen, een steeds groter probleem geworden. Al in 1960, met de opening van de Kaagbaan, wordt het eerste 'antilawaicomité' opgericht. Sinds die tijd domineert de geluidsproblematiek de discussies over de ontwikkeling van de luchthaven.

Begin 2006, bij de evaluatie van het Schipholbeleid door het ministerie van Verkeer & Waterstaat, heeft het kabinet het voornemen uitgesproken om samen met de luchtvaartsector de geluidshinder zoveel mogelijk terug te dringen. De mogelijkheden daartoe staan centraal in deze studie. De inspiratie voor die mogelijkheden wordt opgedaan bij andere luchthavens; Schiphol is immers niet de enige luchthaven waar de geluidsproblematiek speelt. Hoe ontwikkelt het vliegverkeer zich op de diverse luchthavens in Europa? En hoe ontwikkelt zich het geluid dat het vliegverkeer produceert? Welke verschillen zijn er in de geluidsproblematiek rond de diverse luchthavens? En wat is daarbij de rol van de ligging van de luchthaven ten opzichte van de woonbebouwing? Welke maatregelen worden er genomen om de geluidsproblematiek terug te dringen en wat is hun effect? Welke ontwikkelingen zijn er in de toekomst te verwachten met betrekking tot de geluidsproblematiek? Deze vragen worden onderzocht door een vergelijking van vijftig Europese luchthavens. Deze analyse is aangevuld met casestudy's voor de luchthavens van Istanbul, Budapest en Zürich – luchthavens die in een uiteenlopende fase van economische ontwikkeling en welvaart verkeren – en voor de drie belangrijkste Europese concurrenten van Schiphol als internationale hub: Londen, Parijs en Frankfurt.

Luchtvaart en geluid

Eén van de belangrijkste negatieve effecten van luchtvaart is het geluid. Geluidsoverlast treedt vooral op bij het opstijgen en dalen van vliegtuigen; het probleem speelt dus vooral lokaal, in de directe omgeving van de luchthavens. Hiermee is de geluidsproblematiek een zogenoemd verdelingsvraagstuk: waar de hele regio profiteert van de aanwezigheid van de luchthaven, hebben alleen de directe omwonenden te maken met de overlast van het geluid. Bovendien gaat het hier om een probleem dat niet eenduidig in beeld te brengen is: geluidsoverlast is moeilijk te meten. Tot slot zijn er aanzienlijke individuele verschillen in de mate waarin omwonenden de hinder door geluid ervaren.

De geluidsproductie door vliegtuigen is afhankelijk van het type vliegtuig: zwaardere en oudere vliegtuigtypes produceren bijvoorbeeld meer geluid dan kleinere en nieuwere vliegtuigen. De geluidsoverlast rondom luchthavens

hangt daarom niet alleen af van het aantal vliegtuigen dat op de luchthaven stijgt en landt – een aantal dat de afgelopen decennia aanzienlijk is toegenomen –, maar ook van het type vliegtuigen. Ten slotte is het tijdstip waarop wordt gevlogen van belang voor de overlast, omdat geluid in de avond en vooral 's nachts veel hinderlijker is dan overdag.

Verschillen in geluidsbelasting tussen luchthavens

Hoeveel omwonenden worden geconfronteerd met het geluid, is afhankelijk van de ligging van de luchthaven ten opzichte van de woonbebouwing. Van de vier grote hubs veroorzaakt Londen Heathrow verreweg de grootste geluidsbelasting. Heathrow is niet alleen de grootste luchthaven en produceert daardoor veel geluid, er wonen bovendien onevenredig veel mensen binnen de 55 L_{den}-contour – 400.000 omwonenden. Schiphol doet het relatief goed voor een grote luchthaven in een dichtbevolkt gebied. Deze luchthaven is de beste van de vier hubs, met een relatief beperkt aantal omwonenden binnen de 55 L_{den}-contour, namelijk 33.000. Amsterdam scoort bovendien beter dan luchthavens als Brussel, Lissabon en Hamburg, terwijl deze minder vliegverkeer trekken.

Ook in de nacht doet Schiphol het relatief goed. In vergelijking met Parijs, Londen en Frankfurt produceert onze nationale luchthaven het minste nachtgeluid. Het aantal avond- en nachtvluchten is overigens maar moeilijk terug te dringen. Door de sterke toename van het vliegverkeer moet die capaciteit wel worden benut om aan de vraag te kunnen voldoen. Bovendien hebben hubluchthavens altijd te maken met intercontinentale vluchten, met grote vliegtuigen en ongunstige aankomsturen doordat een groot aantal tijdzones moet worden overbrugd.

Ontwikkeling geluid rond luchthavens

Ondanks de toename van het aantal vluchten, heeft de luchtvaart in 2005 in totaal minder geluid geproduceerd dan in 1996. Dit komt vooral doordat de afgelopen tien jaar steeds meer nieuwe, en daarmee stillere, vliegtuigen in gebruik genomen zijn. Niet op alle Europese luchthavens is eenzelfde geluidswinst geboekt; sommige luchthavens zitten boven de trendlijn en andere eronder. Hiervoor zijn twee oorzaken aan te wijzen: de vlootmix van vliegtuigen verschilt per luchthaven – oudere en zwaardere vliegtuigen produceren meer geluid – en hetzelfde geldt voor het tijdstip waarop wordt gevlogen – avond- en nachtvluchten wegen zwaarder in de berekening van de totale geluidsproductie.

Van de 48 onderzochte luchthavens is tussen 1996 en 2005 de geluidsproductie bij 14 luchthavens per saldo toegenomen; bij 34 luchthavens is ze afgenomen. Kijken we naar Amsterdam, dan is – bij een toegenomen vervoersproductie – de totale geluidsproductie van Schiphol de afgelopen tien jaar afgenomen, maar minder sterk dan bij de meeste andere luchthavens. Dit komt in de eerste plaats doordat het aantal avond- en/of nachtvluchten op Schiphol is toegenomen. Parijs Charles de Gaulle, de luchthaven die in 1996 het meeste geluid 's nachts produceerde, heeft het nachtgeluid enigszins kunnen terugdringen,

terwijl Frankfurt en Londen Heathrow 's nachts juist meer geluid zijn gaan produceren. In de tweede plaats wordt de vloot op Schiphol minder snel vernieuwd dan op de andere hubs. Per saldo maken de vliegtuigen die op Schiphol vliegen gemiddeld meer herrie dan bijvoorbeeld die op Charles de Gaulle.

Geluidshinder

De geluidsproductie en de geluidsbelasting door vliegtuigen zijn objectief te meten. Dat geldt niet voor de ervaren hinder door geluid. Een manier om die vast te stellen, is het inventariseren van het aantal klachten en de aanwezigheid van belangengroepen rondom luchthavens die zich inzetten voor een beperking van de geluidsoverlast.

Scoort Schiphol qua geluidsproductie en geluidsbelasting relatief gunstig, het aantal klachten is enorm hoog rond deze luchthaven. Hier spelen tal van factoren een rol, die allemaal te maken hebben met een gebrekkige communicatie en een groot wantrouwen.

De meest actieve organisaties tegen geluidshinder door vliegtuigen zijn te vinden in Engeland, Frankrijk, Duitsland, Zwitserland, Oostenrijk, België, Denemarken en Nederland. In Zuid- en Oost-Europa komen dit soort belangengroepen bijna niet voor.

Terugdringen van geluidsoverlast

Er zijn verschillende maatregelen om de geluidsproblematiek te beperken. Op vrijwel alle luchthavens worden operationele maatregelen toegepast: de vliegtuigen moeten zich houden aan bepaalde procedurele voorschriften, al dan niet vergezeld van sancties in geval van overtreding. Deze voorschriften kunnen betrekking hebben op het proefdraaien, maar ook op vliegpaden en start- en landingsprocedures. Ook stellen steeds meer luchthavens een limiet aan het aantal vliegtuigen en de hoeveelheid geluid. De meeste quota worden echter zo hoog vastgesteld, dat ze niet echt knellend zijn voor het functioneren van de luchthaven. Vlucht-volgsystemen en geluidsmetingen worden steeds vaker toegepast en maken het mogelijk de vliegtuigen te controleren en de luchtvaartmaatschappijen in geval van een te hoge geluidsproductie te beboeten. Tot slot weren sommige luchthavens de luidruchtigste vliegtuigen of laten ze deze hoge landingstarieven betalen. De luchtvaartmaatschappijen worden zo gestimuleerd om stillere vliegtuigen in te zetten. Tarifiering lijkt inderdaad invloed te hebben op de geluidsproductie: luchthavens die het geluid sterk tarifieren, worden amper meer aangevlogen door 'herriemakers'.

Tot slot is er flankerend beleid dat de geluidsbelasting kan beperken. Ten eerste kan door niet te bouwen in gebieden waar overheen wordt gevlogen, het aantal mensen dat geluidsoverlast ondervindt, worden beperkt. Daarnaast kan isolatie van de woningen de geluidsbelasting binnenshuis beperken. Ander flankerend beleid betreft een goede informatievoorziening, schade-loosstelling of specialisatie, en daarmee uitplaatsing van bepaalde marktsegmenten zoals vracht, charterverkeer of low cost carriers.

Opties voor geluidsbeperking op en rond Schiphol

Naar verwachting zullen de eisen die omwonenden en andere betrokkenen stellen aan de bestrijding van geluidsoverlast door luchthavens, alleen maar strenger worden. Welke praktische opties zijn er voor Schiphol om de geluidsproductie, de geluidsbelasting en de geluidshinder verder te beperken? Hieronder volgen enkele lessen uit de praktijk van de bestudeerde luchthavens.

Voor het beperken van de geluidsproductie, ofwel emissie, zijn de volgende maatregelen relevant:

- *Vlootvernieuwing*: Op Schiphol vliegen, naast vele moderne, nog steeds oude vliegtuigen die relatief veel geluid produceren. De luchtvaartmaatschappijen kunnen hun geluidsproductie beperken door hun vloot (sneller) te vervangen door stillere vliegtuigen.
- *Differentiatie van landingsgelden*: Om dit te bewerkstelligen zou Schiphol de tariefdifferentiatie kunnen aanscherpen. Schiphol was een van de eerste luchthavens die een tariefdifferentiatie invoerde. De huidige differentiatie is echter zwak. Een scherpere tariefdifferentiatie kan voorkomen dat de Amsterdamse regio het geluidsafvalputje van Europa wordt.
- *Beprijzing van nachtvluchten*: Veel luchthavens vragen 's nachts hogere landingsgelden dan overdag.
- *Quotering*: De Engelse overheid heeft bijvoorbeeld een grens gesteld aan de hoeveelheid geluid die door luchthavens mag worden geproduceerd. Door deze quota worden de luchthavens gestimuleerd om minder lawaaiig vliegtuigen toe te staan; tegen één lawaaiig toestel kunnen bijvoorbeeld twee stillere toestellen op de luchthaven landen of opstijgen. Deze quota worden 'haalbaar' vastgesteld. Deze methodiek is voor alle betrokkenen inzichtelijker dan het ingewikkelde systeem met handhavingspunten dat Nederland als enige land hanteert.
- *Nachtsluiting*: Deze maatregel heeft een drastisch beperkend effect op de geluidsproductie. Ze heeft echter ook grote gevolgen voor de exploitatie van een luchthaven, bijvoorbeeld voor intercontinentale vluchten en voor het postverkeer, dat vanwege de eis tot *next day delivery* op nachttransport is aangewezen. Als nachtsluiting geen optie is, kan verscherpte nachttarifiering een alternatief zijn om het geluidsniveau te drukken. Voor Schiphol lijkt nachttarifiering de beste optie.

Voor het beperken van de geluidsbelasting, ofwel de immissie, zijn de volgende maatregelen relevant:

- *Handhaving ruimtelijk beleid*: In Nederland is het ruimtelijk beleid er waarschijnlijk debet aan dat Schiphol een relatief gunstige geluidsbelasting heeft.
- *Aanvliegroutes en procedures*: Bepaalde aanvliegroutes en vliegprocedures kunnen de geluidsbelasting verminderen. Zo ook rondom Schiphol. In navolging van het Franse ACNUSA kan de overheid het best een boete-regime instellen voor routeovertredingen, overtreding van tijdslots en dergelijke.
- *Isolatie*: Bij vrijwel alle Europese luchthavens is een isolatieprogramma van kracht. In Nederland is dat isolatieprogramma kostbaarder dan in andere

landen. Toch worden grenswaarden soms star gehanteerd, waardoor een huis aan de ene kant van de straat wél voor isolatie in aanmerking komt en het huis ertegenover niet. De door de EU voorgeschreven norm (L_{den}) is ondoorzichtig. De in Frankrijk gehanteerde norm om een gebied af te bakenen als een vliegtuig er meer dan honderd keer per dag meer dan 65 dB veroorzaakt, of om een huis te isoleren als een vliegtuig meer dan 6 keer per nacht meer dan 75 dB veroorzaakt (zoals bij Frankfurt), zou voor Schiphol een goede aanvulling zijn.

- *Functiedifferentiatie*: Hierbij wordt een deel van de taken van een luchthaven uitgeplaatst naar een luchthaven elders. Voor Schiphol zou Lelystad bepaalde functies kunnen opvangen. De milieueffectrapportage voor deze luchthaven wijst uit dat het vliegveld gunstig ligt ten opzichte van de bebouwing.
- *Aankoop van de meest geluidsbelaste woningen*: Dit is een van de laatste redmiddelen van een luchthaven.

Scoort Schiphol relatief gunstig als het gaat om geluidsproductie en geluidsbelasting, nergens is het aantal klachten over geluidshinder zo hoog als op deze luchthaven. Wat zijn de mogelijkheden om de ervaren geluidshinder voor omwonenden te verminderen?

- *Boetes en leefbaarheidsfonds*: Schiphol heeft, net zoals veel andere luchthavens, een leefbaarheidsfonds. In tegenstelling tot de Engelse luchthavens wordt hierin niet het geld van de boetes voor het overschrijven van de geluidsnormen gestort. De opbrengsten van die boetes zouden de werking van het fonds ten goede komen, bijvoorbeeld om de omwonenden een schadevergoeding te kunnen betalen en daarmee *goodwill* te kweken.
- *Meten en berekenen*: Schiphol hanteert een ondoorzichtig systeem van handhavingspunten om paal en perk te stellen aan het geluid. Het quota-systeem dat onder andere in Engeland wordt gebruikt, aangevuld met zogenaamde 'flitspalen', zou hier een goed alternatief zijn omdat het voor de omwonenden veel transparanter is. Ook kunnen aan bepaalde banen geluidsquota worden gekoppeld.
- *Voorspelbaarheid*: Hoewel Heathrow de luchthaven is die de meeste overlast veroorzaakt en het slechtste isolatieprogramma heeft, zijn de omwonenden niet onverdeeld negatief. Dit komt mede door de voorspelbaarheid van de geluidsoverlast. In dat opzicht zijn verbeteringen mogelijk. Overigens informeert ook Schiphol de omgeving over voorspelbare zaken zoals baanonderhoud en dergelijke.
- *Instituties*: Rond alle grote luchthavens zijn commissies van omwonenden te vinden. De beste resultaten worden geboekt door commissies waarin niet alleen omwonenden maar ook vertegenwoordigers van luchthaven en overheid zitting hebben. Ook rond Schiphol zou aan een dergelijke commissie veel meer zeggenschap moeten worden toegekend over gebruik van banen, vluchtroutes, etc. Schiphol zou ook een burgerbureau kunnen instellen dat de klachten ontvangt en verwerkt zoals in Frankfurt op dit moment gebeurt. Een voorstel hiervoor is in de maak.

INLEIDING

Achtergrond

Hoewel de luchtvaart voor veel mensen grote voordelen met zich meebrengt – met een vliegtuig is de hele wereld binnen handbereik –, kleven er ook grote nadelen aan. Naast de belasting voor het milieu en het risico van een ongeval wordt vooral de geluidsoverlast die vliegtuigen veroorzaken, als een groot probleem beschouwd. Dit probleem speelt met name rondom de luchthavens, waar de omwonenden veel hinder ondervinden van het stijgen en landen van de vliegtuigen.

In Nederland zorgt de internationale luchthaven Schiphol hierdoor al jaren voor veel opwinding. Aan de ene kant willen de overheid en de luchtvaartsector de ontwikkeling van deze luchthaven stimuleren, omdat hij belangrijk is voor de groei van de Nederlandse economie. Aan de andere kant is diezelfde overheid verantwoordelijk voor een goede leefomgeving van de burgers, terwijl die nu al veel geluidsoverlast ondervinden van de luchthaven. In dat geval zou de groei van de luchthaven juist dus minder wenselijk zijn.

In deze studie verkennen we wat de overheden en de luchtvaartsector kunnen doen aan de geluidsproblematiek bij Schiphol, zonder de positie van de luchthaven voor de Nederlandse economie te schaden.

Economie versus geluid

De geluidsproblematiek speelt al sinds de jaren zestig van de vorige eeuw. Schiphol begint dan uit te groeien tot een luchthaven van internationale betekenis, en wordt gezien als de motor van de economische groei in Nederland. De overheid (de Rijksluchtvaartdienst), Schiphol en de KLM werken samen om de luchthaven uit te bouwen tot een 'mainport'. Dit mainportbeleid geniet een brede maatschappelijke en politieke steun, dankzij het economisch belang van Schiphol en de werkgelegenheid die de luchthaven genereert.

Wanneer Schiphol in april 1960 wordt uitgebreid met de nieuwe start- en landingsbaan, de Kaagbaan, kunnen er veel meer en grotere vliegtuigen stijgen en landen dan voorheen. Per week arriveren nu honderd lawaaige straalvliegtuigen op Schiphol, met alle gevolgen van dien. Al binnen een maand na de opening richten bewoners van Badhoevedorp het eerste 'anti-lawaaicomité' op. De overheid erkent het geluidsprobleem en stelt in 1961 een commissie in om de problematiek te bestuderen en naar oplossingen te zoeken (Commissie-Kosten). Ondertussen groeit de luchthaven door en in de jaren zeventig en tachtig wordt er volop gezocht naar nieuwe locaties en uitbreidingsmogelijkheden. De overheid en luchtvaartsector proberen daarbij rekening te houden met de mogelijke geluidsoverlast, maar de omwonenden blijven veel hinder ondervinden.

In de jaren negentig raken de gemoederen opnieuw verhit, wanneer er plannen worden ontwikkeld voor een nieuwe baan, de Polderbaan. Deze

vijfde baan moet een plek krijgen in de Haarlemmermeer, en zou de overlast boven Amsterdam moeten terugdringen. De luchthaven acht deze uitbreiding noodzakelijk om te kunnen blijven concurreren met de andere grote internationale Europese luchthavens. Bij de omwonenden en de milieubeweging leiden de plannen tot hevige protesten, omdat ze zich grote zorgen maken over de geluidsoverlast, de luchtverontreiniging en de teloorgang van natuur. Het parlement deelt de bezwaren, maar moet tevens de uitbreidingswens van de luchthaven in het oog houden om de mainportpositie veilig te stellen.

De regering neemt in 1995 een besluit dat beide partijen tevreden moet stellen. Ze spreekt hierbij van een 'dubbeldoelstelling': de groei van Schiphol moet mogelijk zijn, maar wel binnen de milieugrenzen, dus 'minder geluid en meer economie'.

In de PKB van 1995 wordt vastgelegd dat de vijfde baan er moet komen. De PKB probeert ook tegemoet te komen aan de wensen van de omwonenden en de milieubeweging: de hoeveelheid passagiers en vracht worden gelimiteerd op 44 miljoen passagiers en 3,3 miljoen ton. Vier jaar later, in 1999, worden deze grenzen in de nota *Toekomst van de nationale luchthaven* vervangen; niet langer gelden de beperkingen voor aantallen en gewicht, maar worden er grenzen gesteld aan de hoeveelheid geluid en milieubelasting.

In 2003 wordt opnieuw een poging gedaan de groei van de luchthaven te laten samengaan met een beperking van het geluid. De geluidsgrenzen moeten nu gelijkwaardig zijn aan de eisen van de PKB uit '95. In het najaar van 2003 gaat de Eerste Kamer akkoord met deze Schipholwet, maar pas nadat minister Netelenbos heeft toegezegd dat de milieudaim (de bescherming van het milieu moet gelijk zijn aan de eis in de PKB-1995) wordt geëvalueerd. De Polderbaan wordt uiteindelijk in november 2003 in gebruik genomen en die evaluatie heeft in 2005/2006 plaatsgevonden.¹

Wantrouwen

Ondanks de dubbele doelstelling, die beide partijen tevreden moet stellen, zijn in de jaren tussen het besluit van 1995 en de evaluatie van 2005 de tegenover elkaar staande partijen niet dicht bij elkaar gekomen, integendeel. Het vertrouwen van de omwonenden in het luchthavenbeleid en de Schiphol-directie is alleen maar afgenomen.

Tekenend voor de gegroeide tegenstellingen en het ontstane wantrouwen is dat er bij de evaluatie een onafhankelijke procescommissie wordt ingesteld die moet toezien op de objectiviteit van de evaluatie (Procescommissie Evaluatie Schipholbeleid (2006)). Volgens de commissie heeft dit wantrouwen twee belangrijke negatieve effecten: 'Dit onderlinge wantrouwen legt een groot beslag op het Schipholdossier omdat het verhindert dat partijen met verschillende waardeoriëntaties en/of belangen tot gedeelde conclusies komen. Bovendien beïnvloedt wantrouwen de beleving van geluid en hinder. Het is uit onderzoek bekend dat meer hinder wordt ervaren als de luchthaven en de verantwoordelijke overheid worden gewantrouwd.'

Nouveauté bij deze evaluatieprocedure is dat omwonenden en andere betrokkenen de mogelijkheid hebben om 'verbetervoorstellen' in te dienen. Daar wordt op grote schaal gebruik van gemaakt door belanghebbende instanties en burgers; in totaal zijn door 138 indieners 682 voorstellen ingediend.

1. Zie ook het eindrapport: ministerie van v&w en ministerie van vrom (2006), *Evaluatie Schipholbeleid; eindrapport*, Den Haag: Ministerie v&w.

De uitkomst van de evaluatie luidt dat de Polderbaan enerzijds inderdaad zijn beoogde neerwaartse effect heeft gehad op het aantal geluidsgehinderden. Anderzijds blijkt uit het onderzoek dat de beoogde ruimte die Schiphol heeft om geluid te maken, niet optimaal wordt gebruikt.

Toekomst

Op basis van de evaluatie heeft het kabinet recentelijk besloten het Schipholbeleid aan te passen. Ten eerste wil het kabinet een convenant sluiten met de luchtvaartsector, waarbij de luchtvaartsector wordt verplicht een aantal maatregelen te nemen om de hinder zoveel mogelijk terug te dringen. Dit moet dan gepaard gaan met de mogelijkheid van saldering van geluid om de flexibiliteit voor Schiphol te vergroten en groei mogelijk te maken. Ten tweede is het kabinet van plan een wet te maken waardoor de luchthaven en andere betrokkenen kunnen experimenteren met mogelijke oplossingen voor de geluidsproblematiek; vliegtuigen kunnen dan bijvoorbeeld verschillende aanvliegroutes uitproberen. De experimenten komen onder regie van de Commissie Regionaal Overleg Schiphol (CROS).² Ten slotte heeft de regering aan de sector gevraagd om medio 2007 ideeën aan te dragen voor capaciteitsuitbreiding van de luchthaven. Daarbij noemt ze Lelystad Airport al als uitwijkmogelijkheid; door een deel van de vluchten uit te plaatsen, kan Schiphol worden ontlast.

Doelstelling en onderzoeksvragen

De geluidsproblematiek is niet van vandaag of gisteren, en de discussie over de geluidsoverlast is voorlopig ook nog niet ten einde, zo veel is duidelijk. Die geluidsproblematiek speelt natuurlijk niet alleen bij Schiphol, maar bij elke luchthaven. Waar gevlogen wordt, is geluid.

In dit onderzoek steken we ons licht op bij andere Europese luchthavens: we analyseren de geluidsproblematiek op Europese luchthavens en bekijken de maatregelen die daar worden genomen om de geluidsoverlast terug te dringen. Wellicht kunnen de situatie en het beleid daar een inspiratiebron zijn voor de geluids aanpak rondom Schiphol. Bij de analyses houden we rekening met enerzijds de luchthavenspecifieke omstandigheden, zoals de ruimtelijke situering, de eigendomsverhoudingen en de functie van de luchthaven. En anderzijds met de regionale omstandigheden waarin de luchthaven zich bevindt: de economie, cultuur en politiek van het land. De volgende onderzoeksvragen vloeien hieruit voort:

- Hoe ontwikkelt het vliegverkeer zich op de diverse luchthavens in Europa?
- Hoe ontwikkelt het geluid zich dat dit vliegverkeer produceert?
- Welke verschillen zijn er in de geluidsproblematiek rond Europese luchthavens, en wat is daarbij de rol van de ligging van de luchthaven ten opzichte van de woonbebouwing?
- Welke maatregelen worden er genomen om de geluidsproblematiek terug te dringen?
- Hebben de genomen maatregelen de geluidsproblematiek aantoonbaar verminderd?

2. In de CROS zijn bestuurders, de luchtvaartsector en omwonenden-organisaties vertegenwoordigd.

- Hoe doen andere intercontinentale hubluchthavens het? Hoe ontwikkelt zich daar het vliegverkeer en hoe ontwikkelt zich daar het beleid?
- Welke ontwikkelingen zijn er in de toekomst te verwachten met betrekking tot de geluidsproblematiek?

Opbouw van dit boek

Het eerstvolgende hoofdstuk geeft het theoretisch raamwerk van dit onderzoek. Na een algemeen overzicht van de voor- en nadelen die luchthavens met zich meebrengen, wordt dieper ingegaan op het onderwerp van deze studie: de geluidsproblematiek. Hierbij besteden we aandacht aan de verschillende aspecten van de geluidsproblematiek en aan de factoren die daarop van invloed zijn.

In het derde hoofdstuk zijn een kleine vijftig Europese luchthavens kwantitatief geanalyseerd. Hierbij is gekeken naar de ontwikkeling van het vliegverkeer en het geluid dat daar wordt geproduceerd. Ook worden de maatregelen besproken die zijn genomen om de geluidsproblematiek tegen te gaan.

Het vierde hoofdstuk is een verslag van een exploratieve casestudy naar drie grote luchthavens: Istanbul, Budapest en Zürich. Deze casestudy's verkennen de geluidsproblematiek van luchthavens die in regio's liggen met uiteenlopende economische ontwikkelingen en culturen; zijn deze verschillen van invloed op de geluidsproblematiek en op de aanpak ervan?

Het vijfde hoofdstuk is gewijd aan casestudy's van de drie belangrijkste concurrenten van Schiphol: Londen, Parijs en Frankfurt. Hierin wordt onderzocht hoe deze grote luchthavens met een intercontinentale hubfunctie omgaan met de geluidsproblematiek.

In het zesde hoofdstuk trekken we conclusies uit bovenstaande analyses en casestudy's. Voor de luchtvaart in Nederland destilleren we daar een aantal opties uit, die voor Schiphol relevant kunnen zijn om de geluidsproblematiek aan te pakken.

Theoretisch raamwerk

De geluidsproblematiek is een onderdeel van de bredere discussie over de voor- en nadelen van luchthavens. Onder de nadelen van luchtvaart en luchthavens verstaan we de negatieve effecten, onder de voordelen de positieve. Hoewel ze in omvang en hoeveelheid kunnen verschillen, komen voor- en nadelen bij luchthavens altijd samen voor – fluisterstille vliegtuigen bestaan voorlopig niet. Bij de ontwikkeling van luchthavens, wanneer wordt besloten wél of juist niet uit te breiden, is er daarom altijd sprake van een impliciete of expliciete afweging van die voor- en nadelen.

Om het onderwerp van deze studie – de geluidsproblematiek rondom luchthavens en de manier waarop daarmee wordt omgegaan – beter te kunnen plaatsen, geven we hieronder kort weer wat volgens de bestaande literatuur de voordelen eigenlijk inhouden. Vervolgens gaan we in op de nadelen, waarbij we inzoomen op het geluid, en we bespreken de verschillende aspecten van de geluidsproblematiek.

De voordelen van luchtvaart

De voordelen van luchtvaart hebben in de eerste plaats te maken met het product dat luchtvaart levert: transport van personen en goederen. Dankzij vliegtuigen kunnen we op verre zakenreizen, vakantie, en kunnen we vrienden en familie over ver makkelijker bezoeken. Het door de reiziger aan luchtvaart toegekende nut, is hoger dan de kosten en moeite van de reis, anders zou hij de reis niet maken. Hetzelfde geldt voor goederenvervoer. In de welvaarts-theoretische benadering wordt dit consumentensurplus als zo belangrijke batenpost van de luchtvaart beschouwd, dat die alle bijkomende economische effecten overschaduwet (SEO/RAND 2005, zie ook De Wit, Baarsma & Koopmans 2006).

In de tweede plaats worden de bijkomende economische effecten van luchtvaart als groot voordeel beschouwd. Overheden en natuurlijk de luchtvaartsector zelf hechten hier veel waarde aan, omdat die effecten de economie van het land positief kunnen beïnvloeden.

De economische effecten zijn door verschillende onderzoekers voor verschillende luchthavens onderzocht, bijvoorbeeld door Baum et al. (2004) voor Keulen-Bonn, BC1 (1994) voor hubairports, Brueckner (2002) voor Amerikaanse steden, Goodbody (2000) voor Ierse vliegvelden en Heuer et al. (2005) voor Frankfurt Hahn. Daarnaast heeft York Aviation een overzicht gepubliceerd van de sociale en economische effecten van luchthavens in Europa (2004).

De effecten die bovenstaande (en andere) auteurs onderscheiden, zijn onder te verdelen in de volgende vier soorten. Allereerst het directe effect dat de luchthavenactiviteiten hebben op de werkgelegenheid en het inkomen in

de regio. Een luchthaven heeft mensen nodig voor het operationeel personeel, voor de brandweer, bewaking, verkeersleiding, enzovoort. York Aviation heeft berekend dat een luchthaven met 1 miljoen passagiers gemiddeld 950 arbeidsplaatsen heeft. Daar zit wel een grote variatie in: bij vliegvelden met veel low cost- en charterverkeer (zoals Nice en Malaga) werken 400 tot 600 mensen, voor vliegvelden waarop enkele luchtvaartmaatschappijen hun vliegtuigen hebben staan, zijn 600 tot 900 medewerkers nodig (zoals Londen Stansted, Londen Luton, Kopenhagen en Hannover), en de hubs waar de grote luchtvaartmaatschappijen hun basis hebben en waar veel passagiers overstappen, komen op 900 tot 1200 arbeidskrachten. Enkele speciale luchthavens met bijzondere diensten, zoals een gespecialiseerde onderhoudsdienst, hebben nog meer personeel nodig (Hamburg bijvoorbeeld). De werkgelegenheid op luchthavens is de afgelopen jaren met 3 procent gegroeid; tegenover een 2 procent groei in productiviteit staat een groei van 5 procent in passagiers en vracht.

Als tweede en derde worden indirecte effecten onderscheiden: de toelevering van goederen en diensten en de geïnduceerde effecten. De geïnduceerde effecten bestaan uit werkgelegenheid en inkomen die worden gegenereerd door bestedingen van het directe en indirecte personeel.

Deze twee effecten leveren volgens York per 1.000 directe arbeidsplaatsen 2.100 arbeidsplaatsen op nationaal niveau op, 1.100 op regionaal en 500 op lokaal niveau. Deze berekeningen zijn onder economen omstreden omdat er veelal een alternatieve aanwendbaarheid is voor de werknemers – ze zouden niet allemaal werkloos zijn als er geen vliegveld was. Maar vooral in regio's met een hoge werkloosheid spreekt het werkgelegenheidsargument lokale bestuurders aan – het *Thomas theorem* 'if men define a situation as real, it is real in its consequences', geldt dus zeker voor de werkgelegenheidseffecten.

Het vierde economische effect wordt veroorzaakt door de aantrekkelijkheid van een vliegveld als vestigingsplaats voor bedrijven. Hoe meer verbindingen een luchthaven biedt, hoe groter de connectiviteit en hoe meer bedrijven zich in de omgeving zullen vestigen. Voor een aantal sectoren is de aanwezigheid van een belangrijke luchthaven een belangrijke vestigingsfactor; met name de financiële en zakelijke dienstverlening heeft veel internationale contacten, maar ook de computer-, communicatie-, transportsector en research and development zijn afhankelijk van een goede bereikbaarheid. Ook voor de vestiging van Europese distributiecentra is een nabijheid van een hub natuurlijk een pré en waarschijnlijk zelfs voorwaarde. In Nederland zijn rond Amsterdam-Schiphol veel Europese hoofdkantoren van multinationale bedrijven gevestigd. Dit maakt deel uit van het mainporteffect.

Naast de genoemde vier effecten noemen we nog het belang van een luchthaven voor de toeristische sector. Een luchthaven maakt een regio niet alleen aantrekkelijker als vestigingsplaats voor bedrijven, maar faciliteert ook het komen en gaan van toeristen. Veel toeristische bestemmingen in Spanje, Griekenland en Turkije zijn alleen per vliegtuig te bereiken; zonder vliegveld zouden deze toeristenoorden maar een fractie van hun omvang hebben gehaald. De lokale economie drijft op toerisme; de luchthaven is essentieel. Ook veel steden zijn populaire (cultuur)toeristische bestemmingen. Parijs is

toeristenstad nummer één en veel internationale bezoekers landen op Charles de Gaulle. Dit geldt ook voor Heathrow voor Londen en Schiphol voor de toeristen die op Amsterdam en 'Holland' afkomen.

Het toerisme zorgt voor extra werkgelegenheid. De milieubeweging 'Friends of the Earth' becijfert overigens dat al die Britse toeristen die op vakantie gaan in het buitenland, ten koste gaat van de werkgelegenheid in traditionele Britse vakantieplaatsen (FoE 2005). Dit geeft dan ook aan dat het berekenen van de werkgelegenheidseffecten geen eenvoudige zaak is en zeker ook afhankelijk is van het ruimtelijk schaalniveau van de analyse.

De grootte van de positieve economische effecten is mede afhankelijk van het regionale beleid. De regio heeft flankerend beleid nodig om op de aanwezigheid van de luchthaven in te kunnen spelen en de kansen optimaal te benutten. Het is zo langzamerhand wel gemeengoed geworden rond luchthavens gespecialiseerde bedrijventerreinen te ontwikkelen, zelfs bij kleine luchthavens (Flight Forum bij Eindhoven bijvoorbeeld). Op de grotere luchthavens vindt de *airport city*-aanpak (geïntroduceerd op Schiphol) navolging en worden de terminals steeds meer winkel- en vermaakcentra. De allergrootste luchthavens ontwikkelen zich zelfs tot *aerotropoli* (Schaafsma 2003; Kasarda 2001); niet alleen op de luchthaventerreinen zelf maar ook eromheen ontstaan daar nieuwsoortige stedelijke centra.

Het totale effect van luchthavens op de economie wordt geschat op 1,4 tot 2,5 procent van het bruto nationaal product. Voor Nederland wordt dit op 1,8 procent geschat (v&w 2005), waarvan 1,4 procent door het passagiersvervoer en 0,4 procent door het vrachtverkeer. Dit luchtvrachtverkeer speelt volgens de OECD een steeds belangrijker rol. De OECD (2000) schat dat een derde van de internationale handel (gemeten naar waarde, niet gewicht) via de lucht wordt vervoerd. Het betreft hoogwaardige, lichte goederen en tijd-kritische producten.

Het Europese 'Comité van de Regio's', de vertegenwoordiging van de Europese regio's in Brussel, wijst ten slotte op een andere belangrijke rol van luchthavens: 'The continued vitality of regional airports has a clear and significant impact on regional development and territorial cohesion: they facilitate region-to-region connection; support citizens mobility; encourage economic development and employment growth; promote tourism; and promote the regeneration of peripheral and less-developed regions in particular.' (COTER 2005). Hun punt is dat vooral perifere en slecht ontwikkelde gebieden van het Europese cohesiebeleid moeten kunnen profiteren en dat luchthavens daarbij belangrijk zijn. Het comité is dan ook groot voorstander van de Public Service Obligations (Openbaar Vervoer-subsidies), die in veel landen worden verstrekt (Gordijn & Van de Coevering 2006).

De nadelen van luchtvaart

Luchtvaart heeft naast de positieve, vooral economische effecten die we hierboven hebben behandeld, grote negatieve effecten. Het betreft effecten voor het milieu en de omgeving. Hierbij gaat het om klimaatseffecten (door CO₂-

Geluidsmeting

De geschiedenis van de geluidsproblematiek in Nederland begint met de komst van de eerste straalvliegtuigen in 1960. Deze produceerden veel meer geluid dan de oudere vliegtuigen. Om de hoeveelheid geluid en de mate van overlast te kunnen meten, moest een geschikte geluidsmaat worden gevonden. De regering stelde hiervoor een commissie in onder leiding van professor Kosten, die een nieuwe geluidsmaat ontwikkelde die, naar eigen zeggen, de meeste relatie had met de ondervonden hinder. Deze 'Kosten-eenheden' (Ke) geven het gesommeerde geluid aan boven een bepaalde drempelwaarde (65 dB).

In Nederland is het planologisch beleid sindsdien altijd uitgevoerd op basis van de Kosten-eenheden. Binnen de 20 Ke worden geen nieuwe woningbouwlocaties ontwikkeld (Nota Ruimte 2005). Bij 40 Ke worden huizen geïsoleerd en bij 60 Ke gesloopt. Voor de nachtperiode is een aparte maat ontwikkeld voor geluid in de slaapkamer (dus niet aan de gevel): de L_{Aeq} ¹. Hierin wordt het nachtgeluid (23.00-06.00 uur) gesommeerd.

Over het meten van geluid is altijd veel wetenschappelijke discussie geweest (Bijsterveld 2006). Veel landen hanteerden een eigen maat om het geluid te meten, waardoor het geluid en de overlast in verschillende landen niet met elkaar waren te vergelijken. De EU heeft ingaande 2006 voor alle EU-landen eenzelfde maat voorgeschreven: de L_{den} (Level day, evening, night, zie tabel 1). Bij de L_{den} wordt het geluid gewogen naar het tijdstip van de dag. Overigens is nergens een wetenschappelijke onderbouwing te vinden van de grootte van deze weging. De L_{den} wordt door velen ingewikkeld gevonden; de NA_{xx} is een alternatief dat beter begrepen wordt (Balke & De Jong 2004). De NA_{65} (Number Above 65) geeft bijvoorbeeld aan hoe vaak een vliegtuig is overgekomen dat meer dan 65 dB geluid produceerde. Frankrijk en Duitsland gebruiken deze maat naast de L_{den} .

Tabel 1. Overeenkomsten en verschillen tussen de geluidsbelastingsindicatoren.

Bron: Van Deventer (2004)

	Hele etmaal	Alleen 's nachts		
Geluidsbelastingsindicator	L_{den}	L_{Aeq} -nacht	L_{night} (night level)	* De totale geluidsenergie van een overvliegend vliegtuig
Eenheid	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Geluidsniveau per vliegtuig	L_{AX} *	L_{AX}	L_{AX}	
Drempelwaarde	Geen	Geen	Geen	
Buitenshuis of binnen	Buitenshuis	Binnen slaapkamer	Buitenshuis	
Aantal vliegtuigen	1 jaar,	1 jaar,	1 jaar,	
gedurende ...	hele etmaal	23.00-06.00 uur	23.00-07.00 uur	
Etmaal weegfactoren	3 perioden (nacht: 10, avond: 3,16 en dag: 1)	Geen	Geen	

1. L_{Aeq} staat voor equivalent continuous noise level (ook wel: L_{eq}).

uitstoot, condensatiestrepen), gevolgen voor de externe veiligheid, en de vervuiling (NO_x , CO, CH, SO_2), waar onder meer het Centrum voor Energievraagstukken onderzoek naar verrichtte (Dings et al. 2002). De uitstoot van schadelijke stoffen speelt vooral een rol op (inter)nationaal niveau en bepaalt mede de houding van overheden ten opzichte van luchtvaart; voor de individuele luchthavens zijn de emissies minder relevant.

In de discussies rond specifieke luchthavens speelt daarom niet zozeer de uitstoot van stoffen, maar vooral de geluidsproblematiek een prominente rol. Geluid is immers sterk gelokaliseerd rond de luchthavens; geluid ontstaat vooral bij het stijgen en landen van de vliegtuigen. Geluid is bovendien een effect dat veel andere negatieve effecten van de luchthaven overtreft; de omwonenden worden er dagelijks mee geconfronteerd (RIVM & RIGO 2005). Ook politiek is het een heikel punt: ten eerste hecht niet iedereen eenzelfde waarde aan milieu en economie en ten tweede is de geluidsproblematiek bovendien een zogenoemd verdelingsvraagstuk. De hele regio profiteert van de aanwezigheid van een luchthaven, terwijl alleen de directe omwonenden de last van het geluid moeten dragen. Hierdoor heeft het geluidsprobleem een sterke ruimtelijke component.

Van geluid naar geluidshinder

Het geluidsvraagstuk wordt wel omschreven als een *wicked problem*. Niet alleen omdat het maken van een keuze bij een verdelingsvraagstuk lastig is, maar ook omdat het probleem zelf niet eenduidig in beeld is te brengen: de geluidsproblematiek is moeilijk te kwantificeren. Het geluidsvraagstuk is dan ook met veel (wetenschappelijke) onduidelijkheid omgeven. Er is niet zozeer sprake van 'statistische zekerheid', als wel van praktische of fundamentele onwetendheid of zelfs onbepaaldheid (Den Hond 2003).

Er zijn verschillende opvattingen over hoe geluid gemeten zou moeten worden, over de eenheid waarin geluid moet worden uitgedrukt, over wat de causaliteit is met geluidsbelasting en hinder, over de maximaal toegestane grenswaarden, en daaruit volgend ook over de mogelijke oplossingen voor de geluidsproblematiek (zie ook tekstkader 'Geluidsmeting' op p. 22 en 24). Al die verschillende inzichten zijn olie op het vuur van de discussie tussen de verschillende partijen, die elkaar bestoken met hun onderzoeksrapporten.

Om een beter inzicht te krijgen in de discussies en als conceptueel kader voor dit onderzoek geven we hieronder een overzicht van de drie aspecten van de geluidsproblematiek: emissie, immissie en hinder.

Individuele hinder

Geluid ontstaat bij de bron, het vliegtuig. Deze *emissie* van geluid is onder meer afhankelijk van het vliegtuigtype, het motortype, de vluchtprocedures en natuurlijk het aantal vluchten. Hoeveel mensen er daar op de grond aan worden blootgesteld is een ander verhaal; bij de *immissie* van geluid, ofwel de geluidsbelasting, spelen factoren als morfologie en isolatie een rol, maar bijvoorbeeld ook de windrichting en natuurlijk het bebouwingspatroon van de huizen en de routes van de vliegtuigen, met andere woorden: het aantal mensen dat onder de vluchtroute woont. Het laatste aspect van geluid is de hinder, de geluidsoverlast die iemand ervaart. Meer productie van geluid

De discussie richt zich ook op de manier waarop geluid wordt bepaald. Meten lijkt de meest logische manier, maar het heeft nadelen. Er is immers altijd omgevingsgeluid. Een brommer die vlak langs een meetpost rijdt, kan bijvoorbeeld meer geluid maken dan het op dat moment overvliegende toestel. Ook harde wind verstoort een meting. Door deze 'vervuiling' van de meetresultaten is het juridisch niet goed mogelijk om het geluid van de vliegtuigen sec te bepalen (zie ook CDV 2006). Wel worden de technische mogelijkheden steeds beter. Rond veel vliegvelden is een meetnet opgericht, zoals het Noise Monitoring System van Schiphol (NOMOS). De metingen daarvan zijn elk moment van de dag op internet te bekijken. In het buitenland zijn verschillende voorbeelden waarbij met gemeten geluid wordt gewerkt om het geluid binnen de perken te houden. Zo worden in Engeland boetes uitgedeeld aan vliegtuigmaatschappijen wanneer ze bepaalde gemeten geluidsniveaus overschrijden. In Duitsland worden de landingsgelden bepaald aan de hand van het gemeten geluid van een toestel.

Een andere manier om de hoeveelheid geluid te bepalen, is het te berekenen. Op basis van onder andere het vliegtuigtype, de route, het tijdstip en de vlieghoogte wordt vastgesteld hoeveel geluidsbelasting een vliegtuig op een bepaalde plek veroorzaakt. Berekeningen geven een consistent beeld, mits deze volgens een goede eenduidige en volledig omschreven methode worden uitgevoerd. Net als meten heeft berekenen nadelen. In het rekenmodel zitten noodzakelijke en onvermijdelijke schematiseringen van de werkelijkheid, waardoor het resultaat afwijkt van de werkelijke geluidsproductie. Zo wordt er berekend op bepaalde plekken (handhavingspunten), uitgegaan van standaard vliegroutes en -procedures, standaard geluidsniveaus van vliegtuigtypes, en worden afwijkende weersomstandigheden (met het daarbij behorende afwijkend baangebruik) verdisconteerd in een meteotoeslag. De methode is ingewikkeld, weinig inzichtelijk en kan alleen door gespecialiseerde technische bureaus worden gedaan. Voor juridische doeleinden, bijvoorbeeld om geluidsgrenzen te handhaven, maar ook om isolatiegebieden of planologisch beperkingengebied af te bakenen, wordt doorgaans met berekeningen gewerkt.

(emissie) betekent, ceteris paribus, meer blootstelling aan geluid: immissie. De relatie hiervan met *geluidshinder* is niet eenduidig.

Binnen de Europese Unie wordt (geluids)hinder omschreven als 'de mate van hinder door omgevingslawaai, zoals bepaald door middel van veldonderzoek'. Het percentage ernstig gehinderden wordt bepaald door respondenten op een schaal van 0 tot 100 aan te laten geven in welke mate zij zich gehinderd voelen. Wanneer de hinder op deze schaal uitkomt boven de 72, dan worden de respondenten volgens een internationaal gegroeide conventie beschouwd als *highly annoyed*. Dit begrip wordt wel vertaald als 'ernstig gehinderd'. Beide termen worden door elkaar gebruikt. Bij een score van 50 of meer is sprake van '(minstens) gehinderd' en bij 28 of meer van '(minstens) enigszins gehinderd'.

De hinder waarover in rapporten wordt geschreven, is niet altijd gemeten met veldonderzoek. In die gevallen is uitgegaan van 'berekende hinder'. Het aantal ernstig gehinderden wordt als volgt berekend:

1. Vaststellen van het aantal en de aard van geluidsgebeurtenissen in een gebied.
2. Berekenen van de blootstelling aan geluid in het gebied gedurende een jaar.
3. Berekenen van het met die blootstelling corresponderende aandeel ernstig gehinderden.
4. Vaststellen hoeveel mensen er in het gebied wonen en daarmee berekenen hoeveel mensen gehinderd zijn.

Bij het berekenen van de blootstelling en het aantal gehinderden wordt gebruik gemaakt van de blootstelling-responsrelaties. Voor de blootstelling-responsrelaties is ten behoeve van de EU-Richtlijn voor Omgevingslawaai een standaard ontwikkeld door Miedema & Oudshoorn (2000). Deze relatie is opgesteld door nadere analyse van de gegevens uit onderzoeken tussen 1965 en 1992 naar ervaren hinder rond luchthavens in verschillende landen. De beleefde geluidshinder (*annoyance*) is in dit model gerelateerd aan een berekend geluid (L_{den}). In dit berekende geluid is al een aspect van hinder verwerkt. Door geluid in de nachtelijke en avonduren zwaarder te wegen, wordt er rekening mee gehouden dat eenzelfde geluidsbelasting in die uren hinderlijker is dan overdag. Overlast (percentage *annoyance*) blijkt niet lineair toe te nemen met de L_{den} , maar als een stijgende curve. De auteurs erkennen in hun rapport dat er verschillen zijn tussen individuen of groepen en gaan uit van een gemiddelde met een betrouwbaarheidsinterval.

De individuele verschillen in de ervaring van het geluid (geluidshinder of -overlast) ontstaan omdat de persoonlijke ervaring niet alleen door het geluid zelf, maar ook door allerlei andere factoren wordt beïnvloed. Deze factoren worden ook wel de niet-akoestische factoren genoemd. Niet-akoestische factoren is een verzamelnaam voor zeer uiteenlopende persoonlijke, situatiele, sociale en maatschappelijke omstandigheden die beïnvloeden hoe een blootstelling aan geluid resulteert in een innerlijke ervaring (RIVM & RIGO 2005).

RIGO (2001) heeft het verband onderzocht tussen overlast en persoonskenmerken. Niet iedereen ervaart immers in dezelfde mate hinder bij een zelfde belasting van geluid. Kenmerken van de persoon, zijn huishouden en

woonsituatie hebben invloed op iemands geluidsbeleving. Daarbij kan onder meer gedacht worden aan iemands leeftijd, of hij wel of geen betaalde baan heeft, de samenstelling van zijn huishouden en het woningtype.

Leeftijd blijkt een van de belangrijkste variabelen. De hinder van geluid neemt toe met iemands leeftijd; dat wil zeggen tót 55 jaar. Mensen ouder dan 55 zijn minder geluidgevoelig – niet aangegeven wordt of dit te maken heeft met gehoorverlies.

Verder ondervinden gezinnen met kinderen vaker overlast. Over het algemeen kan ook worden gesteld dat hoe hoger de opleiding is die iemand heeft genoten, hoe meer hinder hij ervaart van de geluiden van buiten. Personen met alleen lagere school of LBO geven minder vaak aan hinder te ervaren als zij een specifieke geluidsbron horen dan huishoudens met een voltooide HBO-opleiding. Van Praag & Baarsma (2004) vinden ook een significante invloed van de mate van isolatie en het bezit van een tuin op de ondervonden hinder.

In een internationale vergelijkende studie is voor lawaai van verkeer een vergelijkbaar resultaat gevonden. Hoe hoger de opleiding, hoe meer hinder (Miedema & Vos 1999). Deze resultaten komen overeen met onderzoek dat in 1997 onder klagers en niet-klagers heeft plaatsgevonden (Regioplan 1997). Hierbij kan het verband echter zijn veroorzaakt doordat hogeropgeleiden beter van de klachteninfrastructuur gebruik weten te maken.

Een onderzoek in het Verenigd Koninkrijk (Grimwood, Skinner & Raw 2001) gaat met name in op de relatie die iemand heeft met de bron van het geluid. Mensen die werken op de luchthaven of in de luchthavensector ervaren minder hinder van de luchthaven. Deze conclusie komt overeen met andere onderzoeksresultaten, die ook op andere terreinen aantonen dat de beleefde hinder van geluid of stank wordt beïnvloed door de relatie tot de veroorzaker. In het onderzoek van Grimwood, Skinner en Raw wordt ook de situatie waarin iemand het geluid hoort, meegenomen. Tijdens het slapen of lezen is geluid hinderlijker dan in andere situaties. Omdat activiteiten vaak een vast patroon hebben, is er ook een duidelijk verschil tussen overlast op verschillende tijdstippen van de dag (zie bijvoorbeeld Hoeger 2004). Ook is van belang hoe lang mensen met het geluid in aanraking zijn geweest; er kan gewenning ontstaan.

Ten slotte kunnen de media en de politiek van invloed zijn op de overlast die wordt ervaren. Wanneer geluidsoverlast door luchtvaart een hot topic is, staan mensen eerder stil bij het geluid van vliegtuigen (Hume, Terranova & Thomas 2002). Of dit daadwerkelijk leidt tot meer beleefde overlast of alleen tot meer klachten is maar de vraag.

Groepshinder

Niet alleen persoonlijke kenmerken spelen een rol bij de ervaren overlast. Er kan ook sprake zijn van verschillen op geaggregeerd niveau. Zo stelt het CPB in het rapport *Naar een efficiënter milieubeleid: een maatschappelijk-economische analyse van vier hardnekkige milieuproblemen* dat naarmate de materiële welvaart stijgt, de waardering voor zaken als ruimte en stilte toeneemt. 'In het algemeen kan worden gesteld dat de waarde die mensen toekennen aan rust (en bijvoorbeeld ook ruimte), positief samenhangt met de materiële welvaart. Naarmate de bevolking welvarender wordt, neemt tevens

de hindertolerantie af. Geluidshinder is daarmee een dynamisch vraagstuk, waarbij de samenleving hogere eisen stelt in de tijd. Alleen al om deze reden kan geluidshinder al snel een hardnekkig milieuprobleem vormen.' (CPB 2000: 139). Ook Navrud (2002) heeft zich, bij zijn poging om geluidsoverlast als negatief welvaartseffect te waarderen middels de contingente waarderingmethode, afgevraagd of de uitkomst van zijn onderzoek één universele (internationaal of interregionaal toepasbare) economische waardering moet zijn. De overlast binnenshuis kan bij een zelfde L_{den} dat buitenshuis wordt gemeten, per land verschillen vanwege een ander klimaat en andere bouwconstructies/isolering. Bovendien verschillen welvaartsniveau en prijspeil per land. Hij vindt het echter onethisch (c.q. discriminerend) om bijvoorbeeld een verschil te maken tussen de EU-lidstaten en de (toen nog) kandidaat-lidstaten. Bovendien zou het corrigeren op alleen inkomen tot een vertekend beeld kunnen leiden, omdat bijvoorbeeld in Oost-Europese landen de effecten op de gezondheid juist nog groter zouden kunnen zijn door de lagere sociale status. Een interessante studie is ook die van Wong, Chau & Wong (2002) in Hong Kong. Dit onderzoek laat zien dat de bewoners wel geluidsoverlast van vliegtuigen ervaren, maar dat zij deze overlast accepteren, niet klagen en gewoon hun 'open-window-lifestyle' continueren ondanks de overlast. Dit kan duiden op een cultuurverschil met West-Europa.

Aanpak van de geluidsproblematiek

De komst van het straalvliegtuig betekende een enorme geluidstoename rondom vliegvelden. In reactie hierop werden allerlei maatregelen genomen in de omgeving van de vliegvelden en er werden eisen gesteld aan de bron, de vliegtuigen zelf. In de loop der decennia is de geluidsproductie van vliegtuigen inderdaad afgenomen. Daar staat tegenover dat het vliegverkeer sterk is gegroeid, waardoor het geluid ook weer is toegenomen.

Het beleid en de politiek hebben de taak keuzes te maken ten aanzien van de gewenste (groei van de) grootte van het luchtverkeer en de toegestane geluidsoverlast. De meest ideale situatie is om het vliegverkeer te laten groeien en tegelijkertijd de geluidsproblematiek terug te dringen. Het accent ligt in de politieke en beleidspraktijk vooral op deze geluidsproblematiek – het zijn de negatieve externaliteiten die beperkt moeten worden. De beperking van het geluid kan zich richten op het beperken van de emissie, de immissie of de hinder. Hiertoe zijn verschillende maatregelen mogelijk.

De *emissie* (geluidsproductie) kan worden teruggedrongen door stillere of minder vliegtuigen te laten stijgen en landen. Dit kan door technologische verbeteringen, maar ook door diverse maatregelen die het gebruik van luide vliegtuigen en/of de productie van geluid op bepaalde tijdstippen (voornamelijk 's nachts en 's avonds) beperken. Te denken valt dan aan geboden en verboden, maar ook aan economische prikkels als tarifiering naar geluid en tijdstip; vliegtuigmaatschappijen moeten 's nachts dan bijvoorbeeld meer betalen om te mogen landen.

De *immissie* (geluidsbelasting) kan beperkt worden door woningen dicht bij de luchthaven te slopen of goed te isoleren. Ook kunnen de vliegroutes zo worden aangepast dat bevolkingsconcentraties vermeden worden.

Aan de *hinder* of de beleefde geluidsoverlast kan ook nog veel worden verbeterd. De omwonenden kunnen bijvoorbeeld beter worden geïnformeerd over vluchten en geluidsoverlast. Ook zijn maatregelen denkbaar die het leed verzachten, zoals compensatiemaatregelen om de schade die omwonenden ondervinden, te vergoeden.

Of en welke maatregelen er worden genomen, kan, zoals we al in de inleiding stelden, verschillen per luchthaven. Ze kunnen afhangen van luchthaven-specifieke omstandigheden als ruimtelijke situering en eigendomsverhoudingen. Ook regionale omstandigheden waarin de luchthaven zich bevindt in economisch, cultureel en politiek opzicht, kunnen van belang zijn, als ook de beleving van het geluid door de omgeving. De hypothese die we hierbij stellen, is dat de te treffen maatregelen afhankelijk zijn van de absolute omvang van de geluidshinder en dat ze beperkt worden als de luchthaven belangrijk is voor de economie van de regio of als de overlast niet als belangrijk wordt ervaren.

Kwantitatieve analyse van luchthavens in Europa

In dit derde hoofdstuk analyseren we een kleine vijftig Europese luchthavens. Hierbij is gekeken naar de ontwikkeling van het vliegverkeer en het geluid dat dit veroorzaakt; met name de emissie (geluidsproductie) en de immissie (geluidsbelasting) komen aan de orde. Daarnaast gaan we, voor zover mogelijk, in op de geluidshinder en ook komen de maatregelen aan bod die de geluidsproblematiek moeten helpen oplossen.

De selectie van de luchthavens is als volgt tot stand gekomen: in eerste instantie zijn 51 luchthavens geselecteerd, overeenkomstig de studie van Anotec (2003) naar de huidige en toekomstige geluidsbelasting rondom luchthavens in West-Europa (EU-15). Het selectiecriteria voor de studie van Anotec was een minimum aantal vliegbewegingen (burgerluchtvaart met straalvliegtuigen) per jaar van 50.000. Hieraan voldeden 53 luchthavens. In de analyse van Anotec zijn twee luchthavens echter afgefallen, Catania Fontanarossa en Milaan Linate, omdat daarvoor onvoldoende data beschikbaar waren om de geluidsbelasting van de omgeving te berekenen. Ook in ons onderzoek nemen we beide luchthavens niet mee; ook voor ons is de geluidsbelasting namelijk een belangrijke variabele is en we maken hiervoor gebruik van de uitkomsten van Anotec. Uiteindelijk zijn ook Nottingham East Midlands, Luxemburg en Keulen-Bonn afgefallen, omdat de gebruikte data niet representatief bleken vanwege een zeer groot aandeel vrachtverkeer dat niet was opgenomen in de dienstregelingsgegevens in het OAG (Official Airline Guide).

Voor de kwantitatieve analyse zijn data van Anotec, Boeing en IATA¹ geanalyseerd en is de OAG-database van dienstregelingen gebruikt. Waar gegevens ontbraken of voor aanvullende inzichten zijn andere bronnen aangeboord, zoals beleidsdocumenten, jaarverslagen (van luchthavens) en websites van de luchthavens.

Deze kwantitatieve analyse zal een antwoord moeten geven op de vragen naar de ontwikkeling van het vliegverkeer en geluid, de maatregelen die zijn genomen om de geluidsproblematiek tegen te gaan, en de verbanden hier-tussen. Hierbij is, indien nodig, rekening gehouden met de lokale situatie. Naast de OAG-database is gebruik gemaakt van een bestand van IATA van de luchthaventarieven. Met deze historische data van de tarieven op de luchthavens kan de differentiatie van tarieven naar geluid worden geanalyseerd.

De luchthavens: prestaties en ontwikkelingen in het vliegverkeer

In deze eerste paragraaf analyseren we hoe de vijftig luchthavens presteren. Voor de prestaties van de luchthavens kijken we naar hun vervoersproduct, de kwaliteit en de kwantiteit van het vliegverkeer. We veronderstellen dat het vervoersproduct een positief effect heeft op de regionale economie (zoals beschreven in het vorige hoofdstuk).

Een indicator voor het volume (kwantiteit) van het vervoersproduct is de *Work Load Unit* (WLU). De Work Load Unit is een samengestelde eenheid voor de vracht (inclusief post) en passagiers die via de luchthaven worden vervoerd. Eén WLU staat voor 1.000 passagiers of 100 ton vracht².

Om een indruk te krijgen van de relatie tussen de vervoersprestaties en de economie van de regio, vergelijken we de WLU, die we voor de luchthavens hebben verzameld, van een luchthaven met de bevolking van het achterland (tot anderhalf uur reistijd) en het regionaal inkomen³ (zie tabel 2).

In de tabel springen de luchthavens van Mallorca (PMI) en die op de Canarische eilanden (Tenerife (TFS) en Las Palmas (LPA)) in het oog. De WLU is hier relatief hoog (ten opzichte van het gemiddeld inkomen en de bevolking). Ook de vakantiebestemmingen Malaga (AGP) en Alicante (ALC) scoren hoog. Deze luchthavens hebben dus een bovengemiddelde productie, die wordt veroorzaakt door de ligging op een eiland en het toerisme dat daar naartoe komt. De invloed van luchtvaart op de lokale economie van de eilanden mag daarom groot worden genoemd.

Na deze eilanden volgen de grote luchthavens van Frankfurt (FRA) en Amsterdam (AMS). Hun vervoersproduct is duidelijk groter dan hun eigen verzorgingsgebied doet vermoeden; de luchthavens hebben dan ook een belangrijke overstapfunctie. Londen hoort hier eigenlijk bij, want de WLU voor London wordt verdeeld over meerdere vliegvelden (Heathrow (LHR), Gatwick (LGW), City (LCY), Stansted (STN) en Luton (LTN)). De laatste twee liggen flink benoorden Londen, waardoor ze ook een functie hebben voor de Midlands.

Parijs heeft een minder groot positief effect op de regionale economie dan de vorige drie hubs. Als de waarden van Charles de Gaulle (CDG) en Orly (ORY) worden opgeteld, blijft de WLU die je zou verwachten op basis van het achterland en het regionaal inkomen, duidelijk achter bij Frankfurt, Amsterdam en Heathrow. Vooral Orly heeft een laag percentage transferpassagiers en is dus meer een bestemmingsluchthaven: 16 procent tegenover de 54 procent van Frankfurt, 41 van Schiphol en 34 procent voor Charles de Gaulle en Heathrow (SEO 2003). De lagere waarde van Parijs kan het gevolg zijn van het Franse beleid om de TGV als volwaardig alternatief te ontwikkelen voor de middellange afstanden. Ook de centralisatie in Frankrijk kan hierbij een rol spelen; doordat de meeste activiteiten in Parijs zijn geconcentreerd is de noodzaak minder groot om van Parijs naar elders in Frankrijk te vliegen.

Opvallend laag is de WLU van Düsseldorf (DUS). De rol van dit vliegveld in het dichtbevolkte Ruhrgebied is beperkt, in vergelijking met het welvarende en grote achterland waarvan het regionaal product uittorent boven dat van zowel Frankfurt als Amsterdam. Schiphol en Frankfurt verzorgen beide een deel van de reizigers van en naar het Ruhrgebied die normaal gesproken vanaf Düsseldorf zouden vertrekken. De oorzaak daarvan is dat de luchthaven van Düsseldorf door de ongunstige ligging ten opzichte van de bebouwing niet mocht groeien en de hubfunctie zich in Frankfurt ontwikkelde (RPB 2007).

2. Anders gezegd: 1 WorkLoadUnit = 1.000 passagiers = 100 ton vracht = 100 ton post. Uitgaande van een gemiddeld gewicht van 1 passagier inclusief bagage van 100 kilo, weegt 1 WLU dus 100.000 kilo.

3. Bij de bepaling van het regionaal inkomen en de omvang van de bevolking van het achterland is gebruik gemaakt van de ESPON-database met Eurostat-gegevens over 1999 op Nuts-3-niveau binnen ongeveer anderhalf uur reistijd, waarbij verderaf gelegen regio's minder zwaar meetellen.

4. Voor een klein aantal luchthavens waren geen gegevens bekend over het vrachtvolume van 2005. Voor deze luchthavens is de volledige WLU van 2005 geschat door uit te gaan van het percentage vracht in 2004 (zie tabel 3).

Tabel 2. Kerncijfers van 48 Europese luchthavens en luchthavenregio's. Bron: ESPON (geldt niet voor de WLU-gegevens; die zijn achterhaald door het RPB), bewerking RPB4

Code	Luchthaven	BA (x1000)	RI (miljard euro)	GI (euro/capita)	WLU 2005	
ABZ	Aberdeen	533	14	25.707	2.901	BA Bevolking achterland
AGP	Malaga	1.260	17	13.418	12.724	RI Regionaal inkomen
ALC	Alicante	1.402	21	14.869	8.848	GI Gemiddeld inkomen
AMS	Amsterdam	3.479	100	28.789	58.762	
ARN	Stockholm Arlanda	1.816	52	28.414	18.019	NB Bij een klein aantal luchthavens ontbrak bij de WLU van 2005 de vracht. Voor deze luchthavens is de volledige WLU van 2005 geschat door uit te gaan van het percentage vracht in 2004 (zie tabel 3).
ATH	Athene	3.475	57	16.308	15.440	
BCN	Barcelona	4.681	99	21.158	28.057	
BHD	Belfast City	1.071	19	18.207	2.242	
BHX	Birmingham	3.536	73	20.560	9.443	
BMA	Stockholm Bromma	1.816	52	28.414	1.344	
BRU	Brussel	3.463	98	28.335	23.207	
CDG	Parijs Charles de Gaulle	7.463	270	36.181	65.559	
CPH	Kopenhagen	1.574	50	31.890	23.533	
DUB	Dublin	1.362	40	29.566	19.839	
DUS	Düsseldorf	6.017	159	26.368	16.087	
EDI	Edinburgh	1.333	30	22.638	8.992	
FCO	Rome Fiumicino	3.892	103	26.583	29.991	
FRA	Frankfurt	2.952	101	34.169	72.135	
GLA	Glasgow	1.772	38	21.344	8.866	
GOT	Goteborg	1.488	31	21.112	4.682	
HAJ	Hannover	1.751	43	24.398	5.806	
HAM	Hamburg	2.625	84	31.873	11.003	
HEL	Helsinki	1.300	39	30.310	12.408	
LCY	Londen City	8.545	257	30.019	1.675	
LGW	Londen Gatwick	5.719	174	30.475	35.014	
LHR	Londen Heathrow	7.957	249	31.255	81.576	
LIS	Lissabon	2.364	57	24.172	12.114	
LPA	Las Palmas	792	13	16.631	10.231	
LTN	Londen Luton	4.321	120	27.879	9.366	
LYS	Lyon	1.963	48	24.501	6.850	
MAD	Madrid	5.101	120	23.568	45.478	
MAN	Manchester	4.907	94	19.098	23.583	
MLH	Mulhouse	1.234	28	22.336	3.587	
MRS	Marseille	1.966	39	20.008	6.210	
MUC	München	1.576	55	35.169	30.858	
MPX	Milaan Malpensa	2.308	68	29.586	23.479	
NAP	Napels	3.507	48	13.746	4.669	
NCE	Nice	1.111	22	19.820	9.890	
ORY	Parijs Orly	7.622	274	35.968	25.650	
PMI	Palma de Mallorca	770	16	20.865	21.451	
STN	Londen Stansted	3.356	77	22.826	24.540	
STR	Stuttgart	2.929	86	29.283	9.672	
TFS	Tenerife	792	13	16.631	8.730	
THF	Berlijn Tempelhof	3.735	76	20.311	0.551	
TLS	Toulouse	1.100	24	21.403	6.309	
TXL	Berlijn Tegel	3.735	76	20.311	11.686	
VCE	Venetië	1.430	36	25.382	6.506	
VIE	Wenen	2.330	67	28.695	18.206	

Figuur 1 brengt de spreiding van de wLU over West-Europa in kaart. De grootste concentratie bevindt zich duidelijk in het dichtbevolkte economisch kerngebied in Noordwest-Europa, maar ook andere grote (hoofd)steden als Madrid (MAD) en Rome (FCO) komen duidelijk naar voren.

Het vervoersproduct bestaat niet alleen uit een kwantitatief deel (het volume zoals hierboven geoperationaliseerd met de wLU), maar ook uit een kwalitatief deel: de aard van de bestemmingen. Welke bestemmingen bereikt kunnen worden, bepaalt de connectiviteit van een luchthaven, en daarmee mede de aantrekkelijkheid van de luchthavenregio als vestigingslocatie voor bedrijven. In tabel 3 zijn het kwalitatieve deel van het vervoersproduct, de bestemmingen volgens de geregelde dienstregeling (uit het OAG) en ontwikkelingen daarin naast de (ontwikkelingen in de) wLU gezet.

De luchthavens met een hoge wLU steken ook qua aantal bestemmingen boven de rest uit: Frankfurt, Amsterdam, Londen Heathrow en Parijs Charles de Gaulle. Hieruit kunnen we afleiden dat er een verband bestaat tussen het aanbieden van bestemmingen en de volume van het vervoersproduct (wLU). Er moet voldoende draagvlak zijn om een bestemming rendabel te maken; continentale bestemmingen 'voeden' de intercontinentale bestemmingen met transferpassagiers. Oftewel: een intercontinentale bestemming wordt pas rendabel als de continentale bestemmingen voldoende passagiers opleveren.

Na de vier grote luchthavens bieden de luchthavens bij de belangrijke hoofdsteden en economische centra (Madrid, München, Rome) een aanzienlijke hoeveelheid bestemmingen. De typische stadsluchthavens, zoals London City en Stockholm-Bromma sluiten de rij. Vanaf daar kunnen geen langeafstandsvluchten plaatsvinden.

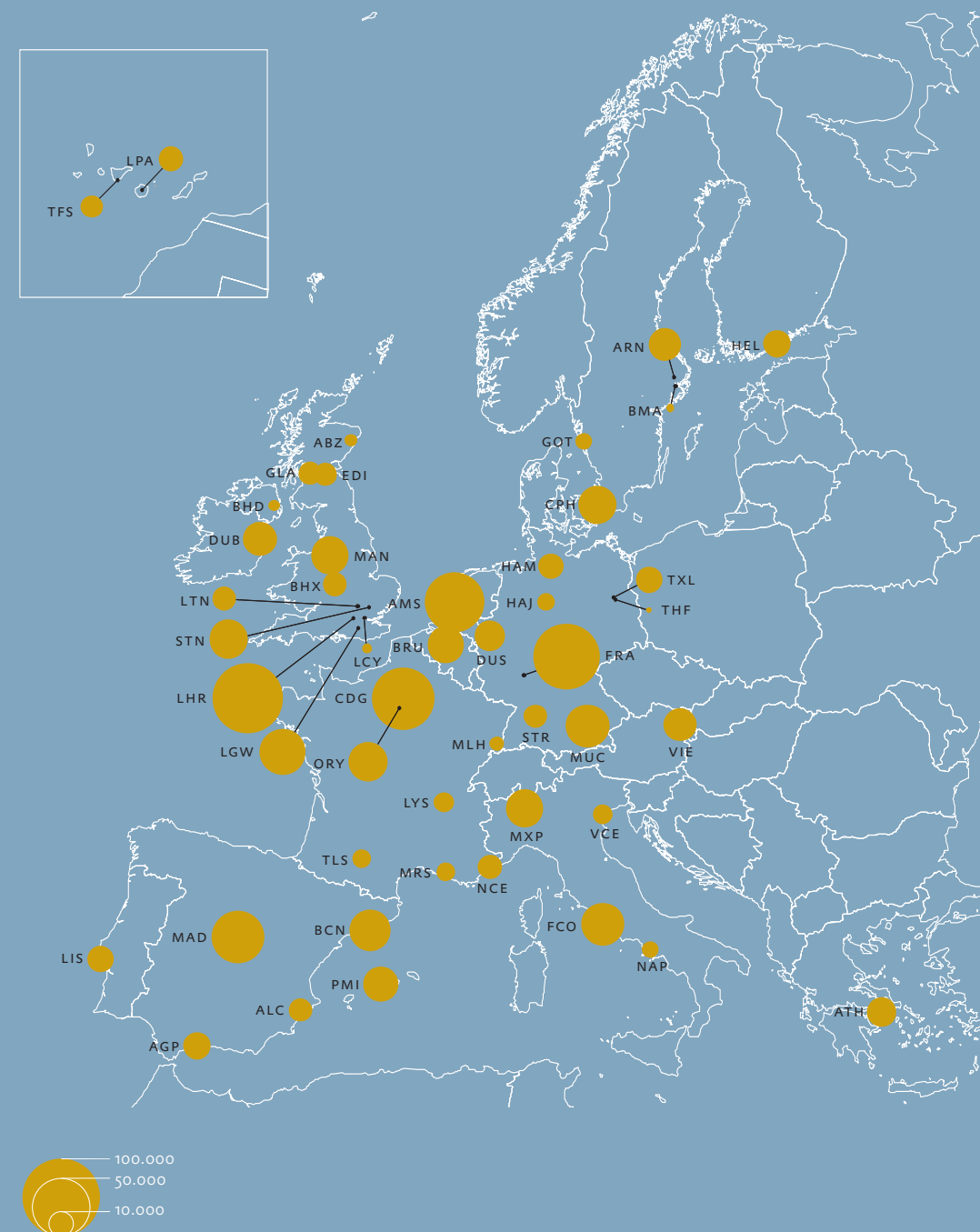
Opvallend is de ontwikkeling: bij de meeste luchthavens neemt het aantal bestemmingen af, zowel de Europese als intercontinentale. Die ontwikkeling komt overeen met de wereldwijde afname van het totaal aantal bestemmingen. Dat de wLU wel toeneemt, wordt voornamelijk veroorzaakt door een grotere stoelcapaciteit en hogere vluchtfrequenties (Van de Coevering & Gordijn 2006).

Een aantal luchthavens vormt hierop een uitzondering en kent juist een groeiend aantal bestemmingen. In de meeste gevallen neemt ook de wLU hier sterk toe. Al deze luchthavens zijn door verschillende oorzaken met een inhaalslag bezig. Malpensa (MPA), Venetië (VCE) en Manchester (MAN) hebben in het recente verleden grote investeringen gedaan in hun banen en terminals. Wenen (VIE) profiteert van de EU-uitbreidingen in het oosten. Een aantal luchthavens benut de popularisering van het vliegverkeer en de opkomst van de lcc's, zoals Malaga (AGP), Alicante (ALC), Luton (LTN), Stansted (STN) en Dublin (DUB). Op München (MUC) ten slotte groeit het aantal bestemmingen omdat het zich ontwikkelt als tweede hub van Lufthansa/StarAlliance in Duitsland.

Net als figuur 1 en tabel 2 laat figuur 2 zien dat er grote verschillen zijn in West-Europa; niet alleen een hoge wLU is vooral te vinden in Noordwest-Europa, ook het aantal bestemmingen en het aandeel intercontinentale vluchten is

5. Voor een klein aantal luchthavens waren geen gegevens bekend over het vrachtvolume van 2005. Voor deze luchthavens is de volledige wLU van 2005 geschat door uit te gaan van het percentage vracht in 2004 (zie tabel 3).
6. Voor een klein aantal luchthavens waren geen gegevens bekend over het vrachtvolume van 2005. Voor deze luchthavens is de volledige wLU van 2005 geschat door uit te gaan van het percentage vracht in 2004.

Figuur 1. Grootte van de luchthavens naar wLU 2005⁵



hier het hoogst. Dit onderstreept de eerder geconstateerde samenhang tussen het volume van het vervoersproduct en de connectiviteit.

De luchthavens van Europa zijn hiërarchisch in te delen op basis van deze wLU, het aantal bestemmingen en het aandeel intercontinentale vluchten. Met een clusteranalyse is de relatieve positie en functie van de afzonderlijke luchthavens in het internationale netwerk bepaald. De clusteranalyse resulteerde in een hiërarchische driedeling (zie tabel 4). Deze drie groepen hebben elk een duidelijk andere positie en functie in het netwerk van luchthavens. Die functie van een luchthaven is belangrijk, omdat ze in belangrijke mate bepaalt welke voor- en nadelen de luchthaven met zich meebrengt voor de regio. Ook kan de functie invloed hebben op de maatregelen die de overheid neemt tegen de geluidsproblematiek. Andersom kan overigens ook voorkomen: doordat er bepaalde maatregelen zijn genomen, heeft de luchthaven specifieke functionele kenmerken.

De primaire luchthavens zijn de grote hubluchthavens: Amsterdam Schiphol, Parijs Charles de Gaulle, Londen Heathrow en Frankfurt. Deze luchthavens hebben niet alleen een hoog wLU, maar bieden bovendien een bovenproportioneel aandeel intercontinentale vluchten (meer dan de helft); ze zijn daarmee de centrale plekken in het internationale verkeer van en naar Europa. Vanwege deze hoge connectiviteit met alle windstreken zijn het aantrekkelijke plaatsen voor multinationals om er een (Europees) hoofdkantoor of distributiecentrum te vestigen.

Secundaire luchthavens hebben een belangrijke functie voor het continentale verkeer, het zijn drukke luchthavens met een aantal intercontinentale verbindingen, maar het continentale verkeer is dominant.⁷

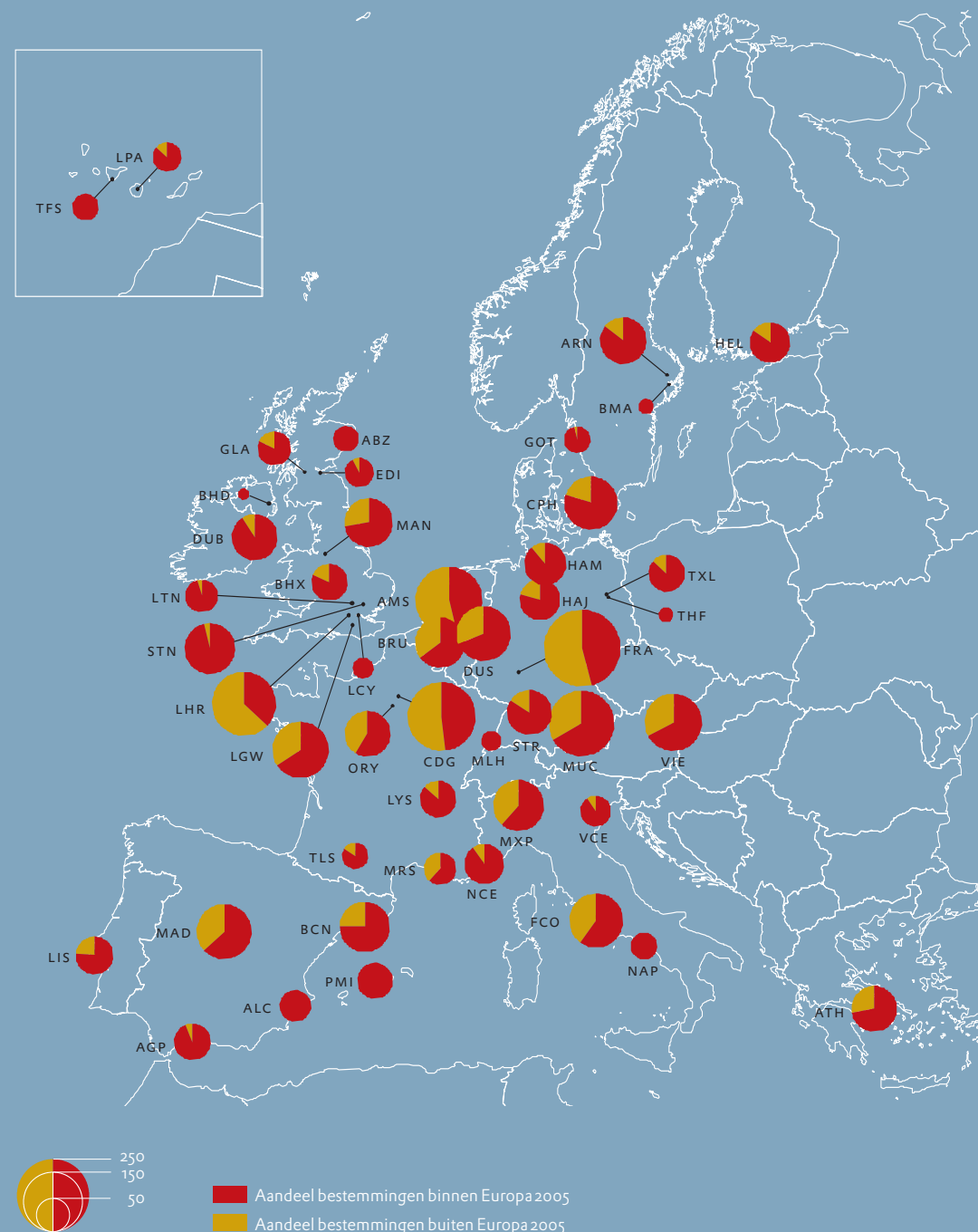
De tertiaire luchthavens functioneren als toeleveranciers voor de secundaire en vooral primaire luchthavens. Ze hebben een belangrijke OD-functie, dat wil zeggen dat ze alleen rechtstreekse vluchten aanbieden vanaf die luchthaven (*Origin*) naar een eindbestemming (*Destination*); een andere term hiervoor is point-to-point verkeer. Enkele van deze luchthavens zijn typische vakantiebestemmingen en daardoor, zoals we in hoofdstuk twee al stelden en eerder in dit hoofdstuk illustreerden, zeer belangrijk voor de lokale economie (bekende voorbeelden zijn Alicante, Malaga en Tenerife). In de laatste categorie kunnen we een subcategorie onderscheiden: de city airports. Deze luchthavens liggen, volgens de definitie van de Europese Unie, in het centrum van een groot stedelijk gebied en ze leveren alleen binnenlandse of intra-Europese point-to-point-diensten. De vier luchthavens die aan deze omschrijving voldoen zijn Belfast City (George Best Airport, BHD), Londen City, Stockholm Bromma (BMA) en Berlijn Tempelhof (THF) (ze zijn in de tabel in cursief weergegeven).

Geluidsproductie in relatie tot vliegverkeer

In de vorige paragraaf is de vervoersprestaties van de luchthavens belicht in relatie tot de regio's waarin ze zijn gelegen, in deze paragraaf komt het negatieve effect van een luchthaven aan bod: de geluidsproblematiek. Deze geluidsproblematiek bestaat uit verschillende componenten, die we in het tweede hoofdstuk hebben ingedeeld in emissie, immisssie en hinder. We staan

7. Overigens zouden, wanneer was gekozen voor vier clusters, Madrid, München en Barcelona als sterk opkomende luchthavens een aparte categorie gevormd hebben tussen de primaire en secundaire luchthavens in.

Figuur 2. Aantal bestemmingen per luchthaven binnen en buiten Europa. Bron: OAG, bewerking RPB



in deze paragraaf stil bij de eerste: de emissie, omdat die direct gerelateerd is aan de luchthaven en aan het vervoersproduct.

Met emissie bedoelen we de geluidsproductie, de productie aan de bron. Die geluidsproductie wordt bepaald door drie factoren; het aantal vliegtuigen, het type vliegtuig en het tijdstip waarop gevlogen wordt. Deze gegevens zijn niet allemaal even eenvoudig te achterhalen; hieronder worden daarom ook de gebruikte bronnen en methoden toegelicht.

Aantal, type, tijdstip

Het aantal en het type vliegtuigen dat stijgt en landt op een luchthaven, hebben we overgenomen uit de dienstregeling in de database van de Official Airline Guide (OAG). Hierbij is gekeken naar een willekeurige week in september 1996, 1999, 2002 en 2005 – voor zover bekend een periode zonder (nationale) feestdagen die de representativiteit van de uitkomsten zouden kunnen verstoren.

Om de geluidsproductie van elk type vliegtuig te achterhalen, is gebruik gemaakt van de certificeringswaarden (in EPNdB, Effective Perceived Noise decibel) zoals bekend bij de Federal Aviation Administration (FAA) en/of het Duitse LuftfahrtBundesamt (LBA). Elk type vliegtuig heeft een ander geluidsniveau: zwaardere en oudere vliegtuigtypes produceren bijvoorbeeld gemiddeld meer geluid dan kleinere en nieuwere. Met deze certificeringswaarden kan worden berekend hoe groot de geluidsproductie van elk vliegtuig bij benadering is. ‘Bij benadering’ want de waarden gaan uit van een standaard vliegprocedure en wijken enigszins af van de werkelijke geluidsproductie die op de grond hoorbaar is (in dB(A)). Door deze certificeringswaarden te koppelen aan de dienstregeling is de totale geluidsproductie (van de geregelde vluchten) berekend.

Ten slotte is het tijdstip waarop wordt gevlogen van belang, omdat geluid 's nachts hinderlijker is dan overdag. Volgens de gehanteerde definitie van L_{den} (Level day, evening, night) die de EU heeft voorgeschreven, telt geluid 's avonds als 3,1 keer zo sterk (wat gelijk is aan +5 dB) als overdag in de totale geluidsproductie, en geluid 's nachts als tien keer zo sterk (+10 dB) (Europese Unie 2002). Deze definitie is standaard en wordt bijvoorbeeld ook gebruikt door Anotec (2003) bij de berekening van de immissie waarvan we ook in deze studie gebruik maken; emissie en immissie zijn dan goed met elkaar te vergelijken. Een nadeel van deze definitie is dat geluidshinder, de beleefde overlast, hierdoor al wordt gekwantificeerd in de berekende geluidsemisatie. Wanneer de wegging van geluid naar avond en nacht significante invloeden heeft op de geluidsbelasting en een ongewogen berekening tot andere uitkomsten leidt, besteden we hier wel aandacht aan.

Bij de L_{den} -definitie wordt ervan uitgegaan dat de dag 12 uren telt, de avond 4 uren en de nacht 8 uren, met daarbij dus de behorende wegging volgens de Europese Richtlijn Omgevingslawaai. Het begin van de dag (en daarmee ook het begin van de avond en de nacht) kan elke lidstaat echter zelf kiezen, omdat de zonsopgang en -ondergang bijvoorbeeld per land kan verschillen (geografische ligging in relatie tot tijdzone) en ook de zomer- en wintertijd per land kan variëren. Standaard zijn de periodes van dag, avond en nacht respectievelijk 07.00 tot 19.00 uur, 19.00 tot 23.00 uur en 23.00 tot 07.00 uur plaatselijke

Tabel 4. Hiërarchische indeling van luchthavens

Primaire luchthavens	Secundaire luchthavens	Tertiaire luchthavens
Amsterdam Schiphol	Stockholm	Aberdeen
Parijs Charles de Gaulle	Arlanda	Las Palmas
Londen Heathrow	Mulhouse	Malaga
Frankfurt	Athene	Londen Luton
	München	Alicante
	Barcelona	Lyon
	Milaan	<i>Belfast City</i>
	Malpensa	Marseille
	Brussel Zaventem	Birmingham
	Parijs Orly	Napels
	Kopenhagen	Edinburgh
	Palma de Mallorca	Nice
	Dublin	Glasgow
	Londen Stansted	Stuttgart
	Düsseldorf	Goteborg
	Wenen	Tenerife
	Rome Fiumicino	Hannover
	Londen Gatwick	<i>Berlijn Tempelhof</i>
	Madrid Barajas	Hamburg
	Manchester	Toulouse
		Helsinki
		Berlijn Tegel
		<i>Londen City</i>
		Venetië
		Lissabon
		<i>Stockholm Bromma</i>

tijd, maar sommige luchthavens laten, onder meer afhankelijk van het seizoen, de dag bij 06.00 uur beginnen (waardoor de dag, avond en nacht dus lopen van respectievelijk 06.00 tot 18.00 uur, 18.00 tot 22.00 uur en 22.00 tot 06.00 uur).

Er is moeilijk achter te komen hoe de luchthavens of landen hun nachtperiode definiëren. We zijn daarom uitgegaan van een samenhang tussen de keuze van de nachtperiode en de operationele uren; wordt er tussen 06.00 en 07.00 uur meer gevlogen dan tussen 22.00 en 23.00 uur, dan definiëren we de nachtperiode van 22.00 tot 06.00 uur. In onze berekeningen op basis van een week in september blijkt dit te gelden voor de luchthavens Parijs Charles de Gaulle, Amsterdam Schiphol, Frankfurt, Londen Heathrow, Londen Gatwick, Lissabon en Parijs Orly. Voor de overige luchthavens geldt een nachtperiode van 23.00 tot 07.00 uur.

De geluidsproductie die in dit onderzoek wordt gehanteerd is dus het totale geluid dat volgens de certificering van de FAA/LBA wordt geproduceerd door de vliegtuigen die zijn opgenomen in de dienstregeling in EPNDB, gewogen naar dag, avond en nacht.

Ontwikkeling van de geluidsproductie

Als we willen weten hoe de emissie zich heeft ontwikkeld, moeten we niet alleen kijken naar de ontwikkeling van de geluidsproductie, maar ook naar de ontwikkeling van het vliegverkeer.

Als variabele voor de vervoersproductie is hier gekozen voor de MTOW⁸, en niet voor de WLU. De WLU is namelijk niet voor alle luchthavens en voor alle jaren beschikbaar. Maar bovendien is de MTOW voor deze analyse om twee redenen geschikter als maat voor de vervoersproductie. Ten eerste is een vlucht van Brussel naar Parijs iets anders dan van Frankfurt naar New York. In het laatste geval is de afgelegde afstand veel groter en daarmee ook de vervoerswaarde voor de luchthaven; terwijl de WLU bij beide vluchten hetzelfde is, is de MTOW van de vlucht naar New York beduidend hoger. De MTOW fungeert hierbij dus als het ware als samengestelde maat voor de grootte van de capaciteit in relatie tot de aard van de vluchten (afstand, bestemming); een groot, zwaar vliegtuig (hoge MTOW) heeft een grotere capaciteit en kan ook verder vliegen (omdat het meer benzine kan vervoeren) dan een vliegtuig met een laag MTOW. De MTOW weerspiegelt dus niet alleen de kwantiteit, maar (voor een deel) ook de kwaliteit van het vervoersproduct.

Ten tweede is de MTOW hier ook geschikter als maat dan de WLU, omdat de MTOW wordt berekend op basis van dezelfde vluchten als de geluidsproductie, namelijk de geregelde diensten uit het OAG. De relatie tussen het vervoersproduct en het geluidsproduct is daardoor zuiverder weer te geven, met de kanttekening dat het alleen het vervoers- en geluidsproduct van de geregelde vluchten betreft⁹.

Ceteris paribus geldt dat hoe hoger de MTOW, hoe meer geluid. Dat is logisch, want hoe zwaarder en groter een vliegtuig (dus hoe hoger de MTOW) des te meer energie er nodig is om het te laten vliegen. Een deel van deze energie gaat verloren als geluid¹⁰. Als we naar de totale MTOW van alle vluchten van een luchthaven kijken, geldt bovendien onder gelijkblijvende omstandigheden natuurlijk dat hoe meer vluchten, hoe hoger ook de totale geluidsproductie.

8. MTOW : Maximum Take Off Weight, het maximaal toegestane gewicht van een vliegtuig bij het opstijgen.

9. Overigens is er vanzelfsprekend wel een sterk verband tussen de berekende MTOW en de eerder gegeven WLU. Immers, hoe groter een vliegtuig, des te groter de maximale beladingscapaciteit en hoe meer vracht en/of passagiers vervoerd kunnen worden. Voor hubluchthavens (met veel intercontinentaal verkeer) is deze relatie iets minder sterk; een intercontinentale vlucht verbruikt relatief (per passagier/eenheid vracht) meer kerosine (hoe minder kerosine, hoe meer passagiers of vracht vervoerd kan worden, maar hoe minder ver gevlogen kan worden) en heeft dus een relatief hoger MTOW, terwijl de WLU naar verhouding minder hoog is. Een hoge connectiviteit (veel bestemmingen vanwege hubfunctie) gaat dus gepaard met relatief meer geluid vanwege zwaardere, grotere vliegtuigen met relatief minder passagiers en/of vracht.

10. Tussen geluidsenergie (het deel van de energie die nodig is om te vliegen dat verloren gaat als geluid en zich lineair verhoudt tot de MTOW) en het geluid zoals wij dat horen zit een logaritmisches verband. 3 decibel extra geluid-sproductie betekent dus een verdubbeling van het geluid (de gesommeerde geluidsenergie).

Tabel 5. Ontwikkeling van de vervoers- en geluidsproductie (in L_{den} (dB)), 1996-2005. Bron: OAG, bewerking RPB

	MTOW 1996	MTOW 1999	MTOW 2002	MTOW 2005	GP 1996	GP 1999	GP 2002	GP 2005
ABZ	14.941	15.605	13.757	17.029	67,3	66,4	65,7	66,4
AGP	24.725	31.670	47.857	50.670	68,9	70,1	71,8	70,4
ALC	12.516	15.248	24.799	30.368	66,3	68,5	68,5	68,3
AMS	295.928	339.938	334.573	309.868	79,8	80,1	80,4	79,5
ARN	125.139	138.792	141.377	133.072	78,1	77,5	75,6	75,2
ATH	110.530	115.034	102.267	106.749	79,0	80,2	77,6	76,3
BCN	129.003	148.971	184.325	188.542	76,0	76,8	75,7	75,4
BHD	14.514	8.313	14.309	6.559	65,5	64,0	65,0	61,1
BHX	32.869	41.331	50.106	43.111	72,7	71,5	70,7	71,1
BMA	6.983	7.816	8.881	9.512	61,9	62,8	63,9	64,0
BRU	154.066	177.443	146.668	118.983	78,7	77,0	75,8	75,1
CDG	359.814	452.360	498.070	498.722	80,9	81,4	80,8	79,9
CPH	137.987	142.582	166.096	155.363	76,4	76,1	75,1	74,8
DUB	68.898	89.803	90.092	102.638	74,7	74,8	74,4	74,5
DUS	133.297	134.502	124.716	116.132	76,6	76,5	75,3	74,0
EDI	26.410	41.280	47.964	43.873	69,3	70,6	71,7	70,5
FCO	261.859	232.565	227.164	224.697	79,5	77,6	77,1	77,2
FRA	465.345	499.577	542.970	539.782	81,5	81,7	82,5	81,8
GLA	29.177	42.911	46.447	45.184	68,7	70,7	71,2	70,6
GOT	22.761	29.848	29.519	28.180	69,5	70,1	69,7	69,3
HAJ	29.421	35.233	34.620	32.682	72,3	72,8	72,0	71,2
HAM	71.901	78.825	71.804	74.435	73,9	74,1	73,1	72,4
HEL	58.933	83.383	85.486	95.996	76,1	77,0	76,0	75,0
LCY	10.979	14.051	14.913	16.152	64,4	65,6	66,3	67,3
LGW	172.755	217.761	180.355	196.331	78,8	78,8	77,3	77,5
LHR	639.992	736.723	749.272	758.409	82,8	82,9	82,6	82,1
LIS	83.662	103.013	107.610	89.036	75,2	74,2	74,3	72,8
LPA	27.826	31.137	28.696	27.580	70,0	70,6	70,4	69,1
LTN	10.955	24.870	29.678	42.635	67,4	69,2	73,3	70,9
LYS	35.506	44.557	42.706	40.355	71,3	72,4	70,0	69,8
MAD	225.021	279.437	312.360	308.987	79,0	79,6	78,4	78,3
MAN	66.284	90.379	84.287	103.775	73,4	74,1	73,7	73,7
MLH	6.789	8.524	7.182	6.448	63,6	64,6	63,3	60,9
MRS	41.651	48.934	44.432	38.170	71,9	73,1	69,6	69,1
MUC	139.162	179.802	208.197	236.054	76,7	77,2	77,1	77,4
MXP	39.945	154.134	147.671	132.919	68,9	75,2	74,6	73,7
NAP	18.636	24.051	31.974	28.093	68,7	68,8	68,8	68,4
NCE	55.138	65.778	71.304	59.457	71,5	72,3	73,3	71,3
ORY	240.517	200.231	188.584	165.865	78,4	76,8	76,3	75,0
PMI	62.041	75.136	81.868	83.091	74,4	75,1	74,7	72,8
STN	28.534	64.194	83.026	103.905	70,5	73,7	75,1	75,3
STR	51.777	60.449	58.226	63.355	73,0	73,1	72,8	72,6
TFS	14.307	17.646	15.947	10.726	67,5	67,6	67,0	64,2
THF	5.563	7.348	5.883	2.898	65,0	64,9	62,5	59,4
TLS	36.748	37.406	37.041	33.175	72,0	71,5	68,9	67,9
TXL	72.570	72.354	82.599	81.740	73,5	73,7	73,8	73,1
VCE	22.850	33.305	35.796	35.530	67,5	68,8	68,6	69,3
VIE	88.494	101.480	120.061	126.115	73,8	74,8	74,4	74,7

In tabel 5 is inderdaad zichtbaar dat over het algemeen geldt dat hoe hoger de vervoersproductie (MTOW), hoe hoger de geluidsproductie (GP) is. Er zijn echter wel verschillen tussen luchthavens als je kijkt naar de verhouding tussen MTOW en GP. Sommige luchthavens zijn geluidsefficiënter dan andere – zij hebben dan een relatief lagere geluidsproductie in relatie tot het vervoersproduct dan andere luchthavens.

In figuur 3 is de geluidsproductie afgezet tegen de MTOW voor de jaren 1996 en 2005. Hierdoor laat de grafiek niet alleen zien hoeveel geluid er per MTOW per luchthaven wordt geproduceerd en dus de verschillen in de geluidsefficiëntie, maar ook de ontwikkeling in de relatie tussen MTOW en GP in de loop der tijd. De grafiek toont het gehoorde geluid in decibel (EPN dB) in relatie tot gesommeerde MTOW. De MTOW is hier logaritmisch geschaald, om het lineaire verband tussen geluid (energie) en MTOW te behouden.

Uit de grafiek blijkt duidelijk dat er in 2005 in totaal minder geluid is geproduceerd dan in 1996. De luchthavens zijn dus geluidsefficiënter geworden. Als door de punten een lineaire curve wordt geschat dan vinden we twee lijnen met de volgende formules¹¹:

Geluidsproductie 1996 = $4,34 \ln(\text{MTOW}) + 25,54$ ($R^2 = 0,95$) en

Geluidsproductie 2005 = $4,24 \ln(\text{MTOW}) + 25,04$ ($R^2 = 0,97$).

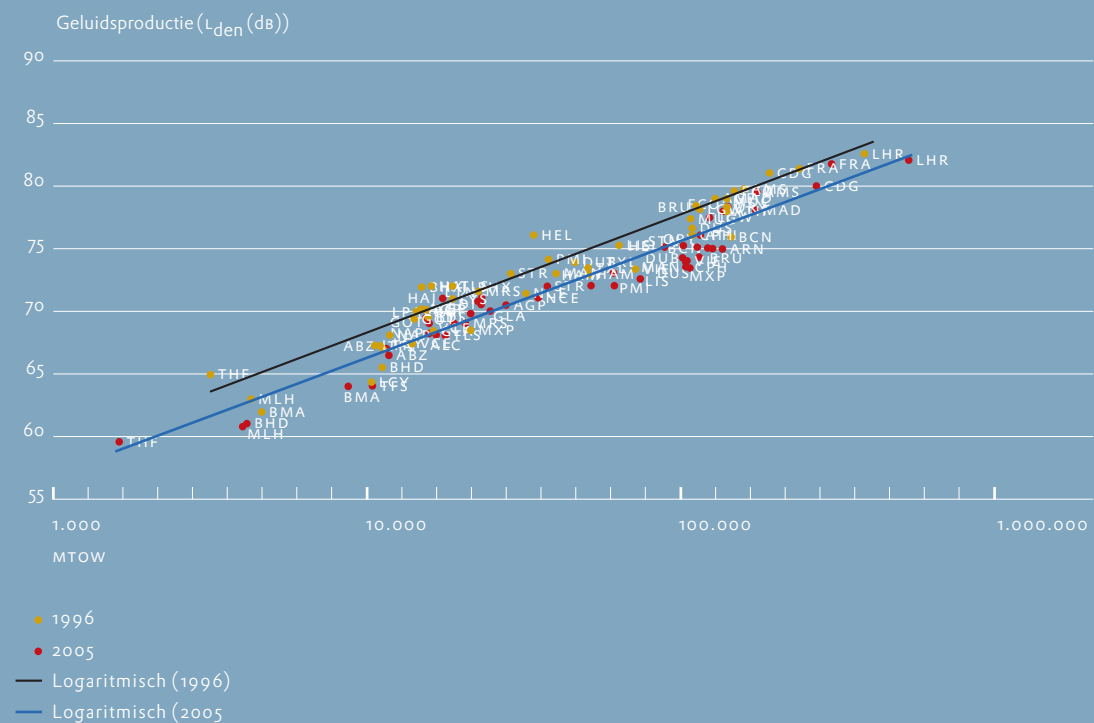
Hieruit blijkt duidelijk dat het geluid op luchthavens gemiddeld is afgenomen (per MTOW). Dit betekent overigens niet dat het geluid op alle luchthavens is verminderd. Op sommige luchthavens is het verkeer zo toegenomen dat er per saldo meer geluid wordt geproduceerd. Sommige luchthavens zitten daardoor boven de trendlijn (met dus relatief meer geluid per MTOW), en andere eronder (relatief minder geluid per MTOW). Hiervoor zijn twee oorzaken aan te wijzen: de vlootmix van vliegtuigen verschilt per luchthaven, en het tijdstip waarop wordt gevlogen kan ervoor zorgen (vanwege de weging) dat per MTOW sommige luchthavens meer geluid produceren dan andere.

Als we kijken naar Amsterdam (AMS), zien we dat Schiphol in 1996 iets beter dan gemiddeld scoort; de verhouding tussen geluidsproductie en vervoersproductie bevindt zich onder de trendlijn. In 2005 ligt Schiphol echter onder het gemiddelde. Er is wel een afname van het totale geluid, maar deze afname is minder sterk dan bij andere luchthavens.

We kunnen deze berekening ook uitvoeren met het ongewogen geluid. Dat wil zeggen dat er geen rekening mee wordt gehouden dat geluid 's avonds en 's nachts luider overkomt dan overdag. In dat geval blijkt Amsterdam in 1996 en nog sterker in 2005 meer geluid te produceren (per MTOW) dan gemiddeld (nog steeds geldt trouwens wel dat de geluidsproductie is gedaald). Hieruit is af te leiden dat Schiphol ten opzichte van de andere luchthavens een minder geluidsefficiënte vlootsamenstelling heeft, die in de loop der tijd nog ongunstiger is geworden.

11. Wanneer we deze exercitie uitvoeren met het ongewogen geluid, wordt de R^2 groter; de relatie tussen de geluidsproductie en de MTOW wordt immers verstoord door de weging. Het algehele beeld van een gemiddelde afname van de geluidsproductie per MTOW blijft echter hetzelfde, een relatieve toename van de vluchten in de avond- en nachtelijke uren doet hier dus niet significant iets aan toe of af.

Figuur 3. De gesommeerde MTOW in relatie tot de geluidsproductie per luchthaven, 1996 en 2005. Bron: OAG, bewerking RPB



De invloed van de avond en de nacht

Niet alleen voor Schiphol, ook voor alle luchthavens samen kunnen we het ongewogen geluid vergelijken met het gewogen geluid, om de invloed van avond- en nachtvluchten op het geluid zichtbaar te maken. Met andere woorden: we laten zien bij welke luchthavens 's avond en 's nachts wordt gevlogen.

In figuur 4 is weergegeven hoeveel procent meer geluid (geluidsenergie) er geproduceerd wordt ten opzichte van een situatie waarbij alle vluchten overdag plaatsvinden (100 procent extra geluid betekent een verdubbeling van de geluidsenergie en een stijging van de totale geluidsproductie met 3 decibel). Het percentage extra geluid is weergegeven voor 1996 en 2005, waarbij de luchthavens aflopend gesorteerd zijn volgens de situatie in 1996.

De stadsluchthavens Belfast City, Londen City, Berlijn Tempelhof en Stockholm Bromma produceren logischerwijs weinig geluid; deze luchthavens zijn immers 's nachts gesloten en de extra bijdrage wordt dus alleen veroorzaakt door de vluchten in de avonduren. Ook de andere luchthavens onderaan, Aberdeen (ABZ), Glasgow (GLA) en Berlijn Tegel (TXL), kennen nachtsluiting.

Opvallend hoog is de nachtelijke geluidsproductie bij onder meer Hannover (HAJ), Lissabon (LIS), Tenerife (TFS), Helsinki (HEL) en Athene (ATH); hier landen en stijgen 's nachts relatief veel vliegtuigen. De vele nachtvluchten op Athene bijvoorbeeld zijn debet aan de perifere ligging in de Europese Unie en de hubfunctie voor binnenlandse vluchten. De vlucht die om 19.55 vertrekt uit Amsterdam komt om 00.10 in Athene aan. En die uit Manchester van 22.30 komt aan om 04.30. Vliegtuigen vanaf de Griekse eilanden landen om 05.45 in Athene om aansluiting te hebben op de internationale vluchten die tussen 06.00 en 07.00 vertrekken. Tussen 05.20 en 06.00 vertrekken elke dag 13 vluchten naar de Griekse eilanden (situatie september 2006).

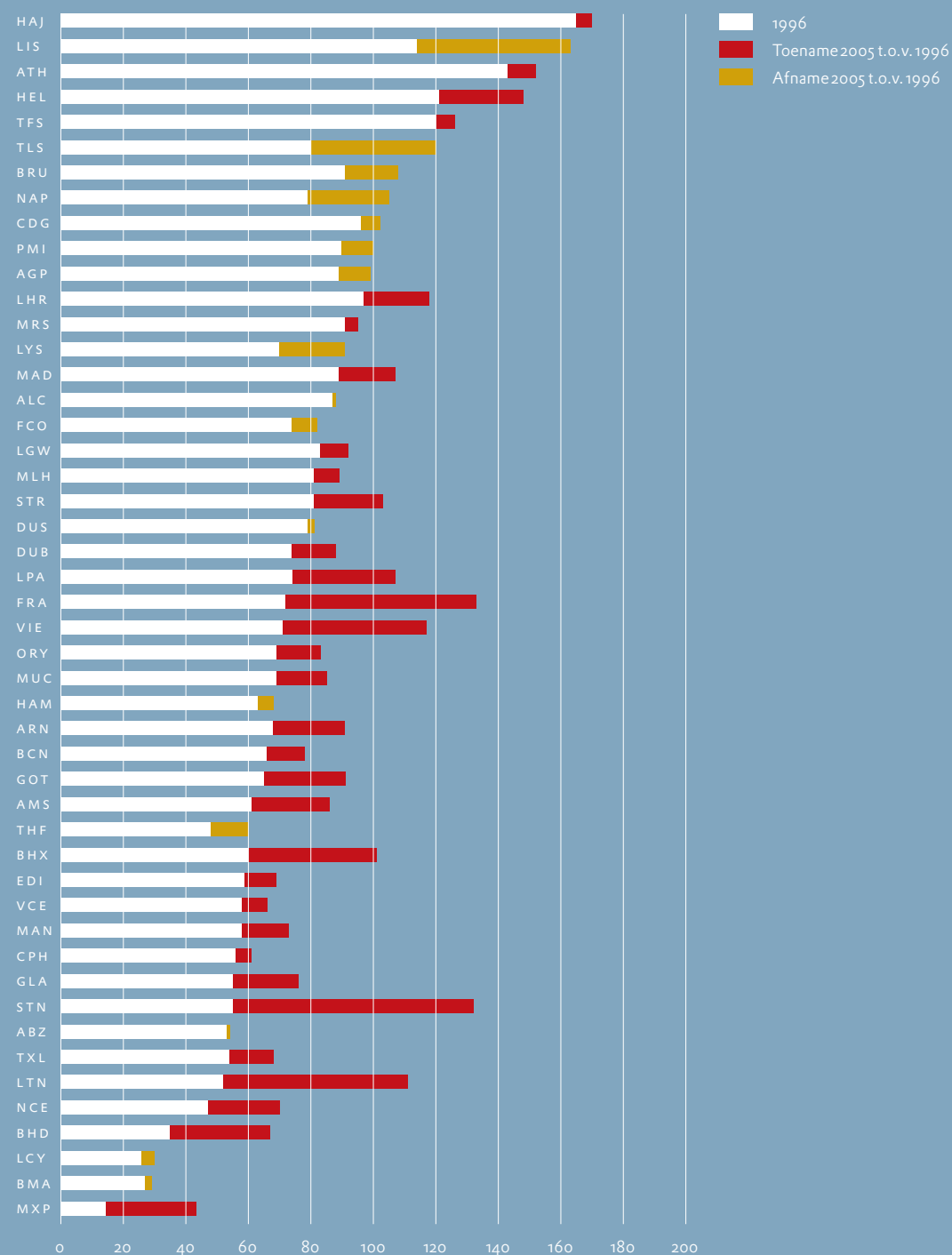
Bij de meeste luchthavens is het aantal avond- en nachtvluchten gegroeid tussen 1996 en 2005. De bijdrage van die vluchten aan het totale geluid is zeer sterk toegenomen, omdat geluid 's avonds en 's nachts respectievelijk 3,1 en 10 keer zo zwaar weegt als overdag. Het sterkst geldt dit voor Frankfurt, Londen Stansted en Londen Luton. Slechts bij enkele luchthavens wordt in 2005 minder gevlogen in de avond- en/of nachturen.

Deze gegevens bevestigen dat de avond- en nachtvluchten voor erg veel extra (volgens de L_{den} -definitie berekende) geluidsproductie zorgen – letterlijk een verschil van dag en nacht. Andersom geldt dus dat het beperken van deze vluchten voor een sterke afname van het (volgens de L_{den} -definitie berekende) geluid kan zorgen.

Toch is het aantal avond- en nachtvluchten in de praktijk maar moeilijk terug te dringen. Belangrijke oorzaak is de algehele sterke toename van het vliegverkeer; de capaciteit in de avond- en nachturen moet wel worden benut om aan de toenemende vraag te kunnen voldoen. Bovendien kunnen of willen bepaalde luchthavens landingen en/of vertrekken in de avond of nacht niet schrappen; vaak zijn zij de thuisbasis van low cost carriers. Low cost carriers komen zo laat mogelijk terug op de thuisbasis om de vliegtuigen zo optimaal mogelijk te benutten en zo de kosten te drukken. Secundaire luchthavens, zoals Luton en Stansted, waar deze maatschappijen zijn gestationeerd, kennen door de opkomst van de lcc's een sterke groei van het avond- en nachtverkeer

Figuur 4. Het percentage extra geluid dat avond- en nachtvluchten bijdragen aan de totale geluidsproductie, 1996 en 2005.

Bron: OAG, bewerking RPB



en dus van nachtgeluid. Ten slotte zijn er enkele luchthavens die avond- en nachtvluchten zelfs stimuleren, zoals Alicante, om de capaciteit beter te benutten. Natuurlijk wordt er ook geprobeerd om de geluidsoverlast 's nachts te beperken, bijvoorbeeld door stadsluchthavens 's nachts te sluiten of door andere maatregelen. Hier komen we in de volgende paragraaf op terug.

In vergelijking met de secundaire luchthavens hebben de hubs iets minder te maken met verkeer 's avonds en in het midden van de nacht, maar meer met vluchten in de vroege ochtend, tussen 06.00 en 07.00 uur. Die uren horen volgens de L_{den} -definitie echter nog wel tot de nacht. Deze 'ochtendspits' wordt veroorzaakt door het intercontinentale verkeer dat 's ochtends vroeg (meestal in een golf) de bestemming bereikt. De hubs prijken niet bovenaan in figuur 4, omdat we er in onze berekening rekening mee hebben gehouden dat de vliegtuigen niet midden in de nacht stijgen en landen.

Hoewel de geluidsproductie 's avonds en 's nachts bij Amsterdam Schiphol flink is toegenomen, produceert Schiphol van de vier hubs het minste nachtgeluid. Dit komt door het relatief lage percentage van de nachtvluchten in het totale aantal vluchten (in het geregelde verkeer tussen 22.00 en 06.00 uur). Parijs Charles de Gaulle was in 1996 de luchthaven met het meeste geluid 's nachts, maar heeft het nachtgeluid enigszins kunnen terugdringen. Frankfurt daarentegen is 's nachts juist veel meer geluid gaan produceren. Ook bij de vierde hub, Londen Heathrow, is het geluid toegenomen, zij het in mindere mate.

Op de hubluchthavens stijgen en landen veel zware, veel geluid producerende vliegtuigen, en dan ook nog vaak op ongunstige tijdstippen. Oorzaak hiervan is dat de hubs aanvliegpunt zijn van de intercontinentale vluchten waarvoor vrijwel altijd grote vliegtuigen worden ingezet. Intercontinentale vluchten hebben vaak aankomsten op ongunstige uren vanwege de lange vliegtijden en het grote aantal tijdzones dat moet worden overbrugd. Daarnaast vertrekken de eerste intra-Europese vliegtuigen weliswaar om 06.00 uur en de laatste voor 22.00 uur, maar de aankomsttijden kunnen nog veel later zijn.

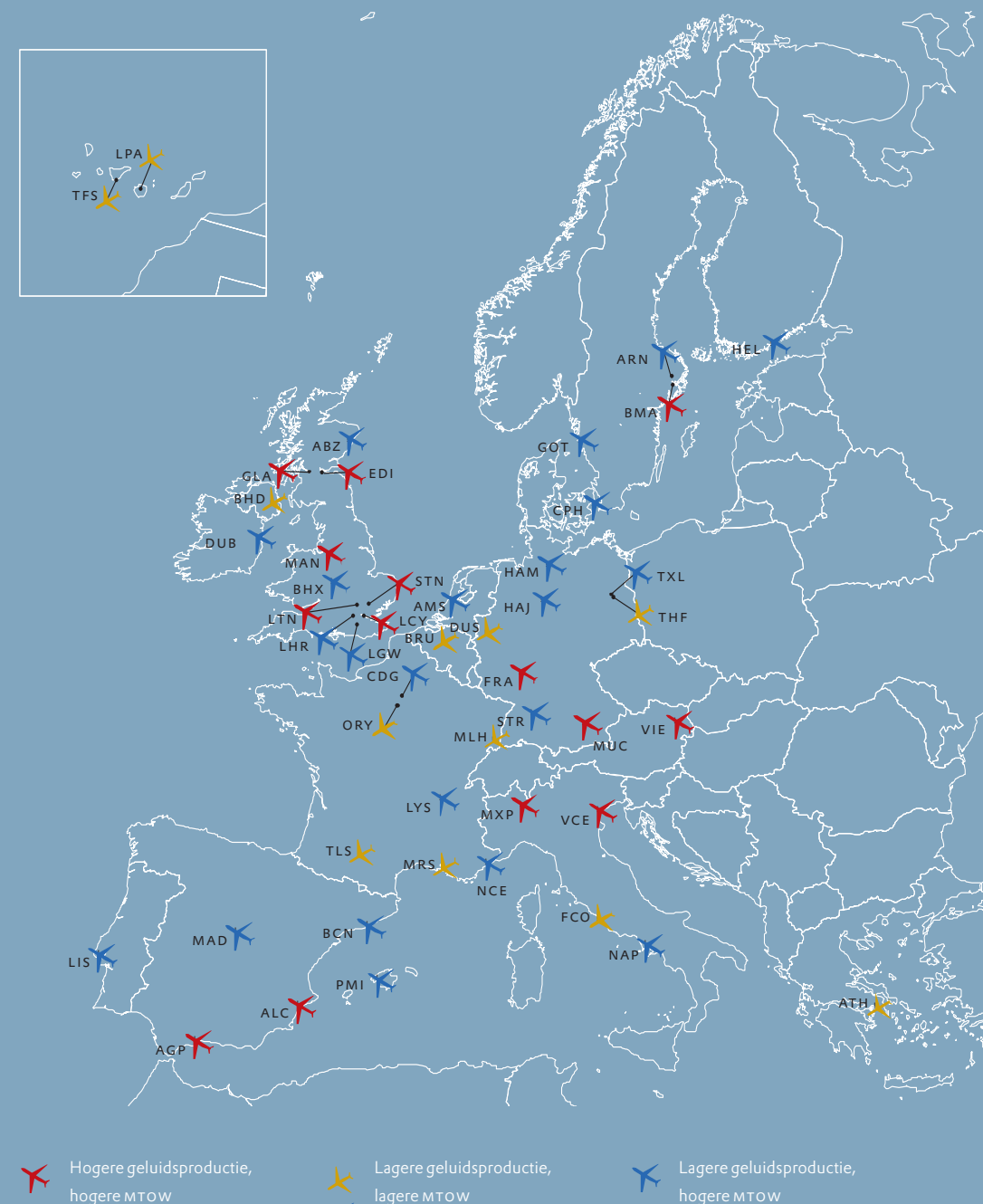
Ontwikkeling van het verkeer en het geluid per luchthaven

Zoals we hierboven constateerden is tussen 1996 en 2005 de omvang van het verkeer en van het geluid op de luchthavens aan verandering onderhevig geweest. Figuur 5 vat samen hoe de MTOW en de geluidsproductie op de afzonderlijke luchthavens zijn veranderd. De prestaties van de luchthavens zijn te verdelen in vier kwalificaties: luchthavens met een hogere vervoersproductie (MTOW) en een lagere geluidsproductie; luchthavens met een hogere vervoersproductie en een hogere geluidsproductie; luchthavens met een lagere vervoersproductie en een lagere geluidsproductie; en ten slotte luchthavens met een lagere vervoersproductie en een hogere geluidsproductie.

De meest ongunstige combinatie (minder verkeer, meer geluid) komt op geen enkele luchthaven voor. De gunstigste combinatie (meer verkeer, minder geluid) komt 22 keer voor, waaronder bij Schiphol, Charles de Gaulle, Madrid

Figuur 5. Ontwikkeling van het vervoersproduct (MTOW) en de geluidsproductie op de luchthavens, 1996-2005.

Bron: OAG, bewerking RPB



en Lissabon. Op 14 luchthavens is zowel de MTOW als het geluid toegenomen; daar heeft de groei van het verkeer de afname van het geluid ingehaald. Het betreft de snelgegroeide luchthavens van de low cost carriers (Stansted en Luton), de vakantievluchthavens van Alicante en Malaga en de nieuwe of uitgebreide vluchthavens van Manchester, München, Wenen en Malpensa. Tot slot zijn er 12 vluchthavens waar zowel de MTOW als het geluid is afgenomen, bijvoorbeeld bij Tempelhof dat binnenkort gesloten gaat worden, en bij Parijs Orly en Düsseldorf, waar de (milieu)capaciteit is beperkt.

De hierboven gepresenteerde kwalificatie is een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. Niet elke vluchthaven maakt een zelfde ontwikkeling door qua geluidsproductie per MTOW. Het gemiddelde geluidsniveau (per MTOW) van een vluchthaven is, zoals we stelden, mede afhankelijk van de tijdstippen waarop gevlogen wordt én van de vlootsamenstelling. Bij de vloot spelen de carriers een grote rol; vernieuwing van hun vloot leidt doorgaans tot stillere vliegtuigen en dus een lager geluidsniveau (per MTOW). Bovendien hebben nieuwe vliegtuigen ook een grotere vervoerscapaciteit, waardoor ze bij dezelfde geluidsproductie een grotere vervoersproductie hebben. Vlootvernieuwing kan daarbij gestimuleerd worden door de vluchthaven en allereerste mitigerende maatregelen (hier komen we in de volgende paragraaf op terug).

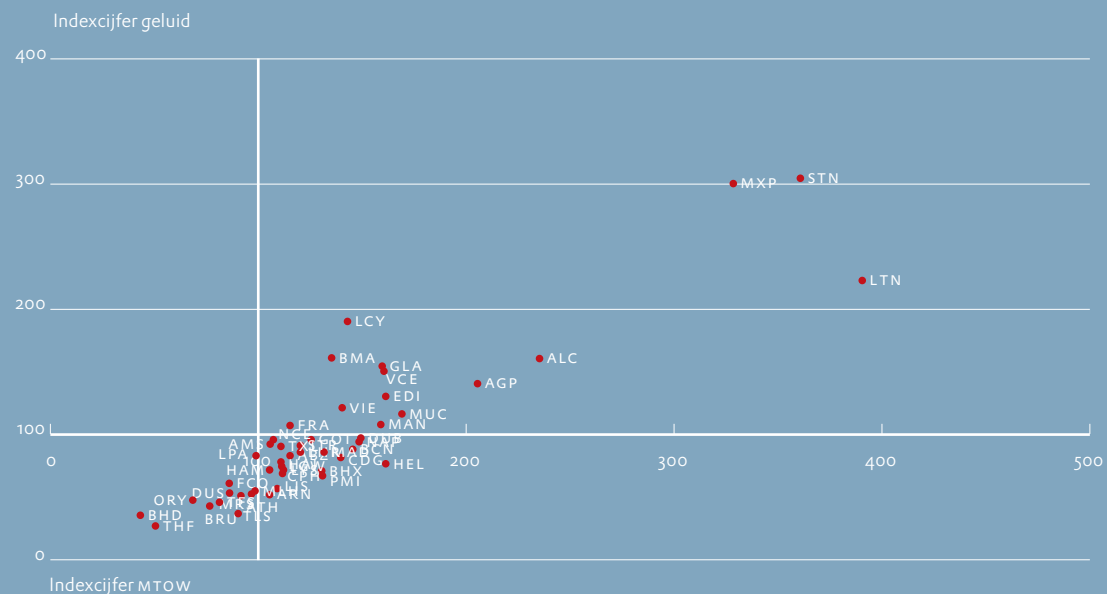
Figuur 6 laat nauwkeuriger zien hoe de verschillende vluchthavens presteren op de vervoersproductie- en geluidsproductieschaal. De figuur is ingedeeld in de vier kwadranten, die overeenkomen met de hierboven beschreven categorieën. Nu zijn echter de verschillen binnen de categorieën ook zichtbaar. Het indexcijfer van de MTOW geeft de verandering aan van de MTOW over de periode 1996-2005; het indexcijfer geluid doet hetzelfde voor de geluidsproductie. Voor de geluidsproductie hebben we hier gerekend met de geluidsenergie (en deze dus niet logaritmisches getransformeerd naar de decibelschaal), omdat de onderlinge verschillen daarmee duidelijker kunnen worden weergegeven. Een getal boven de 100 is voor de MTOW dus gunstig; voor het geluid een getal onder de 100.

In de figuur springen Malpensa, Luton en Stansted eruit: op deze vluchthavens is de MTOW het meest gestegen, namelijk meer dan verdrievoudigd. Ook het geluid dat deze vluchthavens produceren, is verveelvoudigd. Ze bevinden zich dan ook in de categorie ‘hoger MTOW, meer geluid’. Datzelfde geldt voor onder meer Londen City, München, Wenen en Alicante, maar de toename van de MTOW en het geluid is daar wel minder groot.

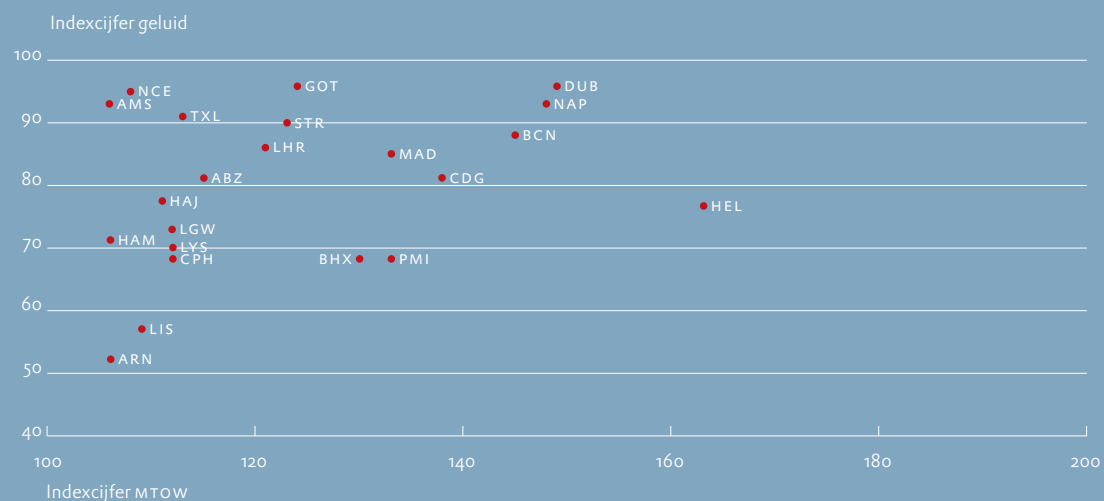
De 22 vluchthavens met ‘hoger MTOW, minder geluid’ zitten dicht op elkaar gepakt; in figuur 7 is daarom een uitsnede uitvergroot, zodat de vluchthavens beter zichtbaar zijn. Als we de vluchthavens in deze categorie onderling vergelijken, dan zien we dat Amsterdam zich samen met Nice bijna op het snijpunt van de kwadranten bevindt – hun verbeteringen zijn in relatieve zin dus niet erg groot. Helsinki doet het zowel qua geluid als qua MTOW gemiddeld het beste, terwijl Arlanda het beste scoort qua geluid.

In de laatste categorie, het kwadrant linksonder in figuur 6 met minder geluid en met minder MTOW, steken Berlijn Tempelhof, Belfast, Brussel en

Figuur 6. Indexcijfers voor de verandering in MTOW en geluidsproductie, 1996-2005 (1996=100). Bron: OAG, bewerking RPB



Figuur 7. Indexcijfers voor de verandering in MTOW en geluidsproductie, 1996-2005 (1996=100), categorie ‘hogere MTOW, lagere geluidsproductie’. Bron: OAG, bewerking RPB



Parijs Orly er in negatieve zin met kop en schouders bovenuit. Dit is niet verwonderlijk omdat aan deze luchthavens tussen 1996 en 2005 sterke operationele beperkingen zijn opgelegd (nachtsluiting bijvoorbeeld) of de home-carrier is er failliet gegaan (SABENA in Brussel).

In vergelijking met de andere hubs doet Frankfurt het het slechtst; deze luchthaven zit als enige van de vier in de categorie waar het geluid is toegenomen. Overigens zou Frankfurt (net als Wenen en Manchester) wel in dezelfde categorie als de andere hubs terechtkomen als we zouden rekenen met het ongewogen geluid – blijkbaar zorgt de toename van het nachtverkeer voor zoveel extra geluid dat ondanks een stillere vloot de geluidsproductie stijgt. Amsterdam Schiphol doet het al beter dan Frankfurt, maar Londen Heathrow en met name Parijs Charles de Gaulle produceren relatief weinig geluid en hebben een hoog MTOW.

De ligging van de luchthavens

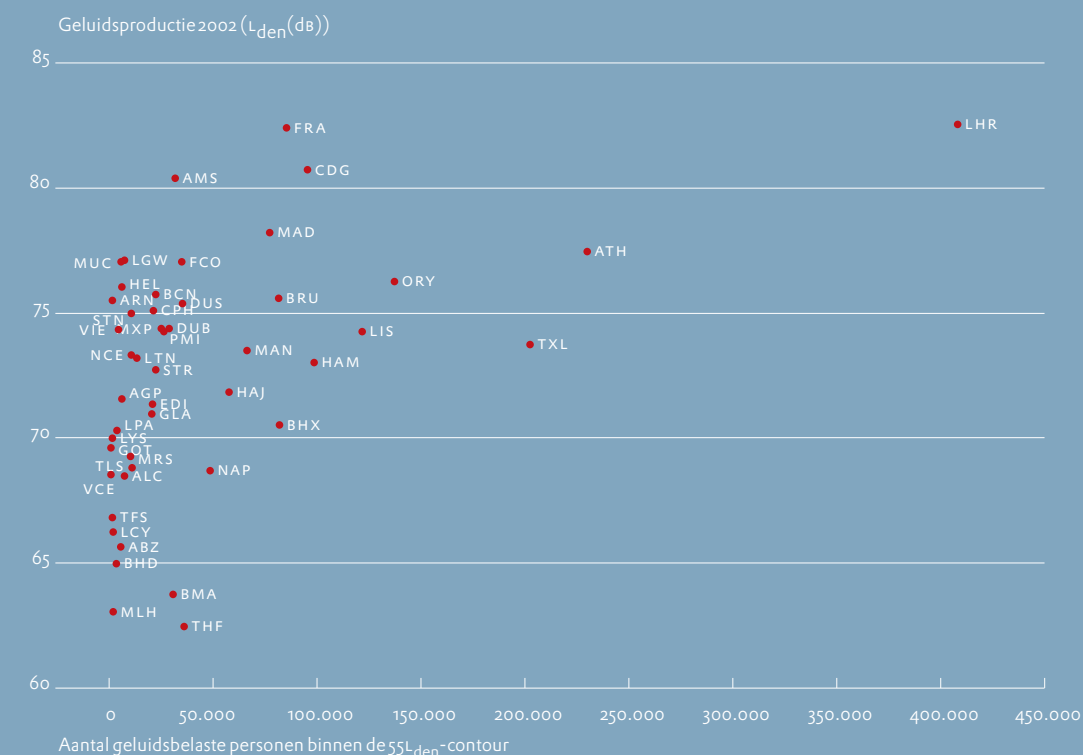
Nu de emissie, de geluidsproductie, in kaart is gebracht, kunnen we ons richten op de immissie, de geluidsbelasting. De immissie wordt bepaald door verschillende factoren: de emissie, de routes van de vliegtuigen en de ruimtelijke spreiding van de bevolking over het gebied rondom de luchthaven. Bij de immissie speelt de ligging van de luchthaven dan ook een belangrijke rol.

Hoe gunstig of ongunstig een luchthaven ligt ten opzichte van zijn omwonenden, is te bepalen door het aantal omwonenden binnen de 55 L_{den} -contour af te zetten tegen de geluidsproductie (berekend op basis van het OAG van september 2002) (zie figuur 8). Het gaat daarbij om precies te zijn om de ligging van de start- en landingsbanen en de bijbehorende routes en vliegpaden, ten opzichte van de bevolkingsconcentraties. Zo ligt een luchthaven met een geluidsproductie van 80 decibel en een inwoneraantal van 50.000 binnen de 55 L_{den} -contour ruimtelijk ongunstiger dan een luchthaven met dezelfde geluidsproductie, maar met slechts 5.000 omwonenden binnen de contour.

Als we vervolgens verder inzoomen op de ruimtelijke spreiding van de inwoners binnen de 55 L_{den} -contour, ontstaat een genuanceerder beeld. Binnen de 55 L_{den} -contour kan de ruimtelijke spreiding immers ook nog verschillen, en daarmee de mate van geluidsbelasting. In figuur 9 zijn de percentages weergegeven van het totaal aantal omwonenden met verschillende niveaus van geluidsbelasting (55 tot 60 L_{den} , 60 tot 65 L_{den} , 65 tot 70 L_{den} en 70 L_{den} en hoger, waar de hinder dus steeds groter is).

Van de vier hubs veroorzaakt Londen Heathrow verreweg de meeste geluidsbelasting. Heathrow is de grootste en produceert daardoor veel geluid, maar bovendien wonen er onevenredig veel mensen binnen de 55 L_{den} -contour. Amsterdam doet het wat dat betreft beter en is de beste van de vier hubs met een relatief beperkt aantal omwonenden binnen 55 L_{den} . Amsterdam veroorzaakt bijvoorbeeld minder geluidsbelasting dan luchthavens als Brussel, Lissabon en Hamburg, terwijl die veel minder verkeer trekken.

Figuur 8. De (on)gunstige ligging van luchthavens ten opzichte van de bevolking. Bron: Anotec, OAG, bewerking RPB



Wat opmerkelijk lijkt, is het grote aantal mensen dat binnen de 55 L_{den} -contour woont van de relatief nieuwe luchthaven van Athene. Bij de aanleg van nieuwe luchthavens wordt immers terdege rekening gehouden met de geluidsoverlast die ze kunnen veroorzaken. In de situatie van de nieuwe luchthaven van Athene is het aantal omwonenden dan ook weliswaar nog steeds hoog, maar waarschijnlijk een stuk lager dan bij de oude luchthaven het geval was, die in de loop der jaren helemaal ingebouwd was geraakt door woningbouw. Ook wanneer we kijken naar de verdeling van het aantal omwonenden binnen de 55 L_{den} -contour, blijkt het nogal mee te vallen. Slechts een klein deel woont binnen 60 L_{den} en niemand binnen 65 L_{den} . Blijkbaar was de huidige locatie het beste (minst slechte) alternatief. Wanneer we de ruimtelijke kenmerken van de regio Athene in ogeschouw nemen is de situatie van Athene een logische; er is voor de nieuwe luchthaven een plek gekozen waar in de directe omgeving weinig mensen wonen. Aan de randen van de 55 L_{den} -contour zijn woningen echter onvermijdelijk; de hele kust van het schiereiland is bebouwd.

Een andere luchthaven die verplaatst is, is de internationale luchthaven van Stockholm: Arlanda. De oude luchthaven, Bromma, die nog open is, heeft een erg ongunstige ligging. Vanwege die ongunstige ligging is nu Arlanda de belangrijkste luchthaven voor het internationale verkeer. In tegenstelling tot Athene is bij Stockholm wel een locatie gevonden die gunstig ligt ten opzichte van de bevolkingsconcentraties. Met een aantal gehinderden dat op één hand te tellen is, voert deze luchthaven de ranglijst van 'stille' luchthavens aan.

Aan de negatieve kant valt Tegel op, dat midden in Berlijn ligt, net als Tempelhof dat al flink is gekrompen. Beide luchthavens worden gesloten als het nieuwe vliegveld gereed is: Berlijn Brandenburg International ligt buiten Berlijn bij Schönefeld. In het noorden van Europa valt op dat er vrijwel geen gehinderden zijn. In het dunbevolkte Scandinavië zijn rustige plekken makkelijker te vinden dan in het drukbevolkte economische hart van Europa. Naast Stockholm hebben Helsinki en Göteborg na de komst van de straalvliegtuigen een nieuwe luchthaven gekregen.

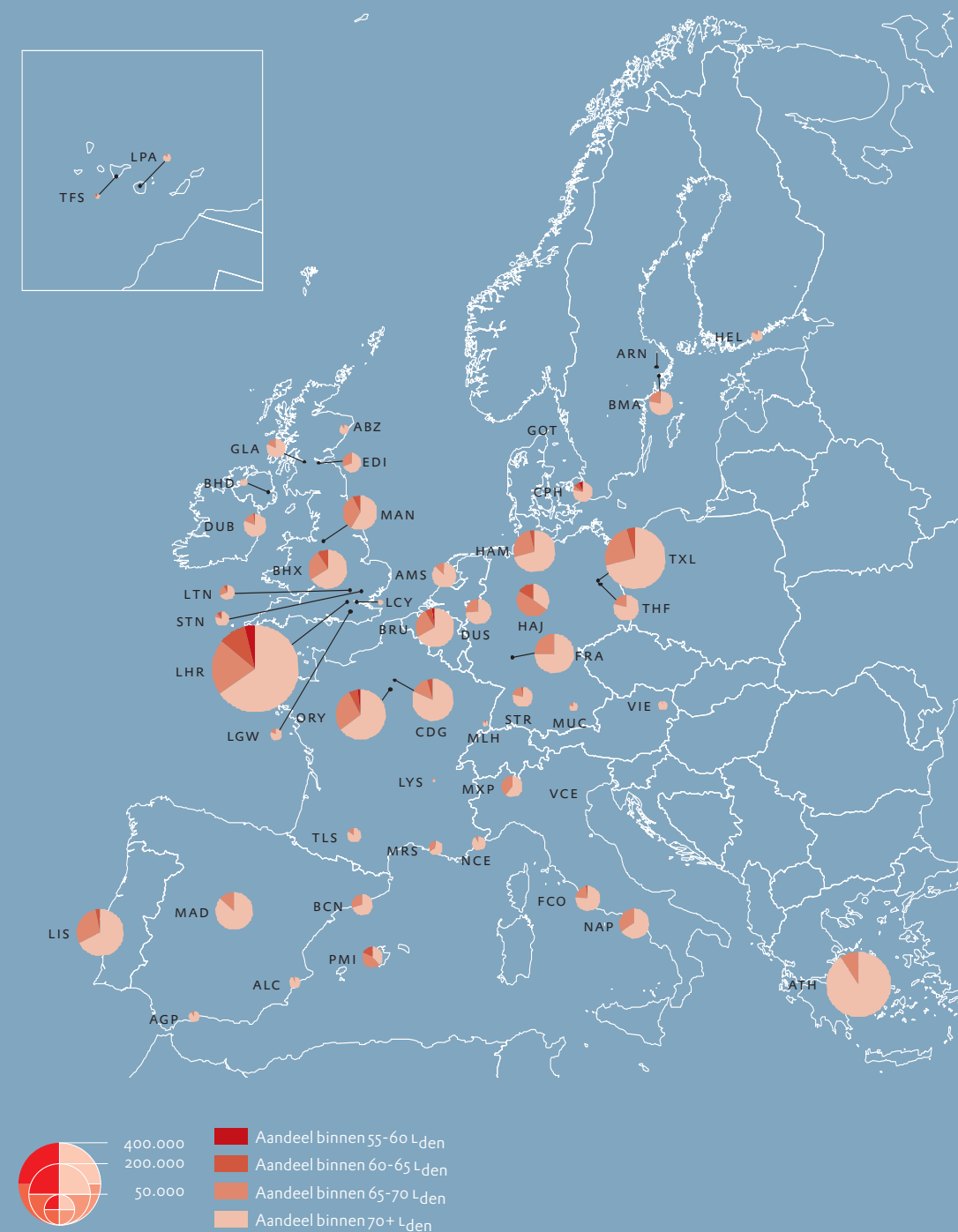
Hinder

Terwijl de emissie en immissie objectief meetbaar zijn, is geluidshinder dat niet. In het vorige hoofdstuk gingen we hier al uitgebreid op in. Als indicatie voor de hinder kunnen we kijken naar het aantal klachten over de geluidsoverlast.

De klachtenstatistiek van de CROS (Commissie Regionaal Overleg Schiphol) laat bijvoorbeeld een enorm aantal klachten over Schiphol zien (figuur 10). Vooral na 2002 is het aantal klachten explosief toegenomen. De klachten houden natuurlijk verband met de geluidsbelasting (SEO/NLR 2006), maar die kan niet de explosieve stijging verklaren. De klachten die binnenkomen blijken vooral te gaan over de nieuwe baan (de Polderbaan); veel meer dan over de 'oude' banen (Lieshout, Veldhuis & Balke 2006). De omwonenden van de Polderbaan zijn 'nieuwe gehinderden'; ze zijn er niet aan gewend in een lawaaige omgeving te wonen. Buitenlands onderzoek bevestigt dat nieuwe belastenden veel meer hinder ondervinden dan degenen die al langer geluidsbelast zijn (bijvoorbeeld Broër en Wirth (2004) over Zurich).

Figuur 9. Aantal omwonenden binnen de 55 L_{den} -contour, onderverdeeld naar verschillende grenswaarden.

Bron: Anotec, bewerking RPB



Elke luchthaven gaat op een andere manier om met de klachten en klagers (zie tabel 6). Die klachtenbehandeling blijkt een grote invloed te hebben op het aantal klachten en klagers. Bij Charles de Gaulle worden klagers persoonlijk benaderd en uitgenodigd op de luchthaven. Het aantal klachten is hier niet bekend. Bij Schiphol en Frankfurt kunnen mensen klagen via internet; sommige klagers hebben hun klachten geautomatiseerd waardoor ze duizenden klachten kunnen genereren. Zo wist een klager uit Velsen-Zuid in 2005 104.000 klachten in te dienen. Ook in Frankfurt is klagen via internet mogelijk. Frankfurt heeft hier een geautomatiseerde afhandeling van klachten tegenover gezet, zodat het erop lijkt dat er nu twee computerprogramma's elkaar bestrijden.

Hieruit blijkt al dat een betrouwbare meting van de aantallen gehinderden en de mate van hinder niet mogelijk is. We kunnen daarom geen vergelijking maken tussen de 48 luchthavens in dit onderzoek, maar zullen in de casestudy's wel aandacht besteden aan de hinder en protesten tegen geluid.

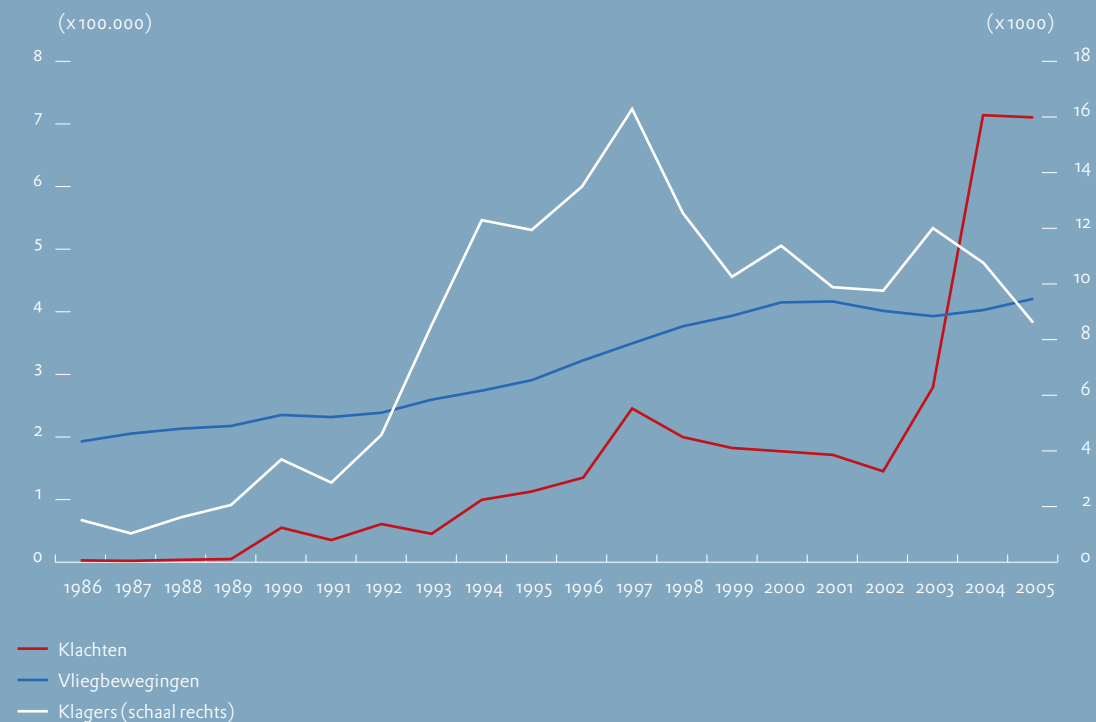
Mitigerende maatregelen

In het voorgaande hoofdstuk kwam al naar voren dat er verschillende maatregelen zijn om de geluidsproblematiek van het vliegverkeer te beperken. Deze kunnen zich richten op de emissie, de immissie en de beleving. We delen de maatregelen nu in in vijf categorieën. De maatregelen voor de nacht vormen een aparte categorie, waarin de andere categorieën terugkeren.

1. Operationele procedures
 - a. APU/proefdraaien
 - b. Start- en landingsprocedures
 - c. Vliegroutes
 - d. Preferentieel baangebruik
2. Exploitatiebeperkingen
 - a. Quota/budget
 - b. Sluiting
3. Selectiviteit
 - a. Weren (verbieden) van lawaaiige vliegtuigen
 - b. Tarifiering/boetes
4. Nachtmaatregelen
 - a. Operationele procedures
 - b. Exploitatiebeperkingen
 - c. Selectiviteit
5. Flankerend beleid
 - a. Ruimtelijke ordening
 - b. Isolatie
 - c. Communicatie/voorlichting/financiële compensatie
 - d. Uitplaatsing marktsegment/airport system/differentiatie/verplaatsing

Bij de operationele procedures gelden in principe geen exploitatiebeperkingen voor vliegtuigen/maatschappijen en luchthavens. Op de luchthaven kunnen evenveel vliegtuigen stijgen en landen, maar ze moeten zich wel houden aan bepaalde voorschriften, al dan niet vergezeld van sancties bij overtredingen.

Figuur 10. Ontwikkeling van het aantal klachten, klagers en vliegbewegingen op Schiphol, 1986-2005. Bron: CROS



Er zijn procedures voor op de grond en in de lucht. Op de grond kunnen er voorschriften zijn voor het motorgebruik bij het proefdraaien of stroom-opwekken (APU, Auxiliary Power Unit). In de lucht kan de emissie worden beperkt door toestellen stiller te laten dalen en landen; ze kunnen bijvoorbeeld het landingsgestel eerder uit- en in doen of een glijvlucht uitvoeren (CDA, *continuous descent approach*). Luchthavens en luchtverkeersleiding kunnen ook de immissie beperken, door specifieke routes voor te schrijven over niet- of dunbevolkte gebieden. Ook kan de immissie beperkt worden door preferentieel baangebruik, waarbij (bijvoorbeeld op bepaalde tijdstippen of bij een wind uit een ongunstige richting) niet gestart of geland mag worden van/op een bepaalde baan, om zo de bevolking die daarvan hinder zou ondervinden, te ontlasten.

Exploitatiebeperkingen leggen, het woord zegt het al, wel beperkingen op aan de exploitatie van een luchthaven; het vliegen kan niet ongelimiteerd plaatsvinden. De luchthaven of de overheid kan bijvoorbeeld grenzen stellen aan het aantal passagiers, het aantal vluchten of aan het geluid dat in totaal mag worden geproduceerd. Een dergelijk 'quotum' of 'budget' kan ingesteld zijn voor het hele jaar, voor een seizoen, per week of bijvoorbeeld voor de avond en nacht. Daarnaast kan een overheid ervoor kiezen de exploitatiemogelijkheden te beperken door de luchthaven 's nachts te sluiten, wanneer de overlast van vluchten het grootst is. Ook sluiting op feestdagen of in de weekenden kan voorkomen.

Selectiviteitsmaatregelen zijn bedoeld om de emissie te beperken. Selectiviteit kan toegepast worden door bepaalde vliegtuigtypen te verbieden of door ze extra te belasten of beboeten; de maatschappijen worden zo gestimuleerd om stillere vliegtuigen in te zetten. Deze maatregelen hoeven geen grote nadelige effecten te hebben op het aantal vluchten op een luchthaven wanneer de vliegtuigen inderdaad vervangen worden. Treffen andere luchthavens echter geen selectiviteitsmaatregelen en is er voldoende capaciteit op die andere luchthavens, dan kan een maatschappij overwegen de vluchten elders uit te voeren (zie ook ministerie van V&W 2006).

Wanneer voor bepaalde vliegtuigtypen een verbod wordt ingesteld kan een land in juridische conflicten verzeild raken en geconfronteerd worden met tegenmaatregelen van andere landen. Een mogelijk verbod van lawaaiige Russische vliegtuigen is een schrikbeeld voor veel maatschappijen en luchthavens, omdat ze dan als tegenreactie een verbod op overvliegen van Siberië tegemoet kunnen zien.

Voor de nachtelijke uren gelden aparte maatregelen om het geluid 's avonds en 's nachts te beperken. 's Nachts is geluid immers veel hinderlijker dan overdag. Een maatregel die we hierboven al noemden is nachtsluiting. In principe kunnen daarnaast alle eerder genoemde maatregelen ook in de avond en nacht genomen worden; zowel operationele procedures, exploitatiebeperkingen als selectiviteitsmaatregelen. Volgens onze definitie is er sprake van een nachtmaatregel als de maatregel alleen voor 's nachts of 's avonds geldt of als de maatregelen dan strenger zijn (bijvoorbeeld door hogere boetes, ander baangebruik of een specifiek voor de nacht geldend budget).

Tabel 6. Klachtenbehandeling door luchthavens. Bron: CROS

Code	Instelling	Taken	Werkwijze	Situatie 2004
AMS	• CROS • IKB	• Informatie • Klachtenbehandeling • Overleg • Advies overheid	• Klachtenregistratie • Fanomos (radar om het vluchtpad te controleren) • Overleg/dialogoog • Onderzoeken • Advies	• 418.000 vliegbewegingen • 714.000 klachten • 10.000 klagers
CDG	• ERC • ACNUSA	• Informatie • Toezicht en boetes	• Informatiebijeenkomsten • Excursies • ANMS (radar om het vluchtpad te controleren + meetposten)	• 525.660 vliegbewegingen • Aantalklachten onbekend • Klagers worden op luchthaven uitgenodigd
FRA	• Information Telephone • Service department	• Informatie • Klachtenbehandeling • Verzoeken behandelen	• Klachtenregistratie • Koppeling van klacht aan bepaalde vliegbeweging • Informatie voorziening • Overleg/dialogoog	• 458.865 vliegbewegingen • 1.275.009 klachten • 90% automatisch verwerkt
VIE	• CCC • Environmental Department	• Informatie • Klachtenbehandeling • Voorlichting	• Klachtenregistratie anoniem • Koppeling van klacht aan bepaalde vliegbeweging • Informatievoorziening • Fanomos (radar om het vluchtpad te controleren)	• 224.809 vliegbewegingen • 18.000 klachten • Opstijgprocedures veranderd
MAD	• Environmental Committee	• Klachtenbehandeling • Coördineren milieuactiviteiten	• Klachtenregistratie • Informatievoorziening • Koppeling van klacht aan bepaalde vliegbeweging • Sirma (radar) • SCVA (acoustic control) tussen 23.00 en 07.00 uur	• 401.503 vliegbewegingen • 784 klachten (2003)
LHR	• FEO • HACC	• Informatie • Klachtenbehandeling • Overleg advies luchthaven • Isolatie	• Klachtenregistratie • Koppeling van klacht aan bepaalde vliegbeweging • Ondervonden last • Informatievoorziening • Bezoekerscentrum • Gesprekken met klagers	• 469.560 vliegbewegingen • 4.800 klachten • Trend: afnemende klachten • Preferentieel baangebruik • CDA (Continuouws Descent Approach: glijvluchtlanding) • Vluchtpaden: tot 4000ft. op luchtweg blijven
BRU	• Ombudsman	• Informatie • Klachtenbehandeling • Overleg • Advies overheid	• Klachtenregistratie • Informatievoorziening • Overleg/dialogoog	• 252.238 vliegbewegingen • 2.279 klachten • Vast baangebruik

Ten slotte is er flankerend beleid, dat niet het vliegverkeer reguleert, maar wel de geluidsbelasting kan beperken. In de eerste plaats is dit het ruimtelijke-orderingsbeleid; door niet te bouwen in gebieden waar overheen wordt gevlogen, kan het aantal mensen dat belast wordt met geluid ondervindt, worden beperkt. Daarnaast kan isolatie van de woningen de geluidsbelasting binnenshuis beperken. Deze twee vormen van flankerend beleid zijn erop gericht de immissie te verminderen. Ook de beleefde geluidshinder kan bestreden worden, bijvoorbeeld door omwonenden beter te informeren over de te verwachten overlast of door ze schadeloos te stellen. Tot slot kan de overheid/de luchthaven een strategisch beleid voeren, waarbij door marktsegmenten uit te plaatsen, zoals vracht of lcc's, luchthavens zich kunnen specialiseren. De geluidsproblematiek wordt dan teruggedrongen terwijl de gewenste luchthavenfunctie in stand blijft of zelfs sterker wordt. Ook kunnen bepaalde typen vluchten die veel geluid produceren, worden uitgeplaatst naar luchthavens die in een minder dichtbevolkt gebied liggen. Hierbij schuilt wel een addertje onder het gras, omdat verplaatsing van geluid naar minder bevolkte gebieden per saldo wel minder geluidsbelasting kan opleveren, maar dat de hinder kan toenemen omdat de beleefde hinder groter is wanneer de bevolking er niet aan gewend is.

Van de eerste vier categorieën zijn de procedurele maatregelen degene die het meest genomen worden (zie tabel 7). Deze maatregelen om het geluid te beperken, zijn eenvoudig te nemen en brengen na beperkte initiële investeringen weinig verdere kosten met zich mee. De maatregelen bestaan bijvoorbeeld uit het vliegtuigen laten proefdraaien op bepaalde plaatsen en tijdstippen; vliegtuigen geen gebruik laten maken van de motor als rem; banen die het gunstigst liggen ten opzichte van de bevolking, het meest benutten; aanvliegroutes kiezen die zo min mogelijk over dichtbevolkte gebieden gaan.

Exploitatiebeperkingen in de vorm van een quotasysteem of budget zien we ongeveer bij de helft van alle luchthavens. Bij een dergelijke beperking kunnen er grenzen zijn gesteld aan het totaal aantal vluchten (of passagiers) en aan de totale hoeveelheid geluid. In het laatste geval is er voor de luchthaven dus wel groei mogelijk, zolang de gestelde geluidsgrens maar niet wordt overschreden. Dit laatste is bijvoorbeeld het geval in Engeland; lawaaiige vliegtuigen tellen daar zwaarder mee dan stille vliegtuigen in het quotasysteem. Het vervangen van lawaaiige toestellen door stille levert dan extra capaciteit op.

Een andere vorm van exploitatiebeperking is nachtsluiting; die wordt op kleinere vliegvelden veel toegepast. Nachtsluiting is zeer effectief als het gaat om geluidsbeperking; nachtvluchten dragen immers relatief veel bij aan de overlast. De grotere luchthavens lopen met deze maatregel echter het gevaar dat belangrijke economische activiteiten (zoals postvervoer) worden geschaad. Een ander ongewenst neveneffect kan zijn dat maatschappijen niet op andere tijdstippen gaan vliegen, maar gaan uitwijken naar andere vliegvelden. Hierdoor ontstaan de zogenoemde geluidsafvalputjes. Wanneer voor heel Europa een nachtvluchtverbod zou worden ingevoerd, waarvoor een aantal milieugroepen campagne voert, is een dergelijke uitwijk binnen Europa niet meer mogelijk. Daar wordt tegengebracht dat het de concurrentiepositie

Tabel 7. De maatregelen die de luchthavens hebben genomen tot juli 2006. Bron: Boeing, bewerking RPB

	Operationele procedures				Exploitatiebeperking: budget/quota		Nachtmaatregelen				
	Start- en landingsprocedures	Vliegpaden	Preferentieel baangebruik	Proefdraaien	APU	H3	Geluidsimiet	Boeres	Exploitatiebeperking: wren luidruchtige types	Nachtsluiting	Operationale procedures*
Aberdeen	●	●	●	●	●					●	
Malaga											
Alicante											
Amsterdam	●	●	●	●	●	●			●		
Stockholm Arlanda			●		●		●				
Athene	●	●	●	●	●						●
Barcelona											
Belfast	●	●	●	●	●	●				●	
Birmingham	●		●	●	●		●	●	●	●	●
Stockholm Bromma	●			●	●	●				●	
Brussel	●		●	●	●	●	●	●	●		●
Parijs Charles de Gaulle	●	●		●		●		●	●		
Rome Ciampino	●	●	●	●	●					●	●
Kopenhagen	●	●	●	●	●	●			●		●
Dublin	●			●					●		●
Düsseldorf	●		●	●	●			●	●		
Edinburgh		●					●	●	●		
East Midlands	●	●							●		●
Rome Fiumicino	●		●	●			●				●
Frankfurt					●	●	●	●	●		●
Glasgow	●			●	●		●	●	●		
Göteborg	●		●		●				●	●	●
Hannover	●								●		●
Hamburg	●		●	●	●	●			●	●	●
Helsinki	●	●	●	●					●		●

* Operationele procedures: preferentieel baangebruik/vliegpaden/start- en landingsprocedures

van de Europese Unie zou verzwakken tegenover Amerika en Azië waar wel nachtvluchten mogelijk zijn.

Sommige vluchten kunnen echter niet om de nachtelijke uren heen. Nachtsluiting van vliegvelden zou betekenen dat 'next day delivery' van post alleen regionaal mogelijk is en niet tot in alle uithoeken van Europa waarvoor nachtelijke post- en pakketvluchten nodig zijn. Maatschappijen willen hun vliegtuigvloot ook zo effectief mogelijk inzetten, en vliegtuigen dus zo veel mogelijk laten vliegen. Het intercontinentale verkeer tot slot, reist door meerdere tijdzones en kan de late aankomsten of vroege vertrekken soms niet voorkomen.

Ontwikkeling van de maatregelen

Het is vrij onduidelijk welke factoren bepalen of en hoeveel maatregelen er genomen worden. Wanneer we tabel 7 met de maatregelen vergelijken met figuur 3 van de geluidsproductie (emissie) en figuur 8 geluidsbelasting (immis-sie), dan is er geen duidelijk verband te zien tussen de maatregelen enerzijds en de hoogte van de geluidsproductie of -belasting anderzijds. Wel lijkt in veel gevallen de geluidsoverlast een voorwaarde (of aanleiding) voor de maatregelen – anders zijn ze niet nodig – maar het hebben van geluidshinder betekent nog niet dat er maatregelen worden genomen.

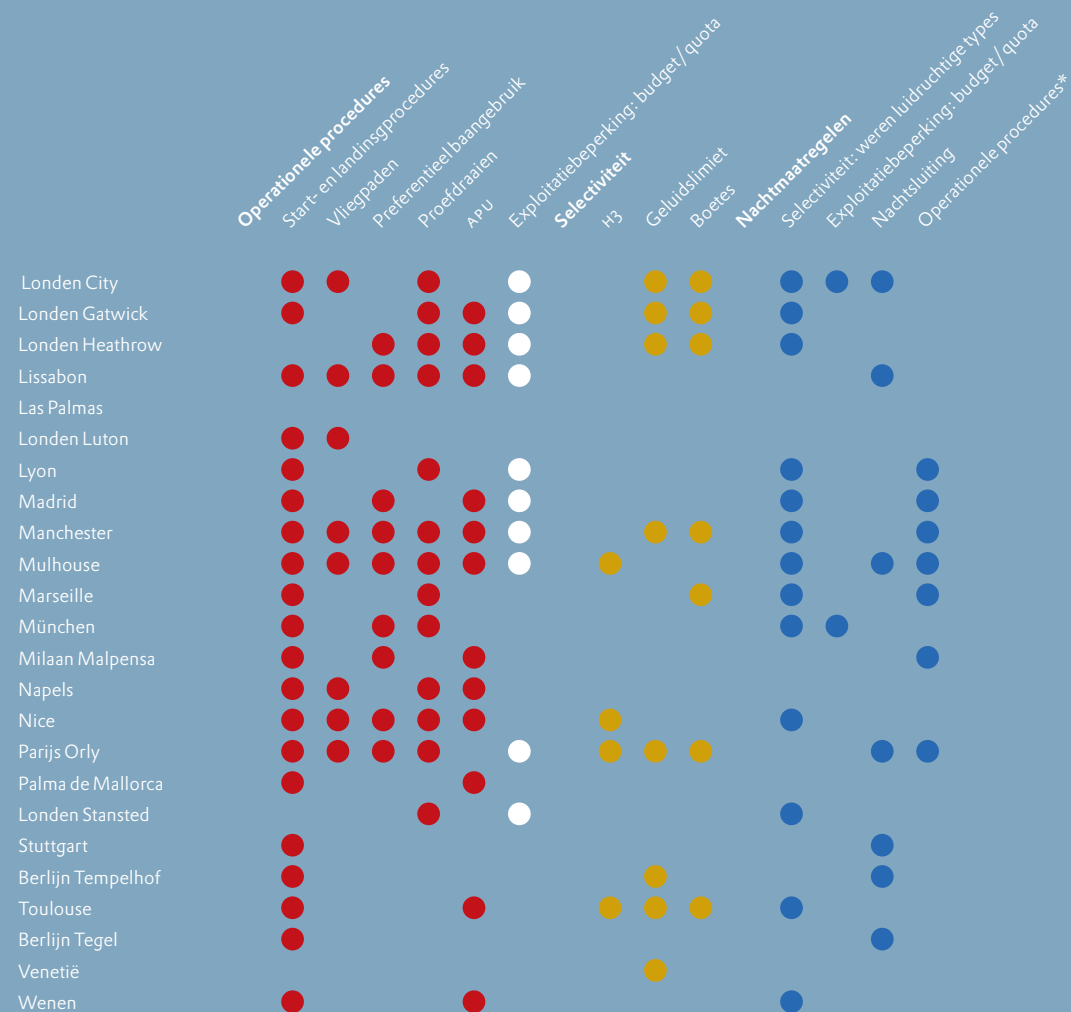
Ook als we de maatregelen vergelijken met de eigendomsverhoudingen, is er geen duidelijk verband zichtbaar. In sommige landen (Finland, Zweden, Spanje) zijn de luchthavens nog onderdeel van de staat. In andere landen is de privatisering al meer (Denemarken) of minder (Frankrijk) voortgeschreden. De kleinere luchthavens zijn veelal in handen van regionale of lokale overheden. Opvallend is dat er bij de staatsluchthavens zowel sprake kan zijn van strenge maatregelen, zoals in Zweden en Finland (waar bijvoorbeeld bij Arlanda ondanks het minieme aantal gehinderden relatief veel maatregelen genomen worden) als van (vrijwel) geen maatregelen (Spanje).

Het is daarnaast interessant om te zien hoe de maatregelen zich door de tijd hebben ontwikkeld. De tendens lijkt: steeds meer en steeds strenger. De ontwikkeling van alle maatregelen analyseren, voert hier te ver; daarom werken we hieronder één uit: de tarifiering van het geluidsniveau. Deze maatregel wordt doorgaans pas toegepast als de luchthaven serieuze overlast veroorzaakt. Wanneer vliegtuigen een hoger tarief moeten betalen, zullen ze immers geneigd zijn ergens anders te landen, waardoor de concurrentiepositie van een luchthaven afneemt.

Voor de analyse hebben we twee typische vliegtuigen 'gecreëerd', een zwaar toestel (dat voor intercontinentale vluchten wordt gebruikt) en een lichter type (voor kortere afstanden). Beide types hebben we twee geluidsniveaus gegeven: een dat past bij dergelijke vliegtuigen anno 2006, en een dat hoort bij een dergelijke vliegtuig van twintig jaar geleden, met oudere en dus lawaaiigere motoren. Vervolgens hebben we voor deze artificiële types berekend hoeveel zij vanaf 1988 zouden hebben moeten betalen om ergens te mogen landen en opstijgen (voor zover data aanwezig).

Figuren 11 en 12 laten voor beide categorieën (licht en zwaar) zien hoeveel keer meer het oude, lawaaiige toestel moet betalen aan totale start- en landingsgelden dan het nieuwere, stillere vliegtuig. Tot begin negentig

Vervolg tabel 7. De maatregelen die de luchthavens hebben genomen tot juli 2006. Bron: Boeing, bewerking RPB



* Operationele procedures: preferentieel baangebruik/vliegpaden/start- en landingsprocedures

hadden nog maar relatief weinig luchthavens een geluidstarief en betaalden lawaaiige toestellen nauwelijks meer dan de stillere. Maar vanaf 1992 is duidelijk te zien dat lawaai op steeds meer plekken duurder moet worden betaald en dat de extra belasting voor geluid ook steeds hoger wordt. Amsterdam Schiphol was een van de eerste luchthavens die een geluidstarief instelden, maar de afgelopen jaren blijft ze achter bij de ontwikkeling op bijvoorbeeld Hannover (HAJ), Hamburg en Düsseldorf.

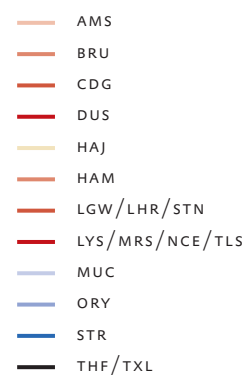
Op Duitse vliegvelden lijkt de tarifiering naar geluid effect te hebben. Hier landen nu minder lawaaiige vliegtuigen en de hoeveelheid geluid is dus afgenomen. Dit effect kan overigens ook mede het gevolg zijn van andere maatregelen; het effect van tarifiering is moeilijk te isoleren (zie ook Öko-instituut/DIW Berlin 2004). De luchthavens lopen wel het risico dat vliegmaatschappijen gaan uitwijken naar secundaire of tertiaire luchthavens.

Ten slotte

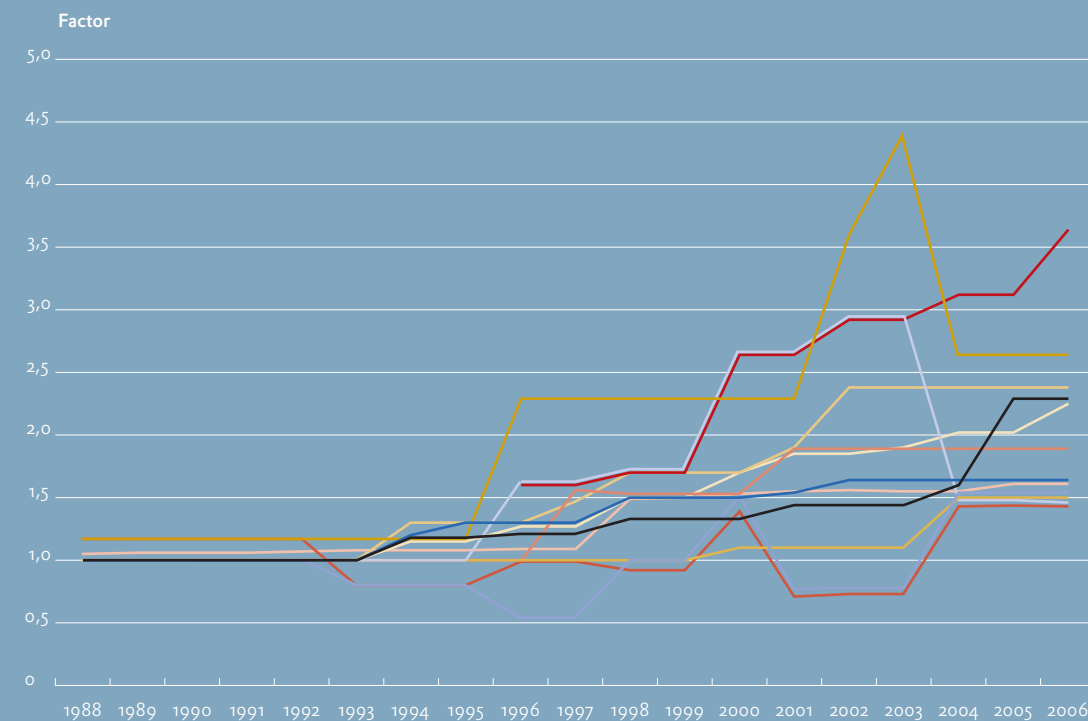
Tussen het geluidsniveau of de -overlast en de maatregelen die worden genomen, is geen duidelijk verband aan te tonen. Of en welke maatregelen er worden genomen, is afhankelijk van een veelheid aan factoren, waarvan geluidsoverlast er slechts één is. Nationaal beleid of internationaal beleid kan maatregelen minder luchthavenspecifiek maken en is daarmee niet direct te relateren aan de lokale geluidsproblematiek. Van belang kan ook de urgentie van het probleem zijn; als de geluidsoverlast politiek en maatschappelijk geen issue is, dan is er voor de politiek of luchthaven ook geen noodzaak om maatregelen te nemen. En wanneer een luchthaven een belangrijke functie voor de regio vervult (bijvoorbeeld voor het toerisme, of als hub, die de aantrekkelijkheid van de vestigingsplaats vergroot) kunnen er minder beperkende maatregelen worden genomen, omdat het belang van de luchthaven daarvoor te groot is. Hier gaan we in de volgende hoofdstukken verder op in.

Wel is er een tendens te onderkennen: steeds meer luchthavens nemen maatregelen tegen geluid – mede onder invloed van internationale regelgeving of beleidstransplantatie van het ene naar het andere land (zie figuur 11). Ook komen er steeds meer maatregelen en worden de regels bijna dagelijks aangescherpt.

Hierboven suggereerden we dat op de aanpak van de geluidsproblematiek niet alleen het niveau van de geluidsbelasting, maar ook en misschien wel vooral de urgentie van het probleem van invloed is. Een urgentie, die wordt bepaald door de maatschappij en vervolgens de politiek; pas als zij het geluid als erg hinderlijk ervaren, is er aanleiding om maatregelen te nemen. Die hinder is echter moeilijk te meten.



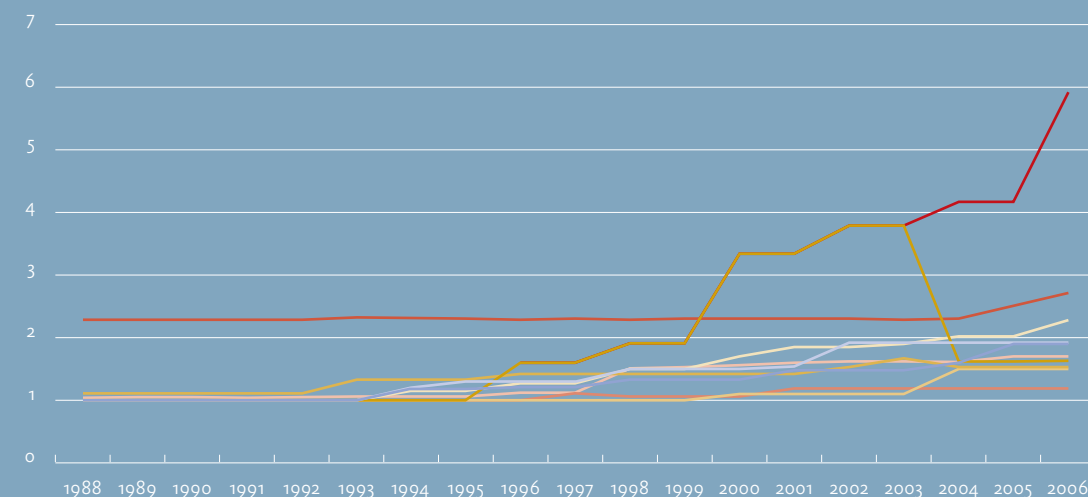
Figuur 11. Ontwikkeling van de tariefverhouding tussen stille en lawaaiige lichte vliegtuigen, 1988-2006. Bron: IATA, bewerking RPB



Figuur 12. Ontwikkeling van de tariefverhouding tussen stille en lawaaiige zware vliegtuigen, 1988-2006. Bron: IATA, bewerking RPB



Factor tarief lawaaiig ten opzichte van stil vliegtuig



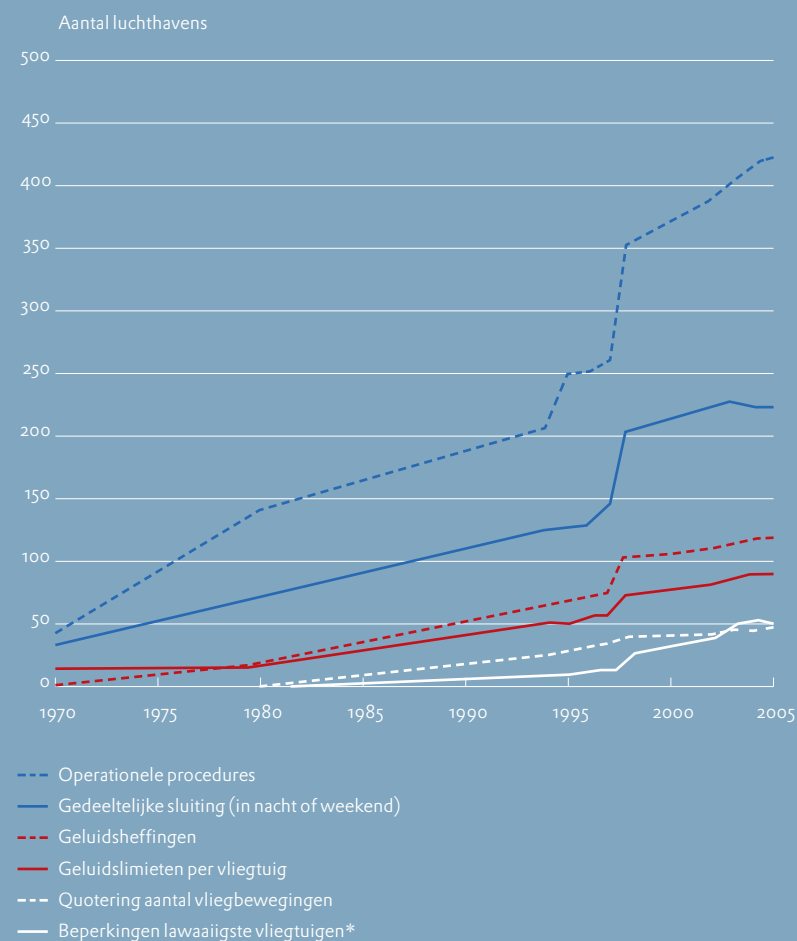
In dit onderzoek hebben we de mate van hinder afgeleid van het aantal klachten en de aanwezigheid van belangengroepen rondom luchthavens die zich inzetten voor een beperking van de geluidsoverlast.

De meest actieve organisaties tegen geluidshinder van vliegtuigen zijn te vinden in Engeland (HACAN), Frankrijk (ADVOCNAR, UECNA), Duitsland (BVF), Zwitserland, Oostenrijk, België, Denemarken en Nederland. Duitsland springt eruit als milieuaactieland met een veelheid aan organisaties. Alleen al in de omgeving van het vliegveld Frankfurt zijn 21 burgerinitiatieven actief. Ook in andere landen ageren algemene milieubewegingen tegen de luchtvaart. In Nederland speelt Milieudefensie bijvoorbeeld een belangrijke rol in het overkoepelende AEF (Aviation Environment Federation).

De belangengroeperingen bevinden zich vooral in de Noordwest-Europese landen; in Zuid- en Oost-Europa komen ze vrijwel niet voor. Dit duidt erop dat er in welvarende regio's met een hoge bevolkingsdichtheid een relatief hoog milieubewustzijn is. Ook zou er een cultuurverschil kunnen zijn in de wijze waarop men omgaat met geluidshinder.

In de casestudy's in de volgende hoofdstukken gaan we nader in op de invloed van die mogelijke welvaart- en cultuurverschillen en op de manier waarop wordt omgegaan met geluidshinder.

Figuur 13. Toename van de mitigerende maatregelen bij luchthavens wereldwijd. Bron: Boeing



* De lawaaiigste vliegtuigen zijn in dit geval de vliegtuigen die volgens de ICAO behoren tot de hoofdstuk 3-vliegtuigen. Elk vliegtuigtype wordt aan de hand van de certificaatwaarden ingedeeld in hoofdstukken, hoe hoger hoe stiller. Deze hoofdstukken staan in ICAO Annex 16, een onderdeel van de richtlijnen voor internationale luchtvaartbeweging. Hoofdstuk 2-vliegtuigen zijn overigens sinds 2002 verboden in de EU.

Geluidshinder en welvaart in Istanbul, Budapest en Zürich

GELUIDSHINDER EN WELVAART IN ISTANBUL, BUDAPEST EN ZÜRICH

Bevatte het vorige hoofdstuk een analyse van circa vijftig Europese luchthavens, in dit hoofdstuk gaan we dieper in op het functioneren en de geluidsproblematiek van slechts drie luchthavens: Istanbul in Turkije, Budapest in Hongarije en Zürich in Zwitserland. Deze luchthavens zijn gekozen, omdat ze in verschillende landen liggen die elk in een duidelijk andere fase van economische ontwikkeling en welvaart verkeren. Istanbul is gekozen als groot vliegveld in een land in de *take-off*-fase van economische groei met al een forse hoeveelheid vliegverkeer. Budapest is gekozen omdat het een groot vliegveld is in een land dat in een transitiefase van economische groei verkeert en een proces van privatisering doormaakt. Zürich tot slot, is een vliegveld in een zeer welvarend land waar hoge eisen aan de leefomgeving worden gesteld.

In het tweede hoofdstuk kwam al naar voren dat het ontwikkelingsniveau van een land en luchthaven van invloed is op het belang dat aan de luchthaven wordt toegekend én op de geluidsbeleving van de omwonenden. Het belang van een luchthaven in een land met een laag ontwikkelingsniveau is relatief groot, vanwege de positieve economische effecten. Wanneer de economische ontwikkeling toeneemt, zal dit belang relatief kleiner worden. Bovendien blijkt dat in landen met een grotere welvaart, meerdere en hogere eisen worden gesteld aan de kwaliteit van de leefomgeving; voor luchthavens betekent dit dat de eisen die aan beperking van de hinder worden gesteld, met de welvaart toenemen. Als de welvaart in de toekomst verder toe- of juist afneemt, zal dit dus gevolgen hebben voor de geluidsproblematiek. Voor luchthavens is het van belang daar nu al rekening mee te houden, omdat hun planningstermijn erg lang is.

Istanbul

Het aantal vluchten in Turkije is de laatste jaren fors gestegen, mede als gevolg van de groei van het bnp en de toename van het aantal toeristen. Na Antalya profiteert Istanbul als toeristenbestemming het meest van deze groei.

Istanbul Atatürk International Airport is de oudste luchthaven van Turkije: in 1912 landde hier het eerste vliegtuig. De internationale luchtvaart vliegt sinds 1953 op Istanbul Atatürk. De luchthaven is in eigendom van de staat; het Directoraat Generaal Luchthavens heeft wel een geprivilegieerde status, waardoor het DGL binnen wettelijke kaders als een onderneming kan functioneren. Momenteel wordt de luchthaven van Istanbul geëxploiteerd door een consortium (TAV) dat de rechten van exploitatie heeft van 2005 tot 2015 voor een bedrag van drie miljard dollar (DMMi 2006).

De luchthaven ligt aan de Europese zijde van Istanbul, op 24 kilometer van het oude stadscentrum. Het is de grootste luchthaven van Turkije en is in 2004 uitgebreid. Met drie banen is de maximum capaciteit momenteel 20 miljoen passagiers per jaar en 350.000 vliegbewegingen.

De luchthaven is in de loop der tijd ingesloten geraakt door bebouwing. Ten noorden ervan komt veel illegale bebouwing voor die in de loop der jaren steeds is gegroeid. Het zuiden van de luchthaven is planmatig bebouwd. Sinds 2000 is een tweede luchthaven operationeel die iets verder van de stad af ligt (Sabiha Gökçen International Airport). Het ligt aan het Aziatische deel van de stad en bevindt zich 45 kilometer ten oosten van het Europese centrum van Istanbul. Deze luchthaven is een nv en heeft een capaciteit van 3,5 miljoen passagiers per jaar.

Istanbul Airport is de grootste luchthaven van Turkije. Hier vindt 44 procent van de vluchten plaats en 42 procent van het passagiersvervoer. Het aantal vluchten groeit gestaag. Telde de luchthaven in 2002 nog ruim 160.000 vluchten, drie jaar later is het aantal gestegen tot bijna 220.000, een groei van ruim een derde. De groei van het luchtverkeer in Turkije was al eerder ingezet. In de periode 1987-2001 is het aantal passagiers gegroeid met 175 procent (150 procent binnenlands en 188 procent buitenlands). Alleen in de periodes tussen 1997-1999 en 2000-2002 was er geen sprake van groei. Ook het vrachtverkeer is de afgelopen jaren gegroeid met bijna 30 procent.

De luchthaven is optimistisch over de toekomst. Tot 2016 wordt een jaarlijks groeipercentage verwacht van ruim 5 procent. Volgens een groeiprognose zou Istanbul dan ruim 27 miljoen passagiers tellen.

De Turkse overheid ziet de luchthaven als een middel om de economie van het land verder te brengen, wat ook is vastgelegd in de missie van het DG Luchthavens. De groei van de luchthaven Istanbul wordt dan ook bevorderd en gefaciliteerd. Die groei zal naar verwachting worden veroorzaakt door bevolkingsgroei, welvaarts-groei (ook van donorlanden) en groei van het toerisme (State Planning Organization 2006). In mei 2004 is de luchthaven uitgebreid en gemoderniseerd om de groei op te vangen. De overheid zelf investeert in de ontwikkeling van de luchtvaartsector (figuur 15).

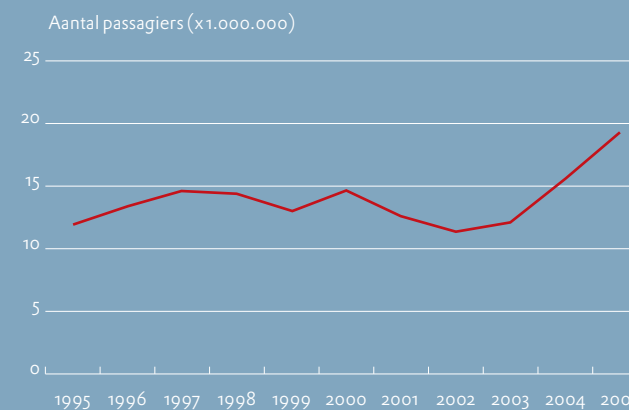
Geluidsproblematiek

De ligging van de luchthaven en de toename van het luchtverkeer in de afgelopen jaren doen vermoeden dat de luchthaven meer overlast is gaan veroorzaken. Over geluidsklachten, monitoring of behandeling van klachten is echter niets bekend. De literatuur vermeldt alleen problemen die betrekking hebben op de capaciteit van de luchthaven (Özenen 2003, State Planning Organization 2006) en door de uitbreiding in 2004 zouden deze problemen zijn opgelost. Meer recentelijk wordt in de wetenschappelijke literatuur wel ingegaan op de noodzaak van een omgevingsbewuste managementbenadering van luchthavens (Korul 2003). Het omgevingsbewustzijn zou onder de Turkse luchthavenautoriteiten nog niet hoog zijn. Volgens Korul ontkennen de autoriteiten dat er geluidsoverlast is.

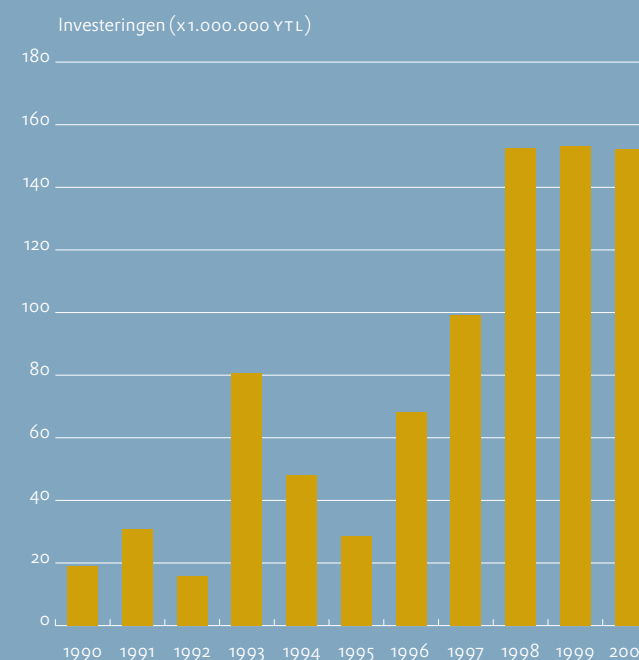
Wat opvalt, is dat prijzen van onroerend goed in de omgeving van de luchthavens stijgen (Korul 2003), dit in tegenstelling tot wat in de literatuur bekend

1. In 2000 is ongeveer 150 miljoen YTL geïnvesteerd, circa 94 miljoen euro.

Figuur 14. Ontwikkeling van het aantal passagiers op luchthaven Istanbul. Bron: State Planning Organization



Figuur 15. Investerings op nationaal niveau in luchtvaart¹ (referentiejaar 1998). Bron: Özenen



is over woningprijzen bij andere Europese en Amerikaanse luchthavens (Lijesen et al. 2006 en Nelson 2003). Uit een analyse blijkt dat de deelgemeente waarin de luchthaven ligt, een van de hoogste prijzen (per vierkante meter) voor woningen kent (Önder et al. 2004). Een verklaring hiervoor is de aanwezige hoogwaardige voorzieningen, zoals de luchthaven zelf, een groot winkelcentrum en een zeehaven met luxe hotels en luxe kantoren. Daarnaast blijkt deze deelgemeente traditioneel een suburbaan gebied met een hoge status te zijn, omdat ze uitvalswegen in de buurt heeft en een goede bereikbaarheid met het CBD (Central Business District). Daarnaast bieden de haven en de kust een aangenaam verblijf langs de zee. Bovendien kiest het goedbetaalde luchtvaartpersoneel zijn woning het liefst in de buurt van de luchthaven. Ook dit draagt bij aan de hogere prijzen van de woningen. Van deze woningen ondervinden de duurdere exemplaren overigens weinig last van het geluid. Het zijn meer de goedkope en illegaal neergezette woningen ten noorden van de luchthaven, die de dupe zijn van het geluid.

Hoewel de geluidsoverlast een non-item lijkt te zijn, heeft de overheid wel initiatieven genomen om onder de bevolking een algemeen milieubewustzijn van de grond te krijgen. De nadruk lag hierbij op issues als natuurbescherming en milieuhygiëne. De luchthaven zegt op papier een milieuvriendelijk beleid te voeren, maar die bewering is nog niet in praktijk omgezet, althans niet op het gebied van geluidsoverlast. De luchthaven neemt hiertegen geen substantiële maatregelen. Uit het databestand van Boeing blijkt dat er slechts vliegprocedures zijn, gebaseerd op internationaal geldende standaarden. Deze worden door de luchthaven als voldoende beschouwd tegen milieuoverlast.

Terwijl de luchthaven en de nationale overheid geen geluidsprobleem onderkennen, geeft de deelgemeente waarin de luchthaven ligt, wel aan klachten binnen te krijgen over geluidsoverlast. De gemeente zou twee projecten beginnen om het probleem te verkennen en geluidsmetingen te doen, maar door een economische crisis en door vervroegde verkiezingen zijn deze op de lange baan geschoven. De deelgemeente heeft in 2002 wel een opdracht gegeven voor het vervaardigen van geluidskaarten ten behoeve van het lokale ruimtelijk plan. In deze geluidskaat onderscheidt de gemeente een zone die geschikt is voor woningen, kantoren, hotels, en industrie (ambacht), mits de gebouwen erg goed geïsoleerd zijn. Daarnaast is er een zone die geschikt is voor buitenlucht recreatie en lichte industrie mits erg goed geïsoleerd. Deze zonekaart is sinds 2002 beschikbaar, maar men is nog niet aan uitvoering toegekomen. De urgentie voor snelle uitvoering lijkt niet aanwezig.

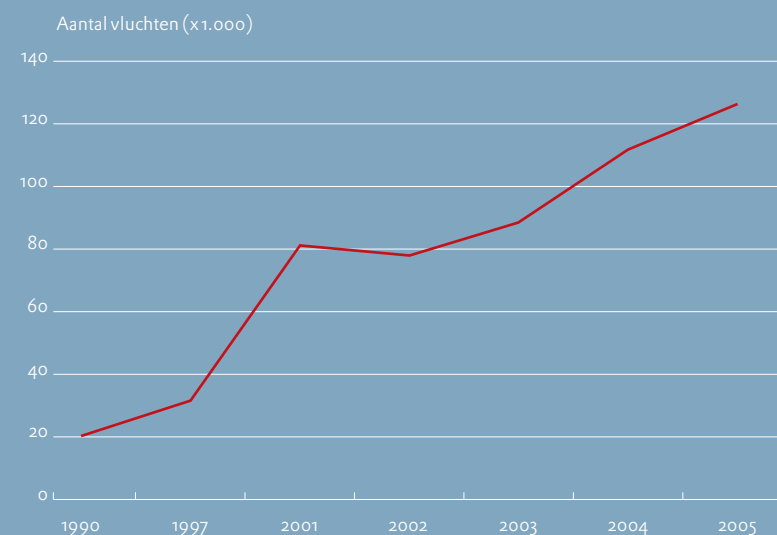
Het ministerie van Milieu heeft aangegeven aan hoeveel geluid de functies in de omgeving van luchthavens mogen worden blootgesteld (zie tabel 8). In feite is hiermee bepaald welke bestemmingen in de buurt van luchthavens zijn toegestaan. Onduidelijk is echter of en in hoeverre hieraan wordt voldaan. Uit de ligging blijkt dat bebouwing praktisch tegen de luchthaven aan ligt. De waarde van de regelgeving is daarom twijfelachtig.

Tabel 8. Toegestane geluidsbelasting van bestemmingen. Bron: Çevreorman

Ruimte	Kleine luchthavens (<50.000 vliegbeweging/jaar) of militaire luchthavens		Grote luchthavens (>50.000 vliegbeweging/jaar)	
	L _{dag} (dBA)	L _{nacht} (dBA)	L _{dag} (dBA)	L _{nacht} (dBA)
Zomerverblijven en campings	55	45	65	55
Ziekenhuis, school e.d.	55	45	60	50
Vestigingsplaatsen	60	50	65	55
Hotels, kantoren e.d.	60	50	65	55
Platteland	50	40	65	55

Figuur 16. Ontwikkeling van het aantal vluchten op de luchthaven Budapest Ferihegy.

Bron: A-z World Airports, Budapest Airport



Budapest

Budapest Feryhegy Airport heeft een vergelijkbare capaciteit als de luchthaven van Istanbul. De Hongaarse luchthaven ligt op 24 kilometer van het oude stadscentrum. Het is met twee banen en twee terminals de grootste luchthaven van het land. Per jaar kan het 350.400 vliegbewegingen verwerken.

Het vliegveld is ontworpen en gebouwd tussen 1939 en 1944 en was bedoeld voor civiel, militair en sportief gebruik. Na de oorlog besloot de regering dat Ferihegy herbouwd moest worden voor de civiele luchtvaart. De vernieuwde luchthaven werd in 1950 in gebruik genomen. Thans wordt de luchthaven geëxploiteerd door BAA, die voor 75 procent eigenaar is en begin 2006 voor 1,94 miljard euro het recht heeft gekocht om de luchthaven 75 jaar lang te exploiteren.

De snelle economische groei van Hongarije (met een gemiddelde verdubbeling van de koopkrachtpariteit van 8.000 naar 16.000 euro in de laatste 10 jaar) heeft zich vertaald in een toename van het aantal vluchten van en naar Budapest: het aantal vluchten en het aantal passagiers groeien snel. In 2004 bijvoorbeeld is een groei bereikt van 28,6 procent voor passagiers en 20,3 procent voor vracht ten opzichte van het voorgaande jaar. In 2005 was de groei respectievelijk 25 en 13 procent. Opmerkelijk is de groei van passagiers die gebruik maken van low cost carriers: een groei van bijna 170 procent in 2005 ten opzichte van 2004.

De Hongaarse overheid heeft grootse plannen met de luchthaven: Ferihegy zou een hub moeten worden voor de Centraal-Europese regio. Aan groei wordt dan ook groot belang gehecht; volgens de minister van Economische Zaken zou 1 miljoen passagiers extra ongeveer 3.000 nieuwe banen creëren. De groei zou zich zodanig moeten voortzetten dat in 2020-2025 een aantal van 25 miljoen passagiers wordt bereikt – net zoveel als Londen Stansted vandaag de dag. De milieueffecten worden door de overheid niet vergeten, in ieder geval niet in de *Hungarian Transport Policy 2003-2015*: hierin verordonneert de overheid een geavanceerd geluidsmonitorsysteem en maatregelen om woongebieden te beschermen.

Niet alleen de overheid, ook de luchthaven is ambitieus. Ferihegy moet groeien en de grootste luchthaven van de Centraal-Europese regio worden. De directie van de luchthaven verwacht in 5 of 6 jaar de grens van 12 miljoen passagiers te halen. De concurrentie is echter hevig in Centraal Europa; Wenen neemt een leidende positie in met 14 miljoen passagiers per jaar.

De BAA investeert flink in de luchthaven om de gewenste groei mogelijk te maken: het oude monumentale gebouw werd in 2005 verbouwd en gemoderniseerd. Ook het platform, het parkeerterrein, de terminal voor kleine vliegtuigen en de regeringslounge werden aangepast. Daarnaast bouwt de luchthaven aan een logistiek centrum en wordt onderzocht of een nieuwe terminal haalbaar is.

Geluidsproblematiek

Zowel de luchthaven als de overheid erkent dat het geluid een groot probleem is. Hoe ze hier in de praktijk mee omgaan, is echter vrij onduidelijk. Zo zegt de luchthaven weinig klachten te krijgen; in de tweede helft van 2005 zouden slechts 191 klachten gemeld zijn. Klachten kunnen echter ook bij de gemeente worden gemeld, en daar heeft de luchthaven geen zicht op. Ook heeft de luchthaven volgens de gemeente een geluidscontour die de afgelopen jaren verschillende malen is vernieuwd. Maar de luchthaven beweert er geen te hebben en momenteel juist druk bezig te zijn om er een vast te stellen². Door de onduidelijkheid rondom contouren is het niet bekend hoeveel mensen hinder ondervinden van geluid. Waarschijnlijk strekt de overlast zich thans ruimtelijk uit over een groter deel, omdat het vluchtpatroon is gewijzigd, en is het aantal gehinderden toegenomen omdat het aantal vluchten is gestegen. Maatschappelijke organisaties en individuen blijken zich overigens wel degelijk steeds meer te laten horen over geluidsoverlast³. Blijkbaar is hier een bewustwordingsproces aan de gang.

De overheid geeft via een nota van het ministerie van Economische Zaken en Transport aan, dat het noodzakelijk is om de geluidsproblematiek bij luchthavens te verminderen. De luchthaven heeft hierop gereageerd met een aantal voorstellen om de geluidsproblematiek aan te pakken:

- Ontwikkelen van nieuwe geluidscontouren, gebaseerd op wetenschappelijke metingen.
- Ontwikkelen van een langetermijnstrategie voor geluid, door relevante actoren te consulteren (HungaroControl, luchtvaartmaatschappijen, lokale bevolking en andere belanghebbenden).
- Het gebruik van banen heroverwegen om te kijken of de geluidshinder kan worden gereduceerd.
- Onderzoeken of gebouwen die lijden onder geluid, zijn te isoleren.

Verder formuleert de leiding van de luchthaven een aantal amendementen op die nota:

- Betere handhaving van vigerende regels voor geluidsbeperking.
- Meer verantwoordelijkheid voor de CAA (Civil Aviation Authority) om restricties aan nachtvluchten te bepalen.
- Meer macht aan Budapest Airport om het gebruik van banen te bepalen, om de impact van geluid op de lokale gemeenschap te beperken.
- Raadplegen van het publiek over het gebruik van landings- en startbanen om ervoor te zorgen dat een goede balans wordt bereikt tussen operationele efficiency en geluidsoverlast.

Het probleem van geluidsoverlast is thans op een politiek niveau getild. Het is onduidelijk of de aandacht die het probleem krijgt, even belangrijk werd gevonden in de periode van voor de privatisering. Voor de privatisering investeerde de overheid in maatregelen voor geluidsisolatie.

Het lijkt er dus op dat de luchthaven de geluidsproblematiek serieus neemt en er daadwerkelijk iets aan wil doen. Het management, dat zich verantwoordelijk ziet voor de geluidsoverlast die ontstaat door activiteiten aan de grond

2. Bron: e-mail Steve Hardwick, Corporate and Public Affairs Director van de luchthaven Budapest, 6 april 2006).

3. Bron: e-mail van B. Zóltan, van de organisatie VÁTI, Hungarian Public Company for Regional Development and Town Planning, 21 mei 2006.

en het stijgen en landen van vliegtuigen, zegt projecten te ontwikkelen om de problematiek te beperken. Voorbeelden hiervan zijn snelle taxibanen, geluidswallen en een aparte ruimte voor de vliegtuigen om proef te draaien. Verder hanteert de luchthaven een geluidsheffing voor vliegtuigen die een bepaalde norm overschrijden. Dat geld zal moeten worden gebruikt om de leefkwaliteit van de burens van de luchthaven te verbeteren en om het geluid te verminderen. De luchthaven heeft daarvoor ongeveer 126.000 euro gereserveerd voor het jaar 2006.

Het geavanceerde meetsysteem van de luchthaven kan de geluidsimpact berekenen voor een individueel bouwwerk op een specifieke locatie (straat, nummer). Zo is het mogelijk na te gaan of het niveau van het geluid voor dat individuele geval de grenzen heeft overschreden die in de regels staan. De luchthaven vermeldt dat die grenzen nooit zijn overschreden sinds de komst van de BAA.

Daarnaast heeft de luchthaven een *green number* waar burgers naartoe kunnen bellen als ze vragen en klachten hebben over het geluid. Uit een studie van de EU blijkt echter dat er jaarlijks slechts ongeveer 200 klachten binnenkomen (EU 2005). Meer gedetailleerde gegevens over maatregelen staan in de opgaven van Boeing (zie tabel 9). Dit overzicht laat zien dat er op de luchthaven wel degelijk actie wordt ondernomen tegen de geluidsproblematiek.

Budapest is te kwalificeren als een luchthaven in transitie, omdat niet op alle onderdelen beperkingen zijn opgelegd om de geluidsproblematiek tegen te gaan. Bovendien is er geen zicht op de uitvoering en handhaving van die maatregelen. Hoewel de overheid ook beperkingen heeft geformuleerd voor gebruiksfuncties (zie tabel 10) die weinig geluidshinder kunnen verdragen, is het niet bekend of en in hoeverre de maatregelen worden gehandhaafd.

Ten slotte zijn er voorschriften die gericht zijn op de 'consument' om de geluidsoverlast te beperken. De verkopers van huizen zijn verplicht de potentiële klanten erop te wijzen dat woningen binnen een zekere geluidscoutour vallen. De kopers moeten op hun beurt een document ondertekenen dat zij hiervoor gewaarschuwd zijn. Deze waarschuwing vermindert de geluidsbelasting niet, maar maakt de omwonenden bewust van het geluid en iets waar ze zelf voor kiezen. Geluidshinder met de daaruit volgende klachten moet zo worden voorkomen.

Zürich

De luchthaven van Zürich is zoals bijna elke luchthaven ontstaan als militair veld. Het ligt vlak ten zuiden van Duitsland. De inwoners van het Kanton Zürich hadden in 1946 traditiegetrouw bij referendum besloten tot de bouw van een intercontinentale luchthaven. De opening vond plaats in 1953.

De luchthaven is sinds 2000 een beursgenoteerde onderneming. De exploitant is Unique Flughafen Zürich AG, die tot 2051 de rechten heeft om de luchthaven te exploiteren. Het Kanton van Zürich heeft 47 procent van de aandelen en de stad Zürich ongeveer 5 procent. Er zijn geen andere aandeelhouders met meer dan 5 procent van de aandelen. De luchthaven behoort kwalitatief tot de wereldtop (Dempsey 2000).

4. L_{eq} staat voor *equivalent continuous noise level* (ook wel: L_{Aeq}).

5. Openbare voorzieningen zijn bijvoorbeeld ziekenhuizen en scholen.

Tabel 9. Maatregelen op luchthaven Budapest. Bron: Boeing

Start- en landingsprocedures	Ja
Nachtsluiting	Ja
Preferentieel baangebruik	Ja
Quota/budget	Geen
APU (hulpmotor)	Geen
Proefdraaien	Ja
Geluidsheffing	Ja
Ruimtelijke maatregelen	Zie tabel 10
Monitoring	Ja
Geluidslimieten	Geen

Tabel 10. Ruimtelijke maatregelen om de geluidsbelasting in Budapest te beperken. Bron: EU (2005)

Zone	Tijd		Beperkingen in ruimtegebruik
	06.00-22.00	22.00-06.00	
A	$L_{eq} > 75$	$L_{eq} > 65$	Geen woningen, kantoren of openbare voorzieningen. ⁵
B	$75 \geq L_{eq}$	$65 \geq L_{eq}$	Geen woningen, kantoren of openbare voorzieningen.
C	$75 \geq L_{eq}$	$60 \geq L_{eq}$	Geen nieuwe woningen en openbare voorzieningen. Isoleren van bestaande woningen.
D	$60 \geq L_{eq}$	$55 \geq L_{eq}$	Nieuwe woningen slechts toegestaan indien geïsoleerd. Openbare voorzieningen mogen slechts als er geen alternatief is (die moeten dan wel geïsoleerd worden).
E	$60 \geq L_{eq}$	$50 \geq L_{eq}$	Isolatie vereist voor nieuwe woningen en openbare voorzieningen.

Zürich beschikt over drie banen die in een vallei liggen, aan drie zijden omgeven door heuvels. Alleen de noordzijde is overwegend vlak. Door deze geografische ligging vonden de vluchten tientallen jaren plaats vanuit het noorden over Duits grondgebied. Echter, door de opzegging van het verdrag door Duitsland dat vliegen over het Duitse luchtruim regelt, moeten vliegtuigen sinds 2000 gedurende bepaalde periodes de zuidelijke aanvliegeroute gebruiken, de zogenaamde Südanflug. Deze route leidt de vliegtuigen over dichtbebouwde gebieden. Het gevolg is extra geluid en daardoor een belemmering van de stedelijke ontwikkeling. De kantonale overheid en Unique proberen een manier te vinden om de vliegtuigen over minder dichtbevolkte gebieden te leiden, maar tot op heden zonder resultaat.

De ontwikkeling van het luchtverkeer op Zürich laat lange tijd een stijgende lijn zien, maar in 2001 gaat het mis. Door de terroristische acties in 2001 en door het faillissement van Swissair in oktober 2001 treedt een periode van neergang in. De Swissair Group gaat door gebrek aan liquiditeiten failliet en kan geen vluchten meer ondernemen. Pas na zes maanden (op 1 april 2002) kunnen de vluchten weer worden hervat. Nu is Swiss, de opvolger van Swissair, voor 100 procent eigendom van Lufthansa.

De neergang van de home carrier heeft vier jaar lang enorme consequenties gehad voor de luchthaven. Pas in 2005 heeft Zürich weer een gemiddelde groei van 4 procent te pakken. Van de 30 miljoen passagiers waar in 2000 nog van werd uitgegaan, is thans echter nog geen sprake (de teller blijft steken op 'slechts' 18 miljoen).

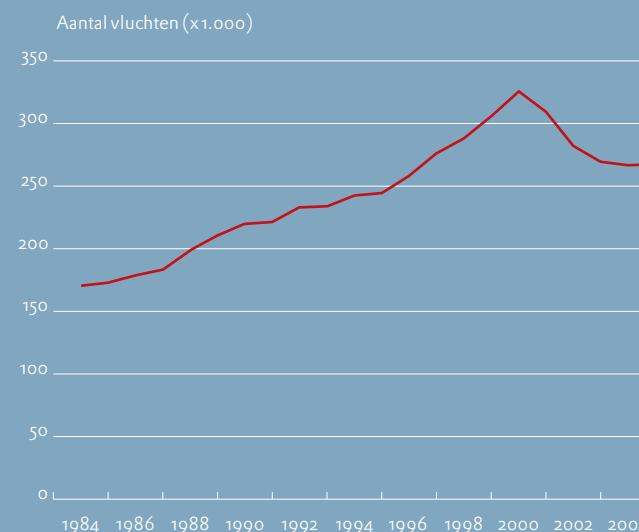
De luchthaven wil als hub een prominente rol blijven spelen in de internationale luchtvaart. In de nabije toekomst zijn er echter geen concrete plannen voor uitbreidingen. Die lijken ook niet nodig, want de luchthaven heeft thans hetzelfde niveau als in 1997 en is nog lang niet aan zijn maximale capaciteit. Momenteel is er dan ook een overcapaciteit op de luchthaven. In 2005 is er wel een nieuwe verbinding gebouwd tussen aankomsthal 1 en 2, en er is een nieuw bagagesysteem gekomen.

Geluidsproblematiek

De luchthaven kent intensieve geluidsgelateerde problemen, die in belangrijke mate te wijten zijn aan de Südanflug. Veel groepen laten zich in georganiseerd verband in met het geluidsprobleem: individuele burgers en verenigingen waar zelfs gemeenten in de omgeving lid van zijn. Meer dan 300.000 mensen zouden getroffen worden door de geluidshinder (Fluglärmforum 2006). In zijn milieurapportage geeft Unique aan dat het in 2005 5.000 geluidsgelateerde klachten heeft ontvangen en het jaar daarvoor 6.000 (Unique 2006b).

Vermoedelijk zijn veel klachten afkomstig van mensen met een goed inkomen. De vluchten vinden namelijk plaats over aantrekkelijk gelegen gebieden aan Zürcher See, waar welgestelden hun domicilie hebben. Dat het geluid overlast veroorzaakt, uit zich ook in de huizenprijzen. Hoe hoger de geluidsbelasting, hoe groter de *Noise Depreciation Index*. Deze index geeft de procentuele waardedaling van onroerend goed per eenheid gemeten geluid. Dit verband is niet lineair, maar verloopt progressief (Salvi 2003).

Figuur 17. Ontwikkeling van de hoeveelheid luchtbewegingen op luchthaven Zürich. Bron: Unique



Tabel 11. Maatregelen op luchthaven Zürich. Bron: Boeing

Start- en landingsprocedures	Ja
Nachtsluiting	Ja
Preferentieel baangebruik	Ja
Quota/budget	Geen
Proefdraaien	Ja
Hulpmotor	Geen
Geluidsheffing	Ja
Ruimtelijke maatregelen	Onbekend
Monitoring	Ja
Geluidslimieten	Ja

Geduceerden hebben bij het Kanton van Zürich een voorstel ingediend voor een 'realistisch burgerluchtvaartbeleid' (*Plafonierungsinitiative*), waarin ze een beperking eisen van maximaal 250.000 vliegbewegingen per jaar. Daarnaast eisen ze een verlenging van de nachtsluiting tot minstens negen uur 's ochtends (Flughafeninitiative 2006). De luchthaven is hier faliekant tegen. Het voorstel zou in tegenspraak zijn met de wens de luchthaven verder te ontwikkelen conform de vraag. De luchthaven stelt verder dat er geen andere internationale luchthaven wordt geconfronteerd met een dergelijke eis (Unique 2005).

Toch lijkt de luchthaven de geluidsproblematiek wel vrij serieus te nemen. De luchthaven heeft een systeem dat zowel de vliegpaden als het geluid permanent kan monitoren. In 2006 wordt overgestapt op een ander systeem van vliegpadmonitoring en geluidsmeting.

De luchthaven heeft een uitgebreid pakket maatregelen om het geluid te beperken (zie ook tabel 11). De landing en stijging zijn minutieus voorgeschreven, zowel de manier waarop het vliegtuig gebruik moet maken van de baan als technisch, de hoeveelheid stuwkracht. Verder zijn de banen gesloten in de nachtelijke uren (00:30-05:30) en vanaf 22.30 uur zijn restricties opgelegd aan het aantal vluchten. De banen zijn bovendien gesloten op een aantal Duitse feestdagen vanwege beperkingen die Duitsland aan het gebruik van zijn luchtruim stelt. Ook zijn proefdraaien en het gebruik van de hulpmotor aan beperkingen onderhevig.

Een ander middel dat de hoeveelheid geluid kan beperken, is de heffing op geluidsproductie van vliegtuigen. Hoe meer geluid een vliegtuig produceert, des te groter is de heffing. Daarbij zijn de nachttarieven hoger dan de dagtarieven, omdat geluid 's nachts voor meer overlast zorgt.

Sinds 2001 loopt een programma met als doel voor 2010 de woningen die liggen in een aangewezen geluidsisolatiezone te isoleren, in het kader van grenswaarden van geluid die in 2001 zijn vastgesteld (het *2010 Zürich Airport sound isolation*-project). Tot nu toe zijn ongeveer 1.200 van die woningen voorzien van geluidswerende ingrepen. De uitgaven voor de isolatie worden betaald uit een fonds (het Airport of Zürich Noise Fund, AZNF), dat wordt bekostigd uit de geluidsheffingen – volgens het 'de vervuiler betaalt'-principe. Begin 2006 beschikte het fonds over ruim 160.000 Zwitserse francs (circa 100.000 euro), ongeveer 50.000 francs meer dan begin 2005 (Unique 2006a).

De luchthaven doet opvallend veel aan communicatie: zo verschijnt jaarlijks een milieurapportage, waarin geluid een prominente plaats inneemt. Ook geeft de luchthaven nieuwsbrieven uit met informatie over de bescherming van milieuwaarden, waaronder geluid. Daarnaast geeft de luchthaven inzage in de opbouw van het geluidsfonds, om te laten zien dat men transparantie onderschrijft en er daadwerkelijk naar handelt. En speciale evenementen, zoals rondleidingen en exposities, moeten onder de plaatselijke bevolking goodwill kweken voor de luchthaven en andersom. Die evenementen zijn tegelijkertijd een vorm van promotie, want ze positioneren de luchthaven als een geïntegreerde transporthub en commercieel centrum. Tot slot kunnen omwonenden ook op het internet behoorlijk veel informatie vinden over geluidsgelateerde zaken.

Conclusies

De cases beschreven drie grote luchthavens in drie verschillende landen die elk in een andere fase van economische groei verkeren:

- Istanbul is een grote luchthaven in een land in de take-off-fase waar economische groei zwaar telt. De luchthaven is in handen van de overheid die de luchthaven hanteert als instrument om groei te genereren. Geluidshinder is daarbij een geaccepteerd bijverschijnsel.
- Budapest bevindt zich in een tussenfase, de overheid trekt zich terug maar stelt wel eisen om de overlast te beperken.
- Zürich bevindt zich aan het andere eind van het welvaartsspectrum. De luchthaven ligt in een rijk land met een hoog ontwikkelingsniveau waar individuen sterk voor hun rechten opkomen. Geluid is duidelijk een grote bron van overlast. De geluidsproblematiek staat daar dan ook prominent op de agenda.

De casestudy's laten een variatie zien in de beleefde hinder, de reacties daarop en de maatregelen die worden genomen om de hinder tegen te gaan. Ze illustreren en bevestigen de stelling uit de literatuurstudie dat bij toenemende welvaart hogere eisen worden gesteld aan de kwaliteit van de leefomgeving. Ook bij luchthavens geldt: hoe rijker het land, hoe meer de gehinderden protesteren en hoe meer en uitgebreider de maatregelen zijn ter beperking van geluidsoverlast. Bovendien neemt bij een groeiende welvaart ook het vliegverkeer toe. Hierdoor wordt de geluidsproblematiek steeds urgenter; de emissie en de immissie nemen toe, en tegelijkertijd stellen de omwonenden hogere eisen aan de omgeving en neemt hun acceptatie van geluidsoverlast af.

Voor de toekomst betekent dit dan ook dat in scenario's met een hogere welvaartsgroei het waarschijnlijk is dat de omgeving hogere eisen zal stellen aan de luchthaven om de geluidsoverlast te beperken.

De concurrenten van Schiphol: Londen, Parijs en Frankfurt

Londen, Parijs en Frankfurt zijn de grootste concurrenten van Amsterdam Schiphol: Heathrow, Charles de Gaulle, Fraport en Schiphol bedienen ten dele dezelfde markt en zijn alle vier centrale hubs in het intra-Europese en intercontinentale luchtverkeer. Dat wil zeggen dat ze veel internationale bestemmingen aanbieden en de spil zijn van internationale goederen- en passagiersstromen.

Vanwege de goede internationale bereikbaarheid zijn alle vier hubs en hun omringende regio aantrekkelijke vestigingslocaties voor bedrijven. De luchthavens hebben daarmee een grote vervoersproductie en de daarbij behorende voordelen, maar tegelijkertijd daardoor ook veel nadelen door de grote geluidsproductie. Ze liggen in dichtbevolkte gebieden, handelen grote volumes af en hebben daardoor een significante geluidsproblematiek.

Het is daarom interessant om te zien hoe de luchtvaartsector en overheden daar omgaan met de verhouding tussen voor- en nadelen. Wat kunnen we van deze regio's leren? We focussen bij elke case op de actuele vraagstukken aldaar. In Londen ligt de nadruk op de zoektocht naar nieuwe start- en landingsbanen, bij Parijs op de manier waarop met geluid wordt omgegaan en bij Frankfurt op de manier waarop de luchthaven met de omgeving omgaat.

Londen

London Heathrow is de grootste hub van Europa. De luchthaven ligt op 24 kilometer afstand van het centrum van Londen. Naast Heathrow bevinden zich in het metropolitane gebied van Londen nog vier internationale luchthavens (zie ook figuur 18). Qua aantallen passagiers komt Gatwick op de tweede plaats met slechts één baan ter beschikking. Stansted en Luton, op meer dan zestig kilometer van het centrum van Londen, groeien de laatste jaren hard, met name door de opkomst van de low cost carriers EasyJet en Ryanair, die daar een thuisbasis hebben. Londen City tot slot, een enkele strip van 1.200 meter, verrezen op de eens zo troosteloze Docklands, zorgt er verrassend succesvol voor dat zakenreizigers aankomen in hartje Londen.

De situatie in Londen en Zuidoost-Engeland kan als de meest knellende van Europa worden omschreven. De vraag naar vluchten is enorm gegroeid: een verzesvoudiging in 30 jaar. Heathrow, met slechts twee banen, kampt met een zware overbelasting en een record percentage vertraagde vliegtuigen. Van alle onderzochte vliegvelden heeft Heathrow bovendien, zagen we al in het derde hoofdstuk (figuur 8), het grootste aantal gehinderden; de luchthaven ligt dus slecht ten opzichte van de bebouwing. Als gevolg daarvan heeft Heathrow ook de grootste protestgroep tegenover zich¹.

De vijf luchthavens van Londen

Tot de Tweede Wereldoorlog is niet Heathrow, maar Croydon de hoofdvluchthaven van Londen. Heathrow wordt in 1953 door de regering aangewezen als hoofdvluchthaven, wanneer blijkt dat Croydon een te beperkte capaciteit heeft en steeds meer ingesloten raakt door de bebouwing. Heathrow neemt de vluchten over en in 1959 vertrekt de laatste passagiersvlucht vanaf Croydon. Op Heathrow zijn meer groeimogelijkheden, maar al snel is duidelijk dat ook Heathrow alleen de groei niet aan zal kunnen.

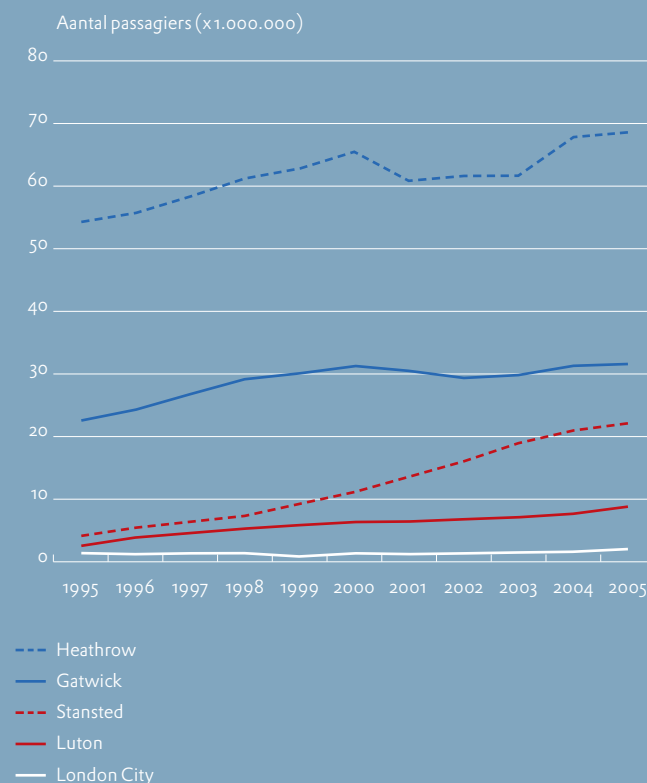
Vanaf 1957 wordt een tweede vluchthaven ontwikkeld: Gatwick, en tegelijkertijd gaat men al op zoek naar een derde vluchthaven. Om alle vluchthavens in goede banen te leiden, wordt in 1968 de British Airport Authority (BAA) opgericht. Diverse commissies en deskundigen buigen zich vervolgens in de jaren zestig en zeventig over allerlei vluchthavenalternatieven. Uiteindelijk dragen ze Stansted voor als beste optie. Deze vluchthaven krijgt in 1969 een eerste passagiersterminal; in 1991 komt het huidige complex tot stand.

De vraag naar vluchtverkeer blijft groeien, en eind jaren zeventig kiest de regering ervoor Gatwick verder te ontwikkelen; nieuwe taxi-banen en terminals worden aangelegd. De lokale overheid en het graafschap spreken in 1979 af dat de vluchthaven tot 2019 geen nieuwe baan zal krijgen. Ook Stansted krijgt geen tweede baan en Heathrow krijgt geen vijfde terminal. De beperking die de regering oplegt aan de groei, is een reactie op de felle protesten van milieubewegingen; de regering geeft aan het publiek een signaal af dat de zorg voor het milieu erg serieus neemt.

Londens vierde vluchthaven, Luton airport, bestaat al langer, maar ligt in Bedfordshire ten noorden van Londen. Het maakt ook geen deel uit van de British Airport Authority (BAA) zoals Heathrow, Gatwick en Stansted. Door de schaalvergroting van Londen is het binnen het Londense invloedsgebied komen te liggen en sinds 1990 verandert de naam in London Luton Airport. De vluchthaven is eigendom van de Spaanse firma's Albertis en AENA. Er vliegen vooral low cost airlines; Easyjet heeft er zijn hoofdkwartier. In 2005 zijn er 9,1 miljoen passagiers vervoerd.

In 1987 wordt op privaat initiatief (van bouwbedrijf Mowlem) een vijfde vluchthaven geopend: Londen City Airport. Dit vliegveld moet als katalysator dienen voor de herontwikkeling van het in verval geraakte Londense havengebied. De vluchthaven wordt en is een succes. Er gaat een sterke economische impuls van uit en het lokale draagvlak is groot, doordat de vluchthaven vrijwel alleen omwonenden als personeel aanneemt. Londen City Airport stelt vanaf het begin strenge eisen aan het maximale geluidsniveau, de openingstijden, het aantal vliegbewegingen en de vliegprocedures. Een aanvraag tot ruimere openingstijden wordt in 1991 door de lokale autoriteiten toegestaan en later nog eens. In 2005 maken 2 miljoen passagiers gebruik van deze stadsvluchthaven wiens credo is 'We sell time'. Met inchecktijden van 10 minuten blijkt de vluchthaven zeer aantrekkelijk voor bezoekers aan het centrum van Londen en de Docklands. Sinds de kerst van 2005 is de vluchthaven ontsloten door een light-railverbinding naar Canary Wharf.

Figuur 18. Passagiersaantallen op de Londense vliegvelden. Bron: CAA



Ondertussen bouwt Heathrow inmiddels al aan de vijfde terminal. De procedure die uiteindelijk leidt tot de beslissing vóór uitbreiding, duurt van 1995 tot eind 2001. De bouw van de nieuwe terminal verloopt vervolgens ook moeizaam; bij de opening in 2008 zal alleen de eerste fase klaar zijn, de voltooiing laat waarschijnlijk op zich wachten tot 2011. Behalve de bouw van een nieuwe terminal, wordt terminal 2 verbouwd om de verwachte bezoekers voor de Olympische Spelen in 2012 te kunnen ontvangen. Hiermee treedt Londen in de voetsporen van Barcelona en Athene, waar de Spelen een katalysator vormden voor de besluitvorming over een nieuw vliegveld.

Alternatieven voor de toekomst

De groei van de luchtvaartsector zet onverminderd door. Een belangrijke impuls vormt in de jaren negentig de liberalisering van de luchtvaart, die voor het eerst concurrentie mogelijk maakt in de sector. Ondernemers pakken hun kans en richten zogenaamde low cost carriers op. Dit nieuwe type vliegtuigmaatschappij verschijnt in Europa voor het eerst in het Verenigd Koninkrijk ten tonele: Ryanair en EasyJet vestigen hun belangrijkste bases op Stansted en Luton.

De luchthavens en luchtvaartmaatschappijen hebben hierdoor grote behoefte aan meer capaciteit: meer start- en landingsbanen. Door verschillende partijen worden ideeën aangedragen om de capaciteit uit te breiden.

Eén van die alternatieven bestaat uit een verplaatsing van Heathrow: naar zee, de 'luchthaven in zee' (MarinAir, Teaco (2003)), of een verplaatsing naar de monding van de Thames op een kunstmatig eiland tegenover het plaatsje Cliffe (zie Halcrow 2003). De stad Londen zal met een supersnelle railverbinding moeten worden bereikt. Op de plek van het huidige Heathrow kan dan een nieuwe woonwijk met 30.000 huizen verrijzen.

De verplaatsing van Heathrow is afgeschoten door milieu-organisaties die wijzen op de aanwezige vogelpopulaties, waarbij ze zich beroepen op de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. De BAA en andere spelers uit de luchtvaartsector zijn ook niet positief over dit voorstel en wijzen op de enorme investeringen die in Heathrow zijn gedaan. Recentelijk hebben Tony Hall en sir Peter Hall zich wel uitgesproken voor de Cliffe of MarinAir-plannen, zich beroepend op de visie die in 1970 al door sir Colin Buchanan werd gegeven (Hall & Hall 2006).

De BAA wil het liefst een extra baan op Heathrow; daar is immers de vraag, daar kan verdiend worden. Als goede tweede keus ziet de airport authority een tweede baan op Gatwick en/of een tweede én derde baan op Stansted. De graafschappen (het regiobestuur) reageren deels vanuit hun verantwoordelijkheid voor de (internationale) bereikbaarheid en deels vanuit hun verantwoordelijkheid voor de bescherming van hun bevolking tegen geluidsoverlast. De lokale en regionale overheden zijn allemaal tegen een derde baan bij Heathrow en de meesten zien Stansted als het minst bezwaarlijk (Jones 2004: 256).

Om de verschillende belanghebbenden met elkaar te laten communiceren heeft elke luchthaven in Engeland een *Airport Consultative Committee* met vertegenwoordigers van de luchthaven, omwonenden en het regionale

bestuur. De commissie bespreekt de dagelijkse problemen en verbetermogelijkheden; ze heeft geen planningsbevoegdheden. De grootste commissies hebben zich verenigd in een nationaal verband (Liaison Group etc. 2006).

De regering heeft in 2003 in haar White Paper 'The Future of Air Transport' gekozen voor een derde baan op Heathrow en een tweede op Stansted. Deze keuze is echter geen definitieve beslissing, want luidt een periode van consultatie en inspraak in die tot op heden (najaar 2006) duurt.

De sector wil de uitkomsten van de consultaties over het White Paper niet langer afwachten. Vrijwel bij elk vliegveld hebben BAA en andere eigenaren een uitbreidingsplan in procedure gebracht (Luton, Stansted, Gatwick, Heathrow). De Engelse overheid kan geen invloed meer uitoefenen op dit gedrag van de luchthaven eigenaren. Na de privatisering van de luchthavens onder Thatcher hield de regering aanvankelijk een 'golden share', zodat ze investeringsbeslissingen kon blijven beïnvloeden, maar dit gouden aandeel moest op grond van EU-regels worden opgegeven. BAA heeft intussen aandelen gekocht in tal van luchthavens (waaronder Southampton en Budapest) en is in de zomer van 2006 zelf opgekocht door het Spaanse Ferrovial dat zijn geld met de exploitatie van Spaanse tolwegen – een ander ruimtelijk monopolie – heeft verdiend.

Maatregelen

In de loop der jaren hebben de luchthavens verscheidene maatregelen genomen om het geluid te beperken. Heathrow ziet er bijvoorbeeld al geruime tijd op toe dat de banen alternerend worden gebruikt, afhankelijk van de tijd van de dag, en legt boetes op aan grote lawaaimakers. Ook het opstijgen in oostelijke richting vanaf de noordelijke baan is al langere tijd beperkt in verband met de geluidsoverlast.

In de jaren negentig heeft Heathrow de maatregelen verder aangescherpt: de geluidslimieten worden strenger naar gelang de vliegtuigen stiller worden. Ook de vliegpaden worden strenger voorgeschreven. En bij de milieu-effect-rapportage voor een vierde terminal legt de staatssecretaris een limiet op van 275.000 vliegbewegingen. Later is die overigens weer losgelaten en wordt geprobeerd het geluid directer aan banden te leggen door het systeem van geluidsquota.

Hieronder staan de maatregelen die anno 2006 genomen worden om de geluidsproblematiek te verminderen op Heathrow, Gatwick en Stansted

- Quotasysteem voor nachtvluchten: vliegtuigen die 's nachts stijgen of landen mogen een maximale hoeveelheid geluid produceren. De vliegtuigen zijn ingedeeld in herrieklassen, van Qc8 tot Qc0,25. De Qc staat voor QuotaCount, het cijfer voor de geluidsklasse. De vliegtuigen en hun Qc worden bij elkaar opgeteld tot de totale herriesom; die is gelimiteerd.
- De door de regering voorgeschreven Noise Preferential Routes: dit zijn de vluchtroutes die de minste geluidsbelasting veroorzaken.
- Voor vertrekkende vliegtuigen geldt een geluidslimiet tot ze 6.500 meter van de startbaan zijn: maximaal 94 dBA overdag, 87 dBA 's nachts (23.30-06.00) en 89 dBA in de *shoulder*-periode (23.00-23.30 en 06.00-07.00). Overtreding levert een boete op van 1.000 pond die ten goede komt aan lokale goede doelen.

- Stille vliegtuigen krijgen korting op de landingstarieven en lawaaiige vliegtuigen moeten juist meer betalen (we zagen in het derde hoofdstuk dat Heathrow niet bepaald voorop loopt in deze ontwikkeling).
- Stimulering van de *Continuous Descent Approach* (CDA): een landingsprocedure waarbij vliegtuigen vanaf grote hoogte in een glijvlucht continu dalen tot het moment van landen.
- Het baangebruik afwisselen: één baan is in gebruik voor starts, de andere voor landingen. Dit gebruik wordt elke dag om 15.00 uur omgedraaid zodat bewoners een voorspelbare periode geen herrie hebben.
- Isolatieprogramma: huizen die veel overlast ondervinden van het geluid, kunnen op kosten van de luchthaven worden geïsoleerd.
- Maatregelen tegen grondgeluid (zoals APU en proefdraaien, zie derde hoofdstuk).
- BAA heeft zich voorgenomen de communicatie met omwonenden te verbeteren.

De belangrijkste regeringsmaatregel is de nachtvluchtbeperking via het quota-systeem (QC). Dit systeem blijkt vooralsnog niet zo streng dat het de luchthavens in hun doen en laten beperkt. Het geeft wel aansporingen (vooral op Gatwick) tot het gebruik van stillere vliegtuigen maar, met wat goede wil van de sector, zorgt het niet voor een echte beperking van het aantal vluchten (Department for Transport 2006): het aantal vliegbewegingen blijft goeddeels gehandhaafd. Opvallend is dat bij de laatste aanpassing van de regeling het obligate 'wij doen het strenger dan andere Europese luchthavens' achterwege bleef, maar de regeling zeer zakelijk beargumenteerd is.

Naast bovenstaande maatregelen is in 2005 de Civil Aviation Bill (Wet Luchtvaart) ingediend bij het parlement. Deze wet moet het luchthavens in de toekomst (onder andere) mogelijk maken ook buiten het luchthaventerrein geluidsmaatregelen te treffen, zoals het opleggen van boetes als vliegtuigen afwijken van de routes. Ook kan de Secretary of Aviation (Staatssecretaris van Luchtvaart) heffingen naar geluid verplicht stellen. Naar verwachting wordt deze wet in 2006 van kracht. De regering heeft daarmee het juridische instrumentarium om de geluidsproblematiek aan te pakken, versterkt.

Opvallend – maar vanuit de huidige positie van BAA misschien juist wel begrijpelijk – is de passieve houding van BAA met betrekking tot beperking van de geluidsproblematiek in de omgeving van Heathrow. De maatregelen moeten door de regering worden afgedwongen. Het 'vrijwillige' isolatieprogramma dat in 1996 begon, is zeer beperkt: 10 miljoen pond (bijna 15 miljoen euro) voor 8.500 woningen binnen de 69- $L_{A_{eq}}$ -zone², terwijl er rond Heathrow meer dan 200.000 mensen binnen de 57 $L_{A_{eq}}$ -zone wonen.³ Ter vergelijking: rond Schiphol zijn in het eerste geluidsisolatieprogramma (Geluidsisolatie-Schiphol, G1S-1) 4.320 woningen geïsoleerd voor 128 miljoen euro, in G1S-2 zo'n 8.000 voor een (uit de hand gelopen) 400 miljoen en in G1S-3 zullen voor 100 miljoen enkele duizenden huizen onder de geluidscontour van de Polderbaan worden geïsoleerd. De 10 miljoen pond voor isolatie door Heathrow steekt ook wat mager af tegen de 3.000 miljoen pond die in de nieuwe terminal 5 wordt geïnvesteerd (alleen al voor fase 1) of tegen de

2. $L_{A_{eq}}$ staat voor equivalent continuous noise level (ook wel: L_{eq})

3. Londen City gebruikt overigens de 57 $L_{A_{eq}}$ als grens bij het verlenen van isolatiesubsidies, de grens die ook in de Britse Planning Guidance staat als drempelwaarde voor verplichte geluidsisolatie bij nieuwbouw rond vliegvelden.

operationele winst van 447 miljoen pond over 2005⁴. Zelfs de kosten van financieel advies dit voorjaar tijdens het overnamebod van Ferrovial waren 50 procent hoger dan die van 10 jaar 'vrijwillige' geluidsisolatie.

Het lijstje maatregelen en de genoemde initiatieven hierboven ten spijt, de tegenstand van omwonenden is er in de loop der jaren niet minder om geworden, integendeel. Het sterkst zijn de protesten rond Heathrow (HACAN-Clearskies heeft 25.000 leden). Omwonenden weten zich door steeds professionelere organisaties gesteund. In het Verenigd Koninkrijk bijvoorbeeld door Friends of the Earth (de Engelse Milieudefensie), Airport Watch en de Aviation Environment Federation. Vrijwel elke regeringsbeslissing of ander openbaar besluit wordt juridisch aangevochten door de ene of de andere partij. Nu de EU steeds meer wetten oplegt, zoeken de organisaties ook vaker steun bij het Europese gerechtshof.

Tot op heden zijn de maatregelen tegen het geluid dus niet afdoende. Bij omwonenden worden verwachtingen gewekt en beloften gedaan, die niet worden nagekomen. De luchthaveneigenaar reageert lauw op de klachten van omwonenden en is zo deel van het probleem. Tegen de protesterende omwonenden wordt gezegd: 'The current night restrictions are among the most stringent in Europe' soms beperkt tot 'at most other leading airports'.

Bovendien heeft de regering geen consequent beleid voor de lange termijn; het beleid is een aaneenschakeling van ad-hocmaatregelen. Zowel de luchthavensector als de lokale en regionale overheden hebben daardoor geen planningszekerheid. Het wachten is voorlopig op het voorstel dat de regering zal doen op basis van de White Paper-consultaties.

Parijs

De regio van Parijs, het Île de France, heeft net als Londen meerdere internationale luchthavens. De belangrijkste is tegenwoordig Charles de Gaulle (Roissy), dat anno 2006 ook de grootste luchthaven op het Europese continent is. Orly staat met 24 miljoen passagiers per jaar ook in de Europese top 10. Le Bourget, Orly en Charles de Gaulle volgden elkaar op als belangrijkste luchthaven van Parijs. Het kleine Beauvais, dat 60 kilometer ten noorden van Parijs ligt, krijgt de laatste jaren steeds meer klandizie dankzij low cost carrier Ryanair.

Orly en Charles de Gaulle

Het eerste vliegveld van Parijs, dat tevens een van de eerste vliegvelden ter wereld is, wordt omstreeks 1910 in gebruik genomen aan de oevers van de Seine: Viry-Chattillon. Bij overstromingen van de rivier wijken de vliegtuigen uit naar een ander grasveld, de hoogvlakte van Longboyau, 14 kilometer ten zuiden van het centrum van Parijs – de huidige locatie van luchthaven Orly. Langzaam wordt deze locatie geformaliseerd en tegen het eind van de Eerste Wereldoorlog wordt hier de geallieerde luchtmachtbasis Orly-Villeneuve gevestigd.

Na de Tweede Wereldoorlog raakt de ontwikkeling van Orly in een stroomversnelling. Luchtvaartmaatschappij Air France verkiest in 1952 Orly boven de

4. BAA annual report 2005/2006: 40.

oorspronkelijke thuisbasis Le Bourget. In die jaren groeit niet alleen de luchthaven Orly, maar ook de bevolking en daardoor de woningbouw rond Orly explosief (zie tabel 12). In de jaren zeventig is daardoor geen uitbreiding meer mogelijk; dat geldt zowel voor de luchthaven als voor de woningbouw (getuige de stagnatie van de bevolkingsgroei na 1975).

Vanwege de capaciteitsbeperkingen van Orly opent in 1974 een nieuwe grote luchthaven, 25 kilometer ten noorden van Parijs: Charles de Gaulle. Orly, met twee landingsbanen in gebruik, wordt sindsdien vooral gebruikt voor vluchten binnen Frankrijk, binnen Europa, naar de Magreb, het Midden-Oosten en naar de Franse overzeese gebiedsdelen. Charles de Gaulle groeit uit tot de op één na grootste luchthaven van Europa, met vier landingsbanen, drie passagiers-terminals en zes vrachtterminals. Net als bij Orly, gaat rond Charles de Gaulle de bevolkingsgroei onverminderd voort. De bevolkingsgroei is er twee keer zo hoog als in de rest van het Île de France.

Ruimtelijke ordening en geluid

Het oorspronkelijke masterplan voor Charles de Gaulle omvatte een preventief ruimtelijkeorderingsbeleid, dat de immissie zoveel mogelijk moest beperken, maar in de praktijk groeide de omgeving van de luchthaven zo snel dat er van dat beleid weinig terecht kwam.

Pas in 1985 is er een instrument ontwikkeld om het aantal gehinderden in de toekomst te beperken: *Plan d'Exposition au Bruit* (PEB, plan voor de blootstelling aan geluid). Deze plannen worden opgesteld door het departement waarin de luchthaven ligt. De PEB's maken onderscheid tussen vier geluids-zones. In zone A, met meer dan 70 L_{den} , mag alleen voor de luchthavenfunctie gebouwd worden. Zone B heeft een ondergrens tussen 62 en 65 L_{den} ; bedrijfs-vestigingen en agrarische gebouwen zijn in deze zone mogelijk, mits goed geïsoleerd. In zone C, met een ondergrens van 57 tot 60 L_{den} , is het toegestaan individuele woningen te verbouwen én uit te breiden (geen flats) als het aantal gehinderden niet te veel toeneemt. De zones B en C worden door de *préfet* vastgesteld, na advies van de betrokken gemeenteraden en omwonenden. In zone D ten slotte (ondergrens 50 L_{den}) is nieuwbouw toegestaan mits voorzien van goede geluidsisolatie.

In elke zone is het verbouwen en renoveren van bestaande woningen wel toegestaan zolang het aantal mensen dat last heeft van geluid, maar niet toeneemt. Verder is vermelding van de geluidsbelasting in een huur- of koopcontract in alle zones verplicht.

In de PEB's wordt gekeken naar de ruimtelijke ontwikkeling van de komende 10 tot 15 jaar; in de tussentijd worden ze zelden geactualiseerd. In de praktijk blijkt dat er in die jaren veel kan veranderen door tegenwerking van lokale belangen, onder andere in de speciale luchthavenadviescommissies.⁶ Veel belanghebbenden vrezende van beperkingen in het ruimtegebruik die de zone-ring met zich meebrengt. De gemeentelijke inkomsten zijn sterk afhankelijk van de onroerendezaakbelasting dus elke burgemeester streeft naar meer bebouwing.

Naast de PEB's bestaat er sinds 1994 het Plan de Gêne Sonores (geluidshinderplan), op basis waarvan geluidsisolatie aan woningen wordt uitgevoerd.

5. Île de France is de verzameling departementen van Parijs en omstreken: Essonne, Hauts-de-Seine, Paris, Seine-Saint-Denis, Seine-et-Marne, Val-de-Marne, Val-d'Oise, Yvelines. Er wonen 11 miljoen mensen, ongeveer een vijfde van de bevolking van Frankrijk.

6. Luchthavenadviescommissie: Commission Consultative de l'Environnement (CCE). Deze verplichte overlegorganen zijn vergelijkbaar met de Nederlandse Commissies ex artikel 28 van de Luchtvaartwet.

Tabel 12. Bevolkingsgroei rond de Parijse luchthavens (index: 1975=100). Bron: Berthon

Index Bevolking	1962	1975	1999
Sector Charles de Gaulle	59	100	120
Sector Orly	64	100	101
Ile de France ⁵	86	100	111

Tabel 13. Door ACNUSA opgelegde boetes in de periode 2000-2005. Bron: ACNUSA

Vliegveld	Aantal boetes	Bedrag in euro's
Parijs Charles de Gaulle	1.112	7.407.792
Parijs Orly	216	1.942.853
Lyon Saint-Exupéry	98	274.925
Parijs Le Bourget	48	341.317
Toulouse Blagnac	34	169.760
Nice Côte d'Azur	23	146.686
Beauvais Tillé	14	52.600
Basel – Mulhouse	8	11.650
Totaal	1.553	10.347.583

Het isoleren gaat zeer traag doordat er te weinig middelen ter beschikking worden gesteld (ACNUSA 2006).

Bewoners en geluid

Ondanks deze professionalisering hebben de omwonenden weinig vertrouwen in de aanpak van de overheid en de luchtvaartsector. De actiegroep van omwonenden tegen geluidshinder ADVOCNAR (Association de Défense Contre les Nuisances Aériennes) klaagt niet alleen over geluidshinder, maar ook over de lange lijst met beloftes die niet zijn nagekomen. Bij de bouw van de derde en vierde baan (de buitenste banen, geopend in 1997) van Charles de Gaulle is beloofd dat de totale geluidshinder op het niveau van 1997 zou blijven. Ook werd een maximum van 55 miljoen passagiers beloofd. Later zijn deze beloften echter ingetrokken of aangepast.

Nieuwe geluidsgehinderden (van baan 3 en 4, maar eigenlijk met terugwerkende kracht ook die van 1 en 2) voelen zich zeer onrechtvaardig behandeld en blijven protesteren. Ze wantrouwen de beloften en de cijfers van de luchthaven en de luchthavenoverheden.

Ook rond Orly zien we dergelijke situaties die tot protest en wantrouwen leiden. Oorspronkelijk noemde de luchthaven het getal van 200.000 als maximaal aantal vliegbewegingen. Daarbij programmeerde de luchthaven 250.000 vluchten, waarbij ervan uit werd gegaan dat er altijd veel vluchten uitvallen; er zouden dus 'ongeveer' 200.000 overblijven. De sector heeft dit getal echter gebruikt om die 200.000 op te schroeven naar 250.000 onder het mom van een betere benutting van de luchthaven.

Om het wantrouwen bij de omwonenden te verminderen is in 1999 de landelijke organisatie ACNUSA opgericht (Autorité de contrôle des nuisances sonores aéroportuaires). Belangrijkste taak is de regels te controleren en daarbij onafhankelijk te opereren. De missie van deze autoriteit luidt: 'Restaurer le dialogue, rétablir la confiance, faire que le développement du transport aérien ne pénalise pas les populations riveraines'. De leden zijn voorgedragen door de volksvertegenwoordiging en betrokken ministeries. Hun zittings-termijn is 6 jaar en ze zijn niet afzetbaar of herbenoembaar.

ACNUSA heeft als enige instantie de bevoegdheid straffen op te leggen aan luchtvaartmaatschappijen, luchthavens en luchtverkeersleiding als regels worden overtreden, en is vergelijkbaar met de Nederlandse Inspectie van Verkeer en Waterstaat (zie ook tabel 13).

Uit de cijfers in de tabel blijkt dat ACNUSA geen papieren tijger is. Dit heeft de organisatie een zekere status opgeleverd bij omwonenden en de sector. Recentelijk heeft ACNUSA een interessante aanbeveling gedaan om te bepalen welke woningen in aanmerking komen voor geluidsisolatie omdat het systeem met de L_{den} -maat voor bewoners niet begrijpelijk is. Ze adviseert om daarvoor niet slechts gebruik te maken van de ingewikkelde L_{den} -berekeningen, maar ook van de NA65 (Number Above 65: het aantal malen dat een vliegtuig passeert dat meer dan 65 dB geluid maakt). Als NA65 groter is dan 100, dan komt die woning in aanmerking voor geluidsisolatie. Daar gelden dan de planologische beperkingen van een zone C van het PEB. Deze geluidsmaat maakt het systeem begrijpelijker en minder discutabel.

Ook vindt momenteel op aanbeveling van ACNUSA een inhaalslag plaats om de PEB's te actualiseren. Gemeenten die bang waren voor inkomstenderving, zijn inmiddels begonnen met het toepassen van het vereveningsinstrument om de lusten (belastinginkomsten uit onroerend goed) en lasten (bouwbeperkingen vanwege geluid) tussen hen te verdelen.

De aanbevelingen over de geluidsmaten zijn een succes, blijkt uit een evaluatie van ACNUSA (Eureval-C3E (2005)). Daarnaast helpt de betrouwbare en onafhankelijke informatievoorziening het vertrouwen bij de bevolking te herstellen. Ook de bewaking van vliegroutes en tijdslots heeft de geloofwaardigheid versterkt, net als tal van aanbevelingen om het geluid te verminderen.

Minder succes boekte ACNUSA met de herziening van de PEB's. Er is veel kritiek (lees: tegenwerking) van regionale overheden die vrezen dat hun ontwikkelingsmogelijkheden worden beperkt. Ook de regionale overlegcommissies (CCE's) functioneren veelal slecht. De partijen hebben geen oog voor elkaars zienswijze en praten langs elkaar heen. De politici bedienen zich van *langue de bois* ('bostaal': nietszeggende politieke propaganda).

In Île de France zijn al met al zeer veel overheden en partijen betrokken bij de aanpak van de geluidsproblematiek. Om de samenwerking tussen hen te verbeteren is in 2005 *Bruitparif* operationeel geworden. Een gezamenlijke aanpak moet de slagvaardigheid en effectiviteit vergroten. In dit samenwerkingsverband zijn regionale vertegenwoordigers (250 stemmen), lokale vertegenwoordigers (125), staatsdiensten (250), bedrijfsleven (125), milieugroeperingen (125) en geluidspartners (125) vertegenwoordigd. Hun missie is:

- het meten van geluid,
- het bepalen van de hinder,
- het vergroten van de kennis,
- informatieverbreiding,
- het uitleggen van de publieke geluidspolitiek, en
- het op de hoogte houden van al diegenen die bij het bestrijden van geluidshinder zijn betrokken.

Deze constructie heeft niet alleen de aanpak van geluidsproblematiek geprofessionaliseerd en gesystematiseerd, maar ook de geloofwaardigheid en acceptatie van de uitkomsten van geluidmetingen vergroot.

Overheidsmaatregelen

De Franse regering heeft, na een lange periode van 'lapmiddelen-beleid', eind 2003 besloten tot een pakket aan maatregelen om het vliegtuiggeluid in de regio Île de France te beheersen (Ministère de l'Équipement 2004):

- Het geluid op Charles de Gaulle/Roissy wordt gelimiteerd op het gemiddelde niveau van 1999, 2000 en 2001. Het geluid is daarbij *gemeten* op acht meetpunten aan de uiteinden van de start- en landingsbanen. (Voor die tijd werd uitgegaan van het berekende geluid op basis van de certificatie-waarden van vliegtuigen; de nieuwe methode wordt *plus transparent* gevonden). ACNUSA heeft de taak gekregen het geluidsniveau te bewaken.
- Air France heeft op verzoek van de regering zijn vluchten op Charles de Gaulle tussen 24.00 en 5.00 uur verzet naar tijdstippen elders op de dag

- (met uitzondering van de vluchten naar Tokyo-Noumea).
- De post moet 25 procent van het nachtverkeer op Charles de Gaulle tussen 24.00 en 5.00 uur omzetten naar postvervoer over de weg vanuit Nantes, Poitiers, Mulhouse en Metz/Nancy. Gevolg hiervan is wel dat het tijdstip waarop de post moet zijn aangeleverd, wordt vervroegd.
- Een verbod op niet geprogrammeerde starts op Charles de Gaulle tussen 24.00 en 5.00 uur.
- Per jaar maximaal 22.500 slots op Charles de Gaulle tussen 24.00 en 5.00 uur. Dit aantal wordt elk jaar verlaagd met het aantal slots dat niet is gebruikt.
- Een startverbod op Charles de Gaulle tussen 24.00 en 5.00 uur voor lawaaiige vliegtuigen (grenswaarde 99 EPNdB⁷: Boeing 747-200, 300 en 400 vallen hieronder).
- Een landingsverbod op Charles de Gaulle voor vliegtuigen die meer dan 104,5 EPNdB veroorzaken (747-200, DC10 en sommige MD11).
- De nachtsluiting van Orly wordt bevestigd.
- Het budget voor geluidsisolatie wordt verhoogd
- Meer rechtstreeks OD-verkeer vanuit de grotere regionale velden zoals Lyon en Nantes.
- Voor vracht- en charterverkeer worden gespecialiseerde vliegvelden aangelegd op Vatry en Chateauroux. De regering heeft ervoor gezorgd dat enkele grote transporteurs gebruik zullen gaan maken van Vatry, en beloofd Vatry te verbinden met de TGV-Oost.

7. EPNdB staat voor *Effective Perceived Noise decibel*: het gehoorde geluid in decibel.

Bij Orly was al sprake van een *couvre-feu*, een avondklok; 's nachts wordt er niet gevlogen. Inmiddels wordt niet op totale aantallen gestuurd maar is de luchthaven slotgecoördineerd en daar wordt strikt de hand aan gehouden. Orly bepaalt dus het tijdstip waarop wordt gevlogen; de luchthaven stelt geen grenzen aan het aantal vluchten en het soort vliegtuigen. Op Orly van Corsair vliegen bijvoorbeeld nog steeds oude lawaaiige Boeings 747-300. Charles de Gaulle heeft een ander beleid: daar is de vloot van Air France gesaneerd en het aantal nachtvluchten gereduceerd.

Hoewel op Orly nog lawaaiige toestellen vliegen, zullen de geluidshinder en de bijbehorende protesten er waarschijnlijk minder hevig zijn dan rond Charles de Gaulle. Het overgrote deel van de bevolking bij Orly is er geboren of er komen wonen toen er al erg veel geluidsoverlast was. In de afgelopen jaren is het geluid beperkt door een daling van het aantal vluchten en het inzetten van stillere vliegtuigen. In de toekomst zal de geluidskwaliteit naar verwachting nog verder verbeteren, door een nieuwe generatie, stillere vliegtuigen.

Frankfurt

De luchthaven van Frankfurt ligt op 15 kilometer van het centrum van Frankfurt, in het hart van de Regio Rhein-Main (circa 4,7 miljoen inwoners). In tegenstelling tot Londen en Parijs heeft Frankfurt slechts één grote internationale luchthaven in de directe omgeving. Wel is er nog een kleinere: Frankfurt-Hahn. De situatie is wat dat betreft vergelijkbaar met Schiphol.

Frankfurt is de belangrijkste thuisbasis van de nationale carrier Lufthansa.

De groei van de luchthaven Frankfurt is niet zonder slag of stoot gegaan. Net als Schiphol is er in Frankfurt een zwaar bevochten nieuwe baan bijgekomen, de Startbahn West. En de luchthaven zoekt alweer naar de mogelijkheden voor een vierde baan.

Frankfurt International Airport

De geschiedenis van Frankfurt International Airport begint in 1936. Na de oorlog neemt het belang van het vliegveld toe als het een taak krijgt in de *Berliner Luftbrücke* tijdens de blokkade van Berlijn. Hiervoor wordt in 1949 een tweede baan aangelegd. Al vanaf 1958 worden er plannen gemaakt voor een derde baan: Startbahn West. Deze plannen leiden tot grote onrust bij de omwonenden. Met de komst van de straalvliegtuigen is de geluidsoverlast al enorm gestegen; een nieuwe baan, en dus meer vluchten, zullen de overlast nog vergroten. Ook de grote hoeveelheid bos die teloor zal gaan bij de aanleg van Startbahn West leidt tot veel protesten en juridische procedures. De protestacties hebben aanvankelijk succes: de derde baan wordt uitgesteld.

Uiteindelijk begint de aanleg van de derde baan toch, in 1980, na een gerechtelijke uitspraak die het bouwbesluit onherroepelijk maakt. Die uitspraak leidt opnieuw tot grote protesten en zelfs tot rellen. Natuur liefhebbers bouwen hutendorpen in het bos om het gebied te beschermen, maar de hutten worden stuk voor stuk door de politie ontruimd. Bij de heftige demonstraties, die jaren lang aanhouden, vallen zelfs doden, overigens pas ná de opening in 1984. Bij de herdenking in 1987 van de ontruiming van de hutendorpen worden twee politieagenten doodgeschoten.

Frankfurt is intussen een succesvolle hub geworden. Zo succesvol dat er in de loop van de jaren negentig opnieuw stemmen opgaan voor een extra baan. Fraport, de eigenaar van de luchthaven, stelt dat een vierde baan absoluut noodzakelijk is om de hubpositie te behouden en de concurrentie (met ondermeer Schiphol) aan te kunnen.

Een nieuwe baan vereist zorgvuldige voorbereidingen; de nare gebeurtenissen rond de totstandkoming van Startbahn West moeten natuurlijk voorkomen worden. Minister-president Eichel stelt een mediation voor, die in juli 1998 in werking treedt in de vorm van het Regionales Dialog Forum (RDF). Dit RDF telt 21 deelnemers: vertegenwoordigers van de omwoners, de luchtvaart en bestuurders, en drie mediators. Voorgesteld wordt om de belangen van de verschillende partijen aaneen te smeden. Zo zou een uitbreiding gekoppeld moeten worden aan een nachtsluiting tussen 23.00 en 05.00 uur. In 2000 zit het werk van de eerste deelnemers erop en wordt het RDF geïnstitutionaliseerd met werkgroepen en een professionele organisatie.

Volgens het RDF is er tot op heden veel bereikt. Het nachtvluchtverbod is in principe haalbaar, het geluid, de vliegroutes en het milieu worden gemonitord, en er is een bureau ingesteld waar burgers terecht kunnen met hun vragen. Verder wordt er gewerkt aan vliegprocedures en geluidsafhankelijke landingsgelden.

De nieuwe maatregelen gaan ondanks de zorgvuldige mediation gepaard met protesten. Zo heeft het Duitse postsorteercentrum bezwaar gemaakt tegen

nachtsluiting. De Post heeft voor 500 miljoen geïnvesteerd in het Post-sternet op het centraal gelegen Frankfurt. De post kan ter plekke worden gesorteerd en 's nachts per vliegtuig vervoerd, zodat het de volgende dag kan worden bezorgd. Een nachtsluiting zou vanzelfsprekend roet in het eten gooien. Toch heeft de Post eind 2004 besloten het nachtsnet geleidelijk te ontbinden en veel meer met vrachtwagens te gaan vervoeren. Ook wordt steeds meer gebruik gemaakt van de luchthaven van Leipzig, bijvoorbeeld door DHL-drekhreuz. Op Leipzig zijn wel nachtvluchten mogelijk, en er is een spoorverbinding met Frankfurt.

Ook Lufthansa heeft bezwaar gemaakt tegen het verbod op nachtvluchten voor Lufthansa-Cargo en dochter Condor. De zaak loopt najaar 2006 nog steeds. Lufthansa wil een 'praktikables Nachtflugverbot'. Het zo solide lijkende RfD vertoont inmiddels scheurtjes: de BUND en de NABU (milieu- en natuurbeschermingsorganisaties) hebben het forum verlaten en bereiden gerechtelijke acties voor omdat zij principieel tegen elke uitbreiding zijn.

De strategie van Fraport

Onder leiding van Fraport (de verzelfstandigde en ten dele geprivatiseerde luchthavenoperator, vergelijkbaar met de Schiphol Group) is Frankfurt uitgegroeid tot een internationale hub. Vooral nadat nationale vliegtuigmaatschappij Lufthansa haar thuisbasis heeft verhuisd van Düsseldorf naar Frankfurt (1970), groeit de luchthaven explosief. Frankfurt heeft wel te maken met geduchte concurrentie van andere Duitse luchthavens. Lufthansa heeft haar Staralliance bijvoorbeeld op München gesitueerd, waardoor zich daar ook een hub ontwikkelt.

Fraport wil de hubfunctie op Frankfurt behouden en versterken. Met de aankoop van Hahn, een voormalige Amerikaanse militaire basis in een dunbevolkt gebied in de Hunsrück, heeft Fraport wat dat betreft een goede slag geslagen. Een aantal functies kan nu worden verplaatst van Frankfurt naar Frankfurt-Hahn, zodat op Frankfurt meer capaciteit is voor andere activiteiten, zoals de internationale vluchten, die wel bijdragen de hubfunctie. Hiermee hoopt het bedrijf ook Lufthansa tevreden te stellen en te voorkomen dat (nog meer) internationale bestemmingen worden bediend vanaf Lufthansa's tweede Duitse hub, München.

Hahn is gaan functioneren als alternatieve locatie voor bijna al het low cost carrier-verkeer. De luchthaven ligt te ver van de stad Frankfurt (120 kilometer) om interessant te zijn voor zakenreizigers, maar de lcc-klanten vinden het niet zo erg die afstand te overbruggen als hun vliegticket vanaf daar goedkoper is. De stationering van enkele Ryanair-vliegtuigen met vluchten op onder andere Sardinië, blijkt zo succesvol dat Ryanair van Frankfurt-Hahn hun grootste basis op het Europese continent gaat maken. De regio stimuleert deze ontwikkeling door nieuwe wegen aan te leggen en een verlaten baanvak van de spoorwegen te heropenen om de luchthaven per trein te ontsluiten. De lokale overheid in Hahn wil namelijk graag dat zich nieuwe activiteiten ontplooiën na het vertrek van de Amerikanen van de luchtmachtbasis.

Naast het lcc-verkeer heeft Fraport met Hahn de mogelijkheid om vrachtverkeer uit te plaatsen. Fraport heeft de baan laten verlengen, zodat ook de

allergrootste vrachtvliegtuigen er kunnen landen. Tegen deze verlenging is wel geprotesteerd door de landelijke Bund für Naturschutz.

Vooraf voor de nachtvrachtluchten biedt Hahn uitkomst. Op Frankfurt zelf gelden 's nachts meer beperkingen, omdat de vrachtvliegtuigen tot de lawaaiigste soort behoren. Mogelijk krijgt Frankfurt in de toekomst een nachtsluiting als uitkomst van de mediation. Fraport kan zijn klanten dan een alternatief bieden.

Een derde voordeel van Hahn is de spreiding van de geluidsbelasting. Frankfurt-Hahn ligt gunstig ten opzichte van de bebouwing in de omgeving en daarmee wordt het totaal aantal gehinderden (Frankfurt en Hahn) verminderd. Bovendien is de bevolking al het nodige geluid gewend door de Amerikaanse basis, waardoor ze er waarschijnlijk minder snel last van heeft.

De uitplaatsing van verscheidene activiteiten naar Hahn biedt Frankfurt nog niet voldoende capaciteit om zijn hubpositie veilig te stellen. Fraport acht het zoals gezegd noodzakelijk de luchthaven uit te breiden met een vierde baan. De strijd tussen voor- en tegenstanders is reeds losgebarsten; belangrijke spelers als Lufthansa en milieu- en natuurorganisaties voeren al gerechtelijke procedures. Ze hebben zich daarmee gedistantieerd van de mediation en het Regionales Dialog Forum. De luchthaven probeert ondertussen de relaties met de omgeving zo goed mogelijk te onderhouden.

Communicatie met de omgeving

De luchthaven Frankfurt heeft verscheidene activiteiten ontwikkeld die voor een goed contact moeten zorgen met de omgeving. Zo bestaat er een regiofonds dat in 2005 240 projecten ondersteunde (lokale evenementen, sociale doelen) en vergelijkbaar is met het Schipholfonds. Ook bestaat er een *Umweltfonds* dat jaarlijks 2 miljoen euro steekt in groene projecten. Tot op heden is er 18,5 miljoen verdeeld over 370 projecten.

Daarnaast geeft Frankfurt via internet voorlichting over geluidshinder, vliegroutes en dergelijke, op een manier die een voorbeeld is gebleken voor andere luchthavens (Fraport 2006). Tevens is er een burgerbureau ingesteld, waar geïnteresseerde en verontruste burgers terecht kunnen met hun vragen.

De luchthaven neemt ook de taak op zich woningen te isoleren. Het gebied waar woningen in aanmerking komen voor die geluidsisolatie, is op twee manieren bepaald. Zowel de omwonenden met meer dan zes nachtelijke gebeurtenissen boven 75 dB(A) (NA75>6-methode) komen in aanmerking, als degenen die binnen de contour van 55 dB(A) LA_{eq}-nacht wonen. Woningen die onder een route liggen waar vliegtuigen op minder dan 350 meter overheen vliegen, worden in het *CASA-programm* een compensatievergoeding toegezegd van 150, 100 of 50 euro per vierkante meter woonoppervlak, afhankelijk van de mate van geluidsbelasting.

Bovenstaande maatregelen zijn voor een deel afkomstig uit het zogenaamde tienpuntenprogramma van Frankfurt. Ook deze tien punten zijn ontwikkeld om een zo goed mogelijke relatie te onderhouden met de bevolking. Het programma bestaat uit (Flughafen-Ausbau 2006):

- Benutten van andere luchthavens, zoals Hahn.

- Benutten van andere modaliteiten, zoals de Hoge SnelheidsTrein i.c.e.
- Luchtvaartmaatschappijen zoveel mogelijk overdag laten vliegen. Ook beperken van vracht- en chartervakantievluchten 's nachts door optimalisering overdag.
- Onderzoeken of een verplaatsing van het Post-sternet mogelijk is naar Hahn.
- Verplichte invoering en benutting van geluidsarme aan- en uitvliegprocedures 's nachts.
- Extra middelen beschikbaar stellen voor isolatie.
- Landingsgelden koppelen aan daadwerkelijk gemeten geluid.
- Nog grotere heffing op nachtvluchten.
- Verdere verbetering van de geluidsbewaking.
- Inrichten van een 24-uursdienst voor vragen over geluid en de vierde baan.

Bovenstaande punten, de mediation, en de open communicatie maken duidelijk dat Fraport werk maakt van de relaties met de omgeving. In 2007 zal de beslissing vallen over de aanleg van de vierde baan.

Slotbeschouwing

De luchthavens van Londen, Parijs en Frankfurt hebben alle drie gelijksoortige problemen met de afstemming van de vervoersfunctie van de hub en de geluidsproblematiek. Het aantal vluchten stijgt en capaciteitsuitbreiding is bij elke luchthaven een steeds terugkerend punt op de agenda. De hubfunctie mag immers niet verloren gaan. Bij de luchthavens geldt een dubbele doelstelling die we in het eerste hoofdstuk al bij Schiphol zagen: groei moet mogelijk gemaakt worden en de overlast moet zoveel mogelijk worden beperkt.

De manier waarop de luchthavens met de problematiek omgaan, verschilt. Parijs verplaatst de hubfunctie van de ene naar de andere luchthaven (van Orly naar Charles de Gaulle). Londen gaat op zoek naar een compleet nieuwe locatie in de monding van de Thames of in zee. Londen kiest er, net als Frankfurt, ook voor om de bestaande hub uit te breiden met nieuwe banen en terminals.

De aangedragen oplossingen stuiten in de omgeving bijna altijd op weerstand, omdat ze de geluidsoverlast dreigen te vergroten of alleen verplaatsen. Elke luchthaven probeert daarom om in de bestaande of nieuwe situatie de overlast zoveel mogelijk te beperken. Groei van de luchthaven moet immers gepaard gaan met afname van geluid, zo is het ideaal.

De luchthavens nemen hun beslissingen over uitbreidingen niet zomaar; ze hebben te maken met verschillende omstandigheden en partijen. Geluidsoverlast speelt daarbij een grote rol. De geluidsproblematiek rond de luchthavens van Parijs en Londen is in de loop der tijd veel toegenomen, doordat enerzijds het vliegverkeer is toegenomen en anderzijds er rondom de luchthaven steeds meer huizen zijn gebouwd.

In het tweede hoofdstuk zagen we dat de wetenschap het onderwerp geluidshinder beïnvloedt, doordat ze de geluidshinder operationaliseert

door metingen en (ingewikkelde) berekeningen en de grenswaarden in kaart probeert te brengen. Daarnaast zijn de omwonenden een belangrijke partij: ze worden steeds mondiger en gaan zich steeds beter, net als andere milieubewegingen, organiseren. Tot slot hebben ook de overheden geprobeerd de discussie te institutionaliseren via commissies waarin omwonenden vertegenwoordigd zijn.

Terwijl de wetenschappelijke benadering en de betere informatievoorziening ertoe moeten leiden dat de luchtvaartsector transparanter en geloofwaardiger wordt, gebeurt in de praktijk vaak het tegenovergestelde. Door de grotere wetenschappelijke inbreng (c.q. het ingenieursdenken) wordt het geluidsonderwerp complexer en de regelgeving ingewikkelder. De normen voor geluid en de methoden voor het bepalen van geluid en grenswaarden zijn in de loop der tijd ook regelmatig aangepast. Daarnaast verandert het beleid van de luchthavens en de overheid voortdurend; mede daardoor zijn beloften aan de omwonenden niet nagekomen.

In de loop der jaren zijn de tegenstellingen tussen de luchthavensector en de omwonenden eerder toe- dan afgenomen. Ook het wantrouwen van de bevolking tegen de sector is gegroeid. De verschillende partijen zijn elkaar dus steeds meer als tegenstanders gaan zien en zoeken niet samen naar een oplossing die voor iedereen bevredigend is.

Een vliegveld beweert bijvoorbeeld dat andere luchthavens veel minder tegenwerking krijgen en dat daar bijna geen regels gelden. Op basis daarvan claimt het dat ook voor de eigen luchthaven geen beperkingen zouden moeten gelden. De tegenpartij heeft vergelijkbare argumenten: volgens milieubewegingen wordt in land x het milieu veel beter beschermd, zijn de regels er strenger, wordt er veel meer informatie over geluidshinder gegeven, en werken de autoriteiten er veel beter samen.

Van beide partijen blijken de claims vaak onterecht. We kunnen voor elke claim welhaast een luchthaven elders aanwijzen die gelijk of beter 'presteert'.

Sommige landen werken eraan het vertrouwen van de bevolking te herstellen. Bij Charles de Gaulle lijkt de organisatie ACNUSA in dat opzicht succes te boeken. Ze heeft ervoor gezorgd dat er een begrijpelijke geluidsmaat is ingevoerd op basis van gemeten geluid (NAX: Number Above x – het aantal vliegtuigen dat boven een bepaald (x) geluidsniveau komt). Op basis van deze maat komen huizen in aanmerking voor isolatie en krijgen overtreders van de grenswaarden een boete opgelegd. De omwonenden voelen zich serieus genomen, waardoor het vertrouwen zich herstelt.

Naast ACNUSA heeft de Franse overheid eind 2003 ook een samenhangend pakket maatregelen op tafel gelegd, waarin duidelijke grenzen worden gesteld aan de luchtvaart.

De luchthavensector neemt bij de geluidsmaatregelen een bijzondere positie in. De nationale carriers Lufthansa en Air France/KLM helpen de geluidsproblematiek (met name de emissie en immiszie) te beperken door vlootvernieuwing (stillere vliegtuigen) en door op zo gunstig mogelijke tijden te vliegen (beperking van de nachtvluchten).

Voor de luchthavens staat handhaving of zo nodig uitbreiding van de capa-

citeit voorop, maar ook zij moeten aandacht besteden aan de geluidsproblematiek. Geluidsoverlast bedreigt immers het functioneren en het uitbreiden van de luchthaven; geluid bedreigt hun 'license to operate'. Het verminderen van de overlast is voor de luchthaven dan ook geen doel op zich, maar een strategie om groei mogelijk te maken.

Luchthaveneigenaar Fraport heeft een actieprogramma en verschillende goodwill-fondsen om de geluidsoverlast te verminderen en de relatie met de omgeving te verbeteren. Het bedrijf probeert te onderhandelen en te bemiddelen door in ruil voor een vierde baan aan te bieden de luchthaven 's nachts te sluiten. De nachtvluchten kunnen worden verplaatst van Frankfurt naar het door Fraport aangekochte Frankfurt Hahn; nu al maken low cost carriers en het voor nachtsluiting gevoelige vrachtverkeer dankbaar gebruik van deze luchthaven. Ondertussen ontwikkelt Lufthansa met de Staralliance vast een tweede hub op München; de maatschappij dekt zich in tegen de beperkingen op Frankfurt.

In tegenstelling tot Fraport bij Frankfurt, lijkt BAA, de eigenaar van Heathrow, Gatwick en Stansted, zich in Londen minder druk te maken om de geluidsproblematiek. De BAA onderhoudt weinig contact met de omgeving, en de bestrijding van de geluidsoverlast staat bij hen niet bovenaan het prioriteitenlijstje. Een alternatieve luchthaven voor Heathrow is voor hen niet bespreekbaar vanwege de grote investeringen die daar in het verleden al zijn gedaan en momenteel worden gedaan (terminal 5).

Waarom BAA zich een andere, passievere houding aanmeet, is moeilijk te zeggen. Mogelijk is voor hen de urgentie minder hoog; BAA heeft met Londen een soort monopoliepositie en heeft voor de hubfunctie van Heathrow weinig concurrentie te vrezen op het Britse eiland. Fraport daarentegen heeft te maken met andere luchthavens in Duitsland die kunnen concurreren om de stationering en activiteiten van Lufthansa.

Opties voor Schiphol

In dit laatste hoofdstuk vatten we de bevindingen over de geluidsproblematiek rond luchthavens in Europa samen. Daarbij proberen we eerst antwoord te geven op de vragen uit de inleiding, om inzicht te krijgen in de geluidsproblematiek, de relatie met de vervoersproductie van de luchthaven en de maatregelen die worden genomen om de geluidsproblematiek te verminderen. Vervolgens lichten we de situaties en ontwikkelingen er uit, die interessant kunnen zijn voor de geluids aanpak bij Schiphol. Het hoofdstuk eindigt met een toekomstverkenning van de geluidsproblematiek.

Vliegverkeer, luchthavens en geluid

Het vervoersproduct van luchthavens

Het vliegverkeer in Europa heeft zich sterk ontwikkeld: het aantal passagiers en de hoeveelheid vracht zijn de afgelopen decennia flink gestegen. Daarnaast kunnen van verschillende luchthavens steeds meer bestemmingen worden bereikt. Het aantal vliegbewegingen is minder hard gestegen doordat de maatschappijen met grotere toestellen zijn gaan vliegen.

Wanneer we kijken naar het vervoersproduct (de WLU¹) en de aard van de bestemmingen, zien we een duidelijke hiërarchische clustering in het Europese netwerk van luchthavens (zie figuur 19). De hubluchthavens fungeren als overstap voor passagiers van en naar luchthavens die een rang lager staan in de hiërarchie. Tussen de clusters is daarom een schaa sprong waarneembaar; een luchthaven die intercontinentale bestemmingen aanbiedt, heeft ook een hoge WLU. Deze hoge WLU wordt dus niet alleen gerealiseerd door passagiers uit het eigen achterland, maar ook door de transferpassagiers – hierdoor zijn intercontinentale bestemmingen rendabel.

Ontwikkeling van het geluid

De ontwikkeling van het geluid is minder eenduidig te typeren dan die van het vervoersproduct. Enerzijds zijn de nieuwe generaties vliegtuigen een stuk stiller dan de oude, waardoor de geluidsproductie per vliegtuig gemiddeld lager is. Anderzijds wordt er meer en met grotere toestellen gevlogen, waardoor de geluidsproductie juist hoger is. Bovendien is het aantal nachtvluchten toegenomen, om de vliegtuigen zo goed mogelijk te benutten; dit tijdstip heeft veel invloed op de geluidsproductie. De acht nachtelijke uren tellen namelijk tienvoudig mee in de geluidsberekeningen en de vier avonduren tellen voor 3,1. Van de 48 onderzochte luchthavens blijkt dat, uitgaande van de geregelde lijndiensten, bij 14 de geluidsproductie per saldo is toegenomen en bij 34 de geluidsproductie is afgenomen tussen 1996 en 2005.

De ontwikkeling van het verkeer op de luchthavens en die van het geluid is samengevat in onderstaande tabel. Schiphol valt in de categorie 'productie toegenomen, geluid afgenomen'.

	Productie afgenomen	Productie toegenomen
Geluid toegenomen	0	14
Geluid afgenomen	12	22

Verschillen in de geluidsproblematiek

Rond de Europese luchthavens blijken grote verschillen te bestaan in de geluidsproblematiek. In de eerste plaats is de geluidsproductie (emissie) bij elke luchthaven anders. Kleine luchthavens, met als uiterste de stadsluchthaven Stockholm-Bromma met slechts 1.300 WLU, produceren veel minder geluid dan grote luchthavens, zoals Londen Heathrow – de grootste met 82.000 WLU. Ook maakt het uit met welke vliegtuigen (grote of oude lawaaige of juist kleine, nieuwe stille vliegtuigen) wordt gevlogen. Bovendien is van belang wanneer er gevlogen wordt; de avond- en vooral nachtvluchten hebben een flink aandeel in de hoogte van de geluidsproductie (door de weging van de nachtelijke uren in de berekeningen) en kunnen per luchthaven flink verschillen. Schiphol heeft in vergelijking met de andere grote luchthavens een relatief gunstige verhouding tussen vervoers- en geluidsproductie, alhoewel door de toename van de nachtvluchten en minder stille vliegtuigen deze geluidsefficiëntie minder is toegenomen dan bij sommige andere luchthavens.

In de tweede plaats zijn er grote verschillen in de geluidsproblematiek door de ligging van de luchthavens ten opzichte van de bebouwing. Luchthavens die in of dicht bij een stad liggen, veroorzaken een heel andere geluidsbelasting (immissie) dan verder weg gelegen luchthavens. Arlanda (in 1960 geopend op 60 kilometer ten noorden van Stockholm) heeft minder dan 200 omwonenden, en Heathrow meer dan 400.000 omwonenden binnen de 55dba L_{den}-geluidscontour. Schiphol, met 33.000 personen binnen deze contour, doet het relatief goed voor een grote luchthaven in een dichtbevolkt gebied.

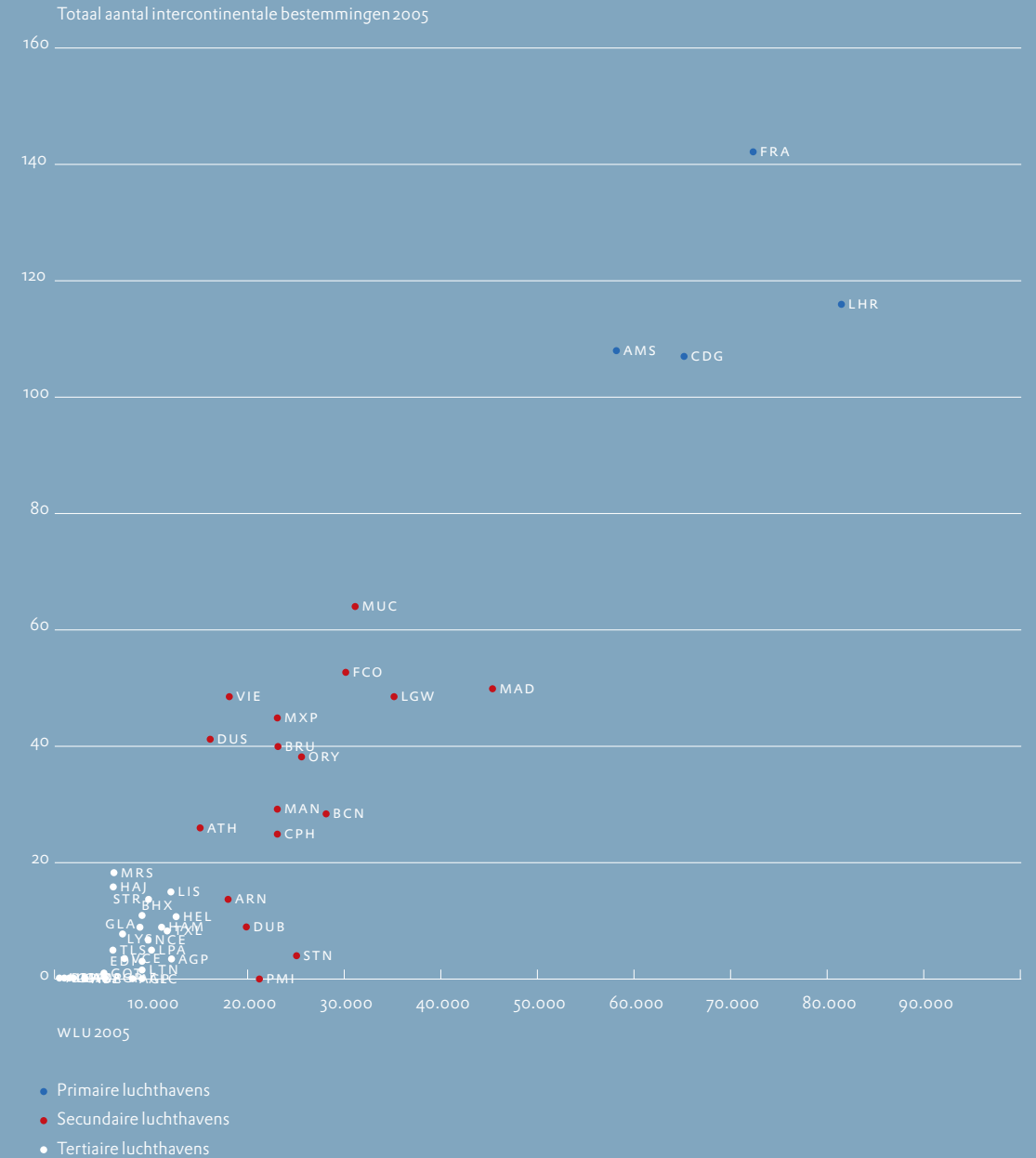
In de derde plaats zijn er verschillen in hinderbeleving. Rond sommige luchthavens zijn veel belangengroepen actief, zijn er veel klachten en is er veel commotie rond het functioneren van de luchthaven. Dit geldt voor alle hub-airports. Ook rond Schiphol zijn veel bewonerscomités actief en Schiphol kent bovendien het grootste aantal geregistreerde klachten. Bij sommige andere luchthavens ontbreekt een tegenbeweging en zijn er geen (zichtbare) klachten, zoals bij de Spaanse vakantiebestemmingen. Door het grote verschil in klachtenprocedures en registraties van klachten, kon voor hinder geen zinvolle vergelijking worden gemaakt tussen alle luchthavens.

Maatregelen om de geluidsproblematiek terug te dringen

Er is een veelheid aan maatregelen om de geluidshinder terug te dringen. Operationele maatregelen (start- en landingsprocedures, vliegpaden, preferentieel baangebruik) worden op vrijwel alle luchthavens toegepast. Ook stellen steeds meer luchthavens een limiet aan het aantal vliegtuigen en de hoeveelheid geluid. Vluchtvolgsystemen en geluidsmetingen worden steeds vaker toegepast en maken het mogelijk de vliegtuigen te controleren en de maatschappijen boetes op te leggen. Tot slot weren sommige luchthavens de luidruchtigste vliegtuigen of ze laten hen hoge landingstarieven betalen.

Figuur 19. Clusterindeling van luchthavens op basis van het totaal aantal intercontinentale bestemmingen en de WLU (2005).

Bron: OAG (alleen bestemmingen; WLU-gegevens verzameld door RPB), bewerking RPB



Wereldwijd is er een duidelijke trend te zien: het aantal vliegvelden waar maatregelen worden genomen en het aantal maatregelen neemt toe. Kijken we echter naar de relatie tussen de strengheid van de maatregelen en de geluidsproblematiek, dan is het verband minder rechtlijnig. Of en welke maatregelen worden genomen, is niet alleen afhankelijk van de grootte van de geluidsproblematiek, maar ook van nationaal (generiek) beleid en opvattingen over het belang van de luchthavenfunctie dan wel over de urgentie van de het probleem.

Effect van de maatregelen

De effectiviteit van de genomen maatregelen blijkt moeilijk kwantitatief vast te stellen, maar een kwalitatief beeld kan wel worden gegeven. Operationele maatregelen zijn duidelijk effectief en worden door veel luchthavens genomen. Veel luchthavens houden ook quota aan, maar de meeste quota worden zo hoog vastgesteld, dat ze niet echt knellend zijn voor het functioneren van de luchthavens. Ook stellen veel luchthavens een grens aan de hoeveelheid geluid. Hier gaat wel een hinderbeperkend effect van uit, terwijl de beperkingen het functioneren van de luchthaven slechts enigszins belemmeren. Dit is bijvoorbeeld bij Schiphol het geval: het geluid is gelimiteerd, maar op een niveau waarop de mainportfunctie (en de groei in luchtverkeer die daarvoor nodig is) niet wordt belemmerd. De moderne geautomatiseerde systemen die de vliegpaden kunnen volgen en het geluid kunnen meten, hebben vooral een preventieve werking en worden door omwonenden op prijs gesteld.

Nachtsluiting heeft een drastisch effect op de geluidshinder, maar ook op de exploitatie van een luchthaven. Intercontinentale vluchten kunnen vaak niet voorkomen dat ze 's nachts arriveren, omdat ze verschillende tijdzones passeren. Ook de langeafstandsvrachtluchten zijn moeilijker in te plannen dan korteafstands vluchten. Het postverkeer is, vanwege de eis tot *next day delivery*, zelfs op nachttransport aangewezen. Nachtsluiting leidt daarom deels tot verplaatsing en efficiencyverlies. Vooral luchthavens met een ongunstige ligging kennen nachtsluiting.

In deze studie is specifiek gekeken of het effect heeft dat luchthavens lawaaiige vliegtuigen hogere tarieven laten betalen dan stillere vliegtuigen. Steeds meer vliegvelden hebben dit tariefstelsel ingesteld en aangescherpt. Amsterdam Schiphol begon als één van de eerste met tarifiering, maar is inmiddels ingehaald door andere (met name Duitse) vliegvelden, die veel scherper tarifieren op geluid.

De tarifiering lijkt inderdaad invloed te hebben op de geluidsproductie: luchthavens die het geluid sterk tarifieren, worden amper meer door herriemakers aangevlogen. Voorbeelden zijn Düsseldorf en Hamburg die vrijwel alleen nog vliegtuigen van de zogenoemde *Bonusliste* ontvangen.

Bij de analyse van de luchthavens en de geluidsproblematiek die ze veroorzaken, is ook rekening gehouden met de eigendomsverhoudingen. De eigendomsituatie blijkt heel gevarieerde gevolgen te hebben voor de bestrijding van de geluidsproblematiek en de effectiviteit daarvan. Luchthavens zijn van oudsher in handen van de staat, de regio's of gemeenten, maar in veel landen

worden de luchthavens sinds een aantal jaren geprivatiseerd, na eerst te zijn verzelfstandigd.

Bij Budapest is de overheid pas aandacht gaan besteden aan de geluidshinder ná de privatisering. Nu ze zelf geen mede-eigenaar meer is, kan de overheid zich zakelijk opstellen tegenover de nieuwe exploitant (BAA). Bij Parijs was het staatseigendom van de luchthaven, gekoppeld aan de grote belangen in Air France en de Post, instrumenteel om een pakket geluidsbeperkende maatregelen voor Charles de Gaulle erdoor te krijgen. Hierin zijn Air France en de post duidelijk operationeel belemmerd; de beperkingen konden niet worden opgelegd aan de buitenlandse maatschappijen.

Wanneer de staat eigenaar is, kan dit dus twee uiteenlopende gevolgen hebben: de overheid kan het geluidsprobleem negeren, zoals in Budapest voor de privatisering of ze kan juist effectieve maatregelen van de grond krijgen zoals bij Charles de Gaulle in 2004.

Eigendom van meerdere vliegvelden in dezelfde regio (BAA, ADP, Frankfurt) geeft enerzijds mogelijkheden om door verschil in tarifiering ook de hinder te concentreren op plaatsen waar geluidsproblematiek het kleinst is. Er staan echter ook nadelen tegenover: voor de geprivatiseerde luchthavens is het beperken van de geluidsproblematiek geen doel op zich, maar hoogstens randvoorwaarde waarbinnen zij zo optimaal mogelijk moeten presteren. Het hangt dan weer van de (regionale) overheid af hoe scherp die randvoorwaarden worden gesteld. Er valt dus vooralsnog niet te zeggen of geprivatiseerde luchthavens beter of slechter zijn, als het gaat om de beperking van de geluidsproblematiek.

Vergelijking tussen de hubs

Naast Schiphol zijn er drie andere grote hubs in Europa: Heathrow, Charles de Gaulle en Frankfurt. Schiphol heeft van de vier de meest gunstige ligging met de minste geluidsbelaste personen. In tegenstelling tot Schiphol bevindt Frankfurt zich in de categorie 'geluidsproductie toegenomen, vervoersproduct toegenomen', voornamelijk vanwege de sterke toename van de nachtluchten. De andere twee, Heathrow en Charles de Gaulle, bevinden zich in dezelfde categorie als Schiphol en doen het zelfs beter. Zij hebben een grotere geluidsverbetering en toename van het vervoersproduct weten te boeken. Dat bij Schiphol deze geluidsefficiëntie minder sterk is toegenomen komt doordat Heathrow en Charles de Gaulle een gunstigere vlootmix hebben gekregen en doordat bij Schiphol het aantal avond- en nachtluchten relatief is toegenomen.

Wat sterk naar voren komt bij alle vier de hubs is dat een lange zoektocht naar oplossingen niet tot bevredigende resultaten heeft geleid; de geluidshinder en onvrede zijn alleen maar toegenomen. Opeenvolgende regeringen handelden uit opportunisme, onkunde, kortzichtigheid en via slechte procedures. Ze wekten bij delen van het publiek verwachtingen waaraan ze niet konden voldoen; hierdoor ontstonden een groot maatschappelijk wantrouwen en scepsis.

Bij alle vier de luchthavens wordt momenteel een pakket maatregelen ingezet om de geluidsproblematiek te beperken. Het is telkens een mix van een

tiental maatregelen die gezamenlijk zowel de geluidsproductie als de geluidsbelasting en de geluidshinder moeten terugdringen. Hierdoor zien we sterke overeenkomsten tussen de maatregelen van de luchthavens, maar doordat elke luchthaven andere accenten legt, zijn er ook grote verschillen in de aanpak. Zo geeft Heathrow, met toch verreweg het grootste aantal geluidsbelaste woningen, heel weinig uit aan geluidsisolatie en Schiphol juist heel veel. Zo is het ook met de geluidsrestricties en heffingen: Parijs en Frankfurt hanteren bijvoorbeeld strikte geluidsrestricties en heffingen, terwijl Heathrow en Schiphol hierin veel minder streng zijn. Er zijn ook grotere verschillen. Schiphol is de enige luchthaven die geen boetes uitdeelt aan vliegtuigen als ze een gemeten geluidslimiet overschrijden. En Parijs probeert actief vrachtvliegtuigen een alternatief te bieden.

Tegelijkertijd achten de betreffende overheden de luchthaven essentieel voor het functioneren van de economie en willen die daarom stimuleren. Daarbij wijzen de overheden en luchthavens op de geduchte concurrentie van de andere drie hub-luchthavens en vooral op het ontbreken van beperkende maatregelen aldaar. Dit brengt deze regeringen in een spagaat tussen milieu en economie, die een verklaring vormt voor het weifelende beleid uit het begin van deze paragraaf.

De toekomst van de geluidsproblematiek

De literatuurstudie en de casestudy's van de luchthavens van Istanbul, Budapest en Zürich hebben laten zien dat er bij een toenemend welvaartsniveau hogere eisen worden gesteld aan de kwaliteit van de leefomgeving. Tegelijkertijd neemt bij een grotere welvaart de geluidshinderproductie en -belasting toe, want bij een toenemende welvaart wordt er meer gevlogen en vaak ook meer gebouwd rondom luchthavens. Bovendien neemt de beleefde geluidshinder onevenredig veel meer toe.

De conclusie die we daaruit kunnen trekken, is dat omwonenden en andere betrokken partijen, bij een toenemende welvaart in de toekomst strengere eisen zullen stellen aan de bestrijding van de geluidsproblematiek. Dat daar nog tal van mogelijkheden voor zijn, laten we zien in de volgende paragraaf.

Opties die voor Schiphol relevant kunnen zijn

In ons onderzoek zijn veel maatregelen naar voren gekomen, die de verschillende overheden en de luchtvaartsector nemen tegen de geluidsproblematiek. In deze paragraaf proberen we deze maatregelen te vertalen naar praktische opties voor Schiphol. Daarbij wordt gekeken naar het beperken van de geluidsemisatie (de productie van geluid), de immissie (de hoeveelheid geluid die de omwonenden bereikt) en het beperken van de hinder die bewoners ondervinden en waarbij de niet-akoestische factoren een rol spelen. Een aantal van deze opties wordt door Schiphol, de luchtvaartmaatschappijen of overheden reeds (lang) toegepast; de impliciete suggestie die we in die gevallen doen is de maatregel vol te houden dan wel te versterken.

Beperking van de emissie

Vlootvernieuwing De luchtvaartmaatschappijen kunnen een bijdrage leveren aan het oplossen van de geluidsproblematiek op hun thuisbasis door hun vloot (versneld) te vervangen door stillere vliegtuigen. Op verschillende luchthavens is dit al het geval en onder andere Air France/KLM geeft in zijn jaarverslag aan oog te hebben voor deze maatschappelijke verantwoordelijkheid². Air France heeft de vloot die op Charles de Gaulle staat vernieuwd, mede onder invloed van de strengere regels die daar zijn gaan gelden. Orly komt pas later aan de beurt. De KLM is bezig zijn Boeing 767-vliegtuigen te vervangen door modernere Airbussen en Boeings 777. De homecarriers zijn echter niet de enige die van hun thuisbasis gebruik maken. Op Orly maar ook op Schiphol vliegen nog steeds grote oude vliegtuigen die relatief veel geluid produceren.

Differentiatie van landingsgelden wordt op steeds meer vliegvelden toegepast. Met name op Duitse vliegvelden zijn de landingsgelden voor lawaaiige toestellen veel hoger. Ze proberen de maatschappijen zo te stimuleren om met stillere vliegtuigen te vliegen. Het voornoemde voorbeeld van Charles de Gaulle leert dat sterke tarifiering voor de homecarriers een duwtje in de rug is om hun vloot te vernieuwen.

De huidige tariefdifferentiatie van Schiphol (waarmee Schiphol overigens een van de eersten was) is zwak en waarschijnlijk niet heel erg effectief. Schiphol kan de differentiatie dus aanscherpen, al was het maar om te voorkomen dat de regio Amsterdam het geluidsaufvalputje van Europa wordt.

Gebruiksbeperkingen voor lawaaiige vliegtuigen Steeds meer luchthavens leggen gebruiksbeperkingen op aan lawaaiige vliegtuigen, waaronder de hub van Parijs: Charles de Gaulle. Nu hoofdstuk 2-vliegtuigen³ zijn uitgefaseerd, komen de 'onderkant'-hoofdstuk 3-vliegtuigen aan de beurt, zoals bij de nachtvluchten op Schiphol. De beperkingen hebben als negatief effect dat ze de ontwikkeling van de luchthaven kunnen remmen. Tegelijkertijd kan het weigeren van lawaaiige toestellen tegenmaatregelen van andere landen uitlokken. Waarschijnlijk is de differentiatie van landingsgelden of het opleggen van boetes dan ook een beter instrument, dan lawaaiige vliegtuigen te verbieden op een luchthaven te landen.

Beprijzing van nachtvluchten Veel luchthavens vragen 's nachts al hogere landingsgelden dan overdag. Soms wordt dat eufemistisch een dagkorting genoemd, zoals op East-Midlands. Op bijvoorbeeld Helsinki, Stockholm-Arlanda en de Franse luchthavens volgt de geluidsheffing precies de geluidsdefinitie van de L_{den} , zoals aanbevolen door de EU: 's nachts kost vliegen tien keer zoveel als overdag. Bij andere luchthavens varieert de hoogte van de geluidsheffing afhankelijk van hoe groot het probleem is voor de omwonenden. Het lijkt niet meer dan logisch dat als de hoeveelheid geluid die een vliegtuig produceert, maatgevend is voor de tarieven die moeten worden betaald, 's nachts vliegen ook duurder wordt (dan telt geluid immers extra zwaar in de geluidsbelasting).

2. Air France/KLM, *Rapport de développement durable 2005-2006*, Paris.

3. Deze term is afkomstig uit de bijlage van het ICAO-verdrag, waarin de maximale geluidswaarden van een vliegtuig staan. Per 1 januari 2006 moeten nieuwe vliegtuigen aan de zogenaamde hoofdstuk 4-voorwaarden voldoen. Deze zijn strenger dan de oude hoofdstuk 3-normen die nog wel in grote getale rondvliegen maar langzaam uitgefaseerd worden.

Quoteringen Veel Engelse vliegvelden hebben te maken met een quota-systeem; de overheid heeft een grens gesteld aan de hoeveelheid geluid die mag worden geproduceerd. Door deze quota worden de luchthavens gestimuleerd om minder lawaaiige vliegtuigen toe te staan, men kan dan immers bij wijze van spreken tegen één lawaaiig toestel twee stillere vliegtuigen laten vliegen. De geluidsniveaus blijken voor de luchthavens echter niet al te knelend te zijn; de quota worden ‘haalbaar’ vastgesteld. Deze methodiek is wel een stuk inzichtelijker voor alle betrokkenen dan het ingewikkelde systeem met handhavingspunten dat Nederland nu als enige land hanteert.

Nachtsluiting Veel kleinere luchthavens zijn al een gedeelte van de nacht gesloten. De stadsluchthavens Londen City en Stockholm Bromma sluiten bijvoorbeeld al om 22.00 uur. De grote intercontinentale hubs hebben echter te maken met intercontinentaal verkeer vanuit verschillende tijdzones, waardoor nachtelijke stijgingen en landingen vrijwel onvermijdelijk zijn; nachtsluiting en een intercontinentale hub lijken daarom moeilijk samen te gaan. Ook vrachtmatschappijen vliegen vanwege het intercontinentale karakter van de vluchten vaak ‘s nachts. Dit geldt helemaal voor de post omdat de meeste klanten *next day delivery* eisen. Ook chartermatschappijen maken gebruik van de avond- en nachturen als zij met name in het zomerseizoen zoveel mogelijk vluchten willen uitvoeren. We zien dan ook dat op verschillende luchthavens uitzonderingen worden gemaakt op de nachtsluiting voor postverkeer en vakantiecharters, en natuurlijk voor regeringsvluchten, politievluchten, humanitaire vluchten en noodgevallen.

Als nachtsluiting vanwege de luchthavenfunctie geen optie is (bijvoorbeeld vanwege post- of intercontinentaal verkeer), kan verscherpte nachttarifiering een alternatief zijn om het geluidsniveau te drukken. Het belang van een nachtvlucht blijkt dan uit de *willingness to pay*. Ook voor Schiphol lijkt nachttarifiering de beste optie, wil het de intercontinentale hubfunctie behouden. Frankfurt durft nu overigens een risico te nemen met gedeeltelijke nachtsluiting als ruilmiddel voor een extra baan en Hahn als uitwijkmogelijkheid.

Beperking van de immissie

Handhaving ruimtelijk beleid In Nederland is het ruimtelijk beleid er waarschijnlijk debet aan dat Schiphol een relatief gunstige verhouding heeft tussen de vervoersproductie en het aantal mensen dat binnen de 55 L_{den} -contour woont. Wat betreft het niveau van de vervoersproductie is Schiphol de vierde luchthaven van Europa, terwijl de bevolkingsdichtheid van het gebied erg hoog is (ongeveer 1.000 mensen per vierkante kilometer) en het aantal mensen dat binnen de 55 L_{den} -contour woont het laagst is van de vier hubs (Londen, Parijs en Frankfurt).

De relatief gunstige positie van Amsterdam Schiphol is in belangrijke mate te danken aan een goede handhaving van het bouwverbod in geluidsbelaste zones (Gordijn et al. te verschijnen). Daarnaast wordt het ruimtelijke orderingsbeleid in Nederland ook consequent volgehouden tegen bouwlustige gemeentebesturen in. De theorie achter het ruimtelijk beleid is in veel andere landen gelijk, maar de uitvoering ervan een stuk minder consequent.

Aanvliegroutes en procedures Bepaalde aanvliegroutes en vliegprocedures (zoals een nachtregime) kunnen de geluidsbelasting aardig verminderen. Verbetervoorstellen in de evaluatieprocedure en studies van NLR en MNP (2006) laten dit duidelijk zien. Voor de luchtverkeersleiding is hier een belangrijke rol weggelegd, omdat die de routes bepaalt. Zo ook rondom Schiphol: in het door de regering te sluiten convenant met de luchtvaartsector zal rekening worden gehouden met deze punten. De overheid kan het best een boeteregime instellen voor overtredingen en daarbij het Franse ACNUSA als voorbeeld nemen, dat vliegtuigen beboet die afwijken van de route.

Isolatie Vrijwel bij alle Europese luchthavens is een isolatieprogramma van kracht. In Nederland komen woningen in aanmerking voor geluidsisolatie van de slaapkamers als ze in de 26 L_{Aeq} -zone liggen; de zogenaamde nachtsolatie. Woningen in de 40 Ke-zone kunnen in aanmerking komen voor geluidsisolatie van de woonkamer(s), slaapkamer(s) en het dak; de ‘volledige isolatie’. Het isolatieprogramma van Nederland is zonder uitzondering (veel) kostbaarder dan in de andere landen. Dat komt niet alleen doordat de Nederlandse isolaties volgens rapporten van de Rekenkamer⁴ ondoelmatig zijn uitgevoerd, maar ook omdat de isolatiepakketten, het budget en het uitvoeringstempo in bijvoorbeeld Frankrijk lager zijn en bij het ‘vrijwillige’ programma rond Heathrow zelfs zeer laag zijn te noemen.

Voor Schiphol lijkt een soepel beleid ten opzichte van de omwonenden (die toch mede de *licence to operate* bepalen) op z’n plaats. Dit geldt zeker voor de soms starre wijze waarop grenswaarden worden gehanteerd; een huis aan de ene kant van de straat wordt soms wel geïsoleerd, maar een huis aan de andere kant van de straat niet. Voor dat soort uitzonderingsgevallen zou een soort hardheidsclausule moeten gelden. Voorgaande opmerkingen gaan ook op voor het Schadeschap, een instelling die een schadevergoeding toekent aan particulieren en bedrijven rond Schiphol als nadeelcompensatie.

Het bepalen van de geluidsoverlast op basis van de L_{Aeq} -grens is voorgescreven door de EU en deze norm wordt in veel landen gehanteerd. De L_{Aeq} -berekeningssystematiek is moeilijk te doorgronden voor de burger, bestuurders en andere betrokkenen. Hierdoor worden met name de omwonenden achterdochtig over de bestrijding van de geluidsoverlast. In Frankrijk wordt, op verzoek van ACNUSA, naast de L_{Aeq} een andere methode gebruikt om het geluid te berekenen en gebieden af te bakenen: de ‘NA65>100’. Dit houdt in dat een huis wordt geïsoleerd als een vliegtuig er meer dan 100 maal per dag meer dan 65 dB veroorzaakt⁵. Frankfurt hanteert voor de isolatie een norm van NA75>6. Deze methode wordt rondom Schiphol nog niet gebruikt, maar zou een goede optie kunnen zijn.

Functiedifferentiatie kan de geluidsproblematiek rondom een luchthaven beperken. Bij functiedifferentiatie wordt een deel van de taken van een luchthaven uitgeplaatst naar een andere luchthaven. Frankfurt houdt zijn luchthaven bijvoorbeeld vrij van low cost carriers, door die uit te plaatsen naar vliegveld Hahn, dat hemelsbreed op 94 kilometer afstand ligt van de hub. Hahn is geschikt voor de lcc’s, omdat het een eenvoudig en daarmee goedkoop vliegveld is zonder congestie en met korte omdraaitijden voor de vliegtuigen.

4. Tweede Kamer, vergaderjaar 2003-2004, 29 750, nrs. 1-2
5. Interessant is dat ACNUSA kiest voor de 65 dB-grens, de waarde die professor Kosten ook hanteerde als grenswaarde voor hinderlijkheid.

Tegelijkertijd is het vliegverkeer voor de dunbevolkte regio waarin Hahn ligt, een veel kleinere belasting dan voor de dichtbevolkte regio van Frankfurt. Daarnaast betekent het vliegveld een relatief grote werkgelegenheidsimpuls voor de economisch zwakke Hahn-regio, en een relatief klein 'verlies' voor de deels al overbelaste Frankfurt-regio.

In Nederland zou Lelystad een dergelijke functie kunnen vervullen voor Schiphol. De milieueffectrapportage wijst uit dat het vliegveld zeer gunstig ligt ten opzichte van de bebouwing. Specialisatie van luchthavens kan daarmee leiden tot een betere verhouding tussen de positieve en negatieve effecten in beide regio's.

Aankoop van de meest geluidsbelaste woningen is een van de laatste redmiddelen die luchthavens kunnen toepassen. Bij Düsseldorf koopt de luchthaven woningen in Lohausen op, die in het verlengde van de startbaan liggen, isoleert en verbouwt ze en verhuurt ze als bedrijfsruimte voor startende ondernemers. De luchthaven van Frankfurt heeft het CASA-Programm, dat een vergoeding geeft aan mensen die in huizen wonen waarover gevlogen wordt op een hoogte van minder dan 350 meter. Het aantal huizen dat in aanmerking komt is beperkt, maar het zijn wel huizen met de meeste geluidsbelasting. Met de aankopen wordt dus een belangrijk deel van de zwaarste geluidsbelasting weggenomen.

Beperking van de hinder

Scoort Nederland qua geluidsemissie en immissie relatief gunstig, de klachtenaantallen zijn bijna nergens zo hoog als rond Schiphol. Hier spelen tal van zogeheten niet-akoestische factoren een rol, die te maken hebben met gebrekkige communicatie en wantrouwen. Informatie, communicatie, invloed en medezeggenschap kunnen de hinder flink beperken bij een gelijke geluidsbelasting (o.a. Stallen 2003, 2006). In deze paragraaf schetsen we enkele praktijken bij andere Europese luchthavens die mogelijk ook bij Schiphol kunnen worden toegepast.

Boetes en leefbaarheidsfonds Bij veel Engelse vliegvelden staan geluidspalen ('flitspalen') om het geluidsniveau te meten. Wanneer vliegtuigen het toegestane niveau overschrijden, worden ze beboet. De ervaringen hiermee zijn positief. Op de vliegtuigmaatschappijen hebben de palen een preventieve werking en de bevolking heeft het idee dat erge herriemakers er niet straffeloos mee weggelaten. Dat de opbrengsten in een *communityfund* komen, verhoogt de tevredenheid.

Schiphol heeft net als veel andere luchthavens een leefbaarheidsfonds, maar hier wordt nog niet het geld van de boetes ingestort. De opbrengsten van die boetes zou de werking van het fonds wel ten goede komen. Het geld kan worden gebruikt om de omwonenden een schadevergoeding te geven of ze op een andere manier tegemoetkomen, hetgeen goodwill kweekt. Dit geldt ook voor de boetes die de Inspectie v&w oplegt (Inspectie v&w 2005, 2006). Het komt vreemd over als een bestuurlijke boete wordt opgelegd aan de LVNL⁶, dat ook als onderdeel van het rijk wordt gezien. Het zou beter zijn als boetes ten goede komen aan degenen die zijn gedupeerd.

6. Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) is een ZBO (Zelfstandig Bestuurs Orgaan) en als zodanig een publiek orgaan.

Meten en berekenen Niet alleen het geluidsniveau van de vliegtuigen, ook het geluidsniveau van de luchthaven als geheel is aan banden gelegd. Aan het eind van het jaar krijgt de luchthaven een boete opgelegd als de toegestane geluidsgrens is overschreden. Bij sommige Engelse luchthavens wordt het geluidsniveau bepaald aan de hand van de oppervlakte van de geluidscontour (in Eindhoven overigens ook). Daarnaast wordt de TVG-maat gebruikt (Totaal Volume Geluid). Ook quotasystemen zijn begrijpelijk voor zowel de luchthaven als de omwonenden.

Schiphol hanteert een systeem van handhavingspunten om paal en perk te stellen aan het geluid. Deze handhavingspunten zijn gebaseerd op het berekend geluid, de veronderstelde routes en geluidscertificatiewaarden van de vliegtuigen waarvan men denkt dat ze in de toekomst zullen vliegen. Dit systeem is voor de omgeving, maar ook voor professionals, ondoorzichtig en moeilijk te begrijpen. Het bepalen van het geluidsniveau, de straffen en de boetes zouden zo gekozen moeten worden dat omwonenden ze kunnen begrijpen. Meten (zoals het Noise Monitoring Systeem van Schiphol laat zien) kan zo het gat vullen tussen de macroaantallen van een TVG en de microbeleving van een omwonende. Hierdoor wordt hun begrip voor het functioneren van de luchthaven vergroot. De geluidspalen ('flitspalen' waarbij overtreders worden beboet) in woonwijken zijn een goed voorbeeld. Ook kunnen aan bepaalde banen geluidsquota worden gekoppeld. Bij gelijke geluidsbelasting kan dusdoende de hinder minder zijn.

Voorspelbaarheid Heathrow is de luchthaven met de meeste geluidsbelasting voor de omwonenden en het slechtste isolatieprogramma. Toch zijn de omwonenden niet onverdeeld negatief; waar ze nog het meest over te spreken zijn, is de voorspelbaarheid van de geluidsoverlast. Bij Heathrow geldt de vaste regel dat 's middags om drie uur het baangebruik omdraait. Zo weten de omwonenden zeker in welk deel van de omgeving de meeste hinder is en waar het minst. Ook andere voorspelbare zaken, zoals baanonderhoud, worden breed aangekondigd op websites, dagbladen en tv, om de omgeving zo goed mogelijk te informeren. Dit laatste doet Schiphol eveneens.

Instituten Rond alle grote luchthavens zijn commissies van omwonenden te vinden. De actievare commissies hebben veelal subcommissies ingesteld die proberen voor bepaalde onderdelen verbeteringen te bewerkstelligen. Ook de Commissie regionaal overleg Schiphol (CROS) heeft inmiddels voor deze werkvorm gekozen. De vele verbetervoorstellen die ten tijde van de evaluatie van het Schipholbeleid zijn ingediend leren dat de omgeving vaak goede suggesties heeft om bepaalde hinder te beperken. De beste resultaten worden geboekt door actieve commissies, waar niet alleen omwonenden, maar ook vertegenwoordigers van de luchthaven en de overheid lid van zijn. Het luchthavenmanagement scheidt in die gevallen vaak in ieder geval het beeld dat het er alles aan doet om de vermijdbare hinder te beperken (zoals in Frankfurt). Ook wordt op die luchthavens actief geëxperimenteerd met hinderbeperkende maatregelen en procedures. Verscheidene luchthavens hebben daarnaast een 'burgerbureau', waar verontruste of geïnteresseerde burgers te woord worden gestaan.

In Nederland verhindert de luchtvaartwet dat de CROS experimenten kan uitvoeren, maar aan een wetswijziging wordt gewerkt. Ook zou Schiphol een burgerbureau kunnen instellen dat de klachten ontvangt en verwerkt zoals in Frankfurt; ook hiervoor is een voorstel in de maak.

Schiphol en de toekomst

Het valt te verwachten dat het belang dat burgers toekennen aan de kwaliteit van hun omgeving, zal blijven stijgen met hun welvaarttoename, en dat daarmee ook de hinderbeleving groter zal worden. Ook hun gebruik van het vliegtuig zal overigens blijven toenemen. Een zelfde of zelfs lagere geluidsbelasting sluit daarom een toename van de hinder niet uit.

Wanneer de toekomstplannen voor Schiphol voorzien in een grote groei van het aantal vliegbewegingen, zal dit waarschijnlijk gepaard gaan met een sterke maatschappelijke weerstand. De protesten zullen nog luider worden als die groei bereikt moet worden door uitbreiding van de infrastructuur (extra banen) of door een herschikking van die banen waardoor de geluidsbelasting wordt verplaatst. Die protesten zijn moeilijk te voorkomen – hoewel een dergelijke capaciteitsuitbreiding niet per se hoeft te leiden tot een toename van de geluidsbelasting; zoals we eerder constateerden kan een stijgende productiviteit immers gecombineerd worden met een afnemende geluidsproductie en -belasting door stillere vliegtuigen en vliegprocedures of door verplaatsing naar een plek met minder omwonenden.

Een belangrijke oorzaak van de weerstand bij omwonenden is dat veranderingen leiden tot onzekerheid – dat er stiller gevlogen wordt, moet bijvoorbeeld nog maar blijken. De omgeving blijkt weinig vertrouwen te hebben in de berekeningen en in de eventuele geluidsgrenzen die worden gesteld bij uitbreidingen van de capaciteit. Een tweede oorzaak is dat mensen die voor het eerst te maken krijgen met geluidsbelasting, die als veel hinderlijker ervaren dan mensen die er al jaren aan gewend zijn (zie ook Lieshout et al. 2006).

De geluidsbelasting mag bij groei en herconfiguratie dan dus wel per saldo afnemen of gelijk blijven, de beleefde hinder zal eerder toenemen. De luchtvaartsector en overheid doen er goed aan hiermee rekening te houden als ze plannen maken voor de ontwikkeling van luchthavens als Schiphol; de sector is gevraagd in 2007 een langetermijnplan voor Schiphol bekend te maken. Bij eventuele toekomstige wijzigingen in de infrastructuur kunnen de ervaringen die Frankfurt (en misschien ook Wenen) heeft met 'mediation' worden benut. Het tienpuntenplan van Frankfurt (zie hiervoor) biedt bovendien inspiratie om in een langetermijnplan ook de kwaliteitplanning van de omgeving een prominente plaats te geven. Op deze wijze kan de luchtvaartsector laten zien dat de omgeving serieus wordt genomen, en komen de omwonenden niet voor verrassingen te staan.

Ten slotte

De luchtvaart heeft de afgelopen honderd jaar een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Vliegtuigen hebben gebieden en mensen dicht bij elkaar gebracht. De welvaartsontwikkeling en dalende kosten brengt luchtvaart binnen bereik van steeds grotere groepen. Alom wordt dan ook nog een sterke groei verwacht, niet alleen in Europa, maar vooral ook in de zich snel ontwikkelende economieën als die van China en India.

Parallel aan deze ontwikkeling zijn met het toenemende welvaartsniveau de eisen die mensen aan hun omgeving stellen, toegenomen. De steeds hoger opgeleide bevolking benut in toenemende mate democratische en juridische mogelijkheden om voor haar belangen op te komen. Die belangen kunnen tegenstrijdig zijn. Degene die juist een bezwaarschrift heeft ingediend tegen baanverlenging op een luchthaven, kan dezelfde dag nog in het vliegtuig stappen voor een vakantie op Las Palmas.

Deze twee trends van een groeiende luchtvaart en een steeds kritischer bevolking komen met elkaar in botsing. Technologie kan een uitweg bieden door vliegtuigen steeds stiller te maken, maar lost het probleem niet op. We kunnen dus verwachten dat het conflict dat besloten ligt in de voor- en nadelen van het vliegen blijft bestaan en wellicht zelfs zal toenemen.

Als we de uitkomsten van dit onderzoek toespitsen op Schiphol, dan blijkt Schiphol het qua geluidsproductie en -belasting (emissie en immissie) relatief goed te doen vergeleken met de andere Europese luchthavens die in dit rapport zijn onderzocht. Wel is het verschil tussen Schiphol en de andere luchthavens wat betreft de emissie enigszins teruggelopen; de verhouding tussen geluidsproductie en vervoersproductie (geluidsefficiëntie) van de geregelde vluchten was in 1996 bovengemiddeld goed, maar in 2005 niet meer. Hoewel Schiphol in die periode de geluidsproductie heeft teruggedrongen en de vervoersproductie heeft laten stijgen, hebben andere luchthavens een grotere geluidsverbetering weten te boeken ten opzichte van het vervoersproduct. Dat Schiphol nu achterblijft heeft twee oorzaken: de toename van de geluidsproductie op ongunstiger tijdstippen (die extra zwaar meewegen in de berekeningen) en de relatief ongunstige vlootsamenstelling (zware en lawaaiige toestellen) op Schiphol. Hoewel een internationale hubluchthaven per definitie relatief meer geluid veroorzaakt (vanwege grotere vliegtuigen op ongunstiger tijdstippen), hebben twee andere hubs, Parijs Charles de Gaulle en Londen Heathrow, hun geluidsefficiëntie de afgelopen jaren sterker verbeterd. Ook de maatregelen die Schiphol neemt tegen de geluidsproductie (bijvoorbeeld tarifiering) blijven achter bij die van andere luchthavens. Er is dan ook nog zeker ruimte om de geluidsproductie verder terug te dringen.

De ligging van Schiphol is wel relatief gunstig. Dit blijkt uit de lage geluidsbelasting – het aantal omwonenden binnen de $55 L_{den}$ -contour in relatie tot de geluidsproductie – die te danken is aan het jarenlang consequent volgehouden ruimtelijkeordeningsbeleid. Zeker gezien de hoge bevolkingsdichtheid in de Randstad is dit een goede prestatie. De geluidsbelasting van de andere hubluchthavens is veel hoger. Het verdient daarom zeker aanbeveling om het ruimtelijkeordeningsbeleid vol te houden.

De relatief positieve berichten over de afgenomen geluidsproductie op Schiphol en de gunstige ligging van de luchthaven ten spijt, blijkt de hinder rondom Schiphol te zijn toegenomen. Het gegroeide wantrouwen onder de omwonenden speelt daarbij een belangrijke rol. Voor de toekomst van Schiphol betekent het dat de opties die de geluidsbelasting kunnen verminderen, natuurlijk moeten worden benut. Maar de nadruk zal steeds meer moeten worden gelegd op de opties die de ondervonden hinder kunnen terugdringen.

LITERATUUR

- ACNUSA (2006), *Bilan 2000-2005*, Parijs: ACNUSA.
- Air France/KLM (2006), *Rapport de développement durable 2005-2006*, Parijs, AF/KLM.
- ANOTEC (2003), *Study on Current and Future Aircraft Noise Exposure at and around Community Airports*, Madrid: ANOTEC.
- A-Z World Airports (2006), www.azworldairports.com.
- BAA (2006), *Annual report 2005/2006*, Londen: BAA.
- Baum, H., et al. (2004), *Die regionalwirtschaftlichen Auswirkungen des Low cost-Marktes im Raum Köln/Bonn*, Keulen: Institut für Verkehrswissenschaften an der Universität zu Köln.
- BCI (1994), *Economische effecten van hubs*, Nijmegen: Buck Consultants International.
- Berthon, E. (2004), *Proximité d'un aéroport et documents de urbanisme: contraintes en sujétions pour les riverains*, les Cahiers de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la regio d'Ile de France, no 139-140, pp. 106-110.
- Bijsterveld, K. (2006), 'A Booming Business: The Search for a Golden Standard of Indicating Aircraft Noise', in: *Jaarboek Stichting Praemium Erasmianum*, Amsterdam.
- Boeing (2006), www.boeing.com.
- Bröer C. & K. Wirth (2004), *Mehr Belästigung bei gleichem Pegel; Wieso Flugzeuggeräusche heute möglicherweise lästiger sind als vor 40 Jahren*, Zürich: ETH.
- Brueckner, J.K., 'Airline Traffic and Urban Economic Development', *Urban Studies* vol 40 no 8, pp. 1455-1469.
- Bruinsma F.R. et al. (2001), *Social Costs of Land Use Claims for Transport Infrastructure: A Survey for The Netherlands*, Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Budapest Airport (2006), www.bud.hu.
- CAA (2006), www.caa.co.uk/statistics.
- Caves R.E. & G.D. Gosling (1999), *Strategic Airport Planning*, Oxford: Pergamon.
- Cevreorman (2006), www.cevreorman.gov.tr (Ministry of Environment and Forestry, Turkije).
- Chambre de Commerce et d'Industrie de Carcassonne (2004), *L'impact socio-économique des dessertes aériennes sur l'Aéroport 'Carcassonne en Pays Cathare' et sa region*, Carcassonne: CCIC.
- Coevering, P. van der & H. Gordijn (2006), *Aviation in world regions; new facts & new approaches*, paper voor de European Transport Conference, 18-20 september 2006, Straatsburg.
- Commissie deskundigen vliegtuigeluid (2006), *Luid maar duidelijk*, Den Haag: CDV.
- CROS (2005), *Buitenlandse luchthavens; Inventarisatie van acht informatie- en klachtenbureaus in het buitenland*, Monografie #07, Haarlem: Commissie Regionaal Overleg Schiphol.
- CPB (2000), *Naar een efficiënter milieubeleid: een maatschappelijk-economische analyse van vier hardnekkige milieuproblemen*, Den Haag: CPB.
- Dempsey P.S. (2000), *Airport Planning & Development, a global survey*, The McGraw-Hill Companies, USA.
- Department for Transport (2006), *Night Flying Restrictions at Heathrow, Gatwick and Stansted*, Londen: DFT.
- Deventer, F.W.J. van (2004), *Basiskennis geluidszonering luchtvaart*, Capelle aan de IJssel.
- DHMI (2006), www.dhmi.gov.tr (General Directorate of State Airports Authority, Turkije).
- Dings, J.M.W. et al. (2002), *External costs of aviation*, Delft: CE.
- Eureval-C3E (2005), *Evaluation de l'action de l'ACNUSA*, Lyon/Parijs: Eureval.
- EU (2002), *Europese Richtlijn Omgevingslawaaai (2002/49/EU)*, Brussel: Europese Unie.
- EU (2005), *Study on the functioning of the internal market. Part 2: land-use planning and management in the EU*, Brussel: Europese Unie.
- Flughafen-Ausbau (2006), www.ausbau.flughafen-frankfurt.de/cms/default/rubrik/5/5949.die_zehn_punkte.htm.
- Flughafeninitiative (2006), www.flughafeninitiative.ch.
- Fluglärmforum (2006), www.fluglaermforum.ch.
- Fraport (2006), www.fraport.de/cms/infoservice_fluglaerm/rubrik/2/2591.infoservice_fluglaerm.htm.
- Friends of the Earth (UK) (2005), *Why airport expansion is bad for regional economies; briefing*, Londen: FoE.
- Goodbody (2000), *Transport and regional development*, Dublin: Goodbody Economic Consultants.

- Gordijn H.E. & P. van de Coevering, *Aviation as public transport: Which regions are underserved?*, paper voor de European Transport Conference, 18-20 September 2006, Straatsburg.
- Gordijn, H. et al. (2005), *Verkenning regionale luchthavens*, Rotterdam/Den Haag: NAI uitgevers/RPB.
- Gordijn, H. et al. (te verschijnen in 2007), *Ruimtelijke dynamiek luchthavens (werktitel)*, Rotterdam/Den Haag: NAI uitgevers/RPB.
- Grimwood, C.J., C.J. Skinner & G.J. Raw (2001), *The UK National Noise Attitude Survey 1999/2000*, Watford: BRE.
- Halcrow (2003), *Development of Airport Capacity in the Thames Estuary*, Londen: Halcrow Group.
- Hall, T. & P. Hall (2006), *Heathrow: A retirement Plan*, Londen: Town and Country Planning Association.
- Heuer, K., R. Klophaus & T. Schaper (2005), *Regionale ökonomische Auswirkungen des Flughafens Frankfurt-Hahn für den Betrachtungszeitraum 2003-2015*, Birkfeld, ZfL-Universiteit van Trier.
- Hoeger, R. (2004), Aircraft Noise and Times of Day: Possibilities of Redistributing and Influencing Noise Exposure, in: *Noise and Health*, vol 6, no 22, Jan-Mar 2004, pp. 55-58 (4).
- Hond, F. den (2003), *Inleiding*, pp. 7-14 in: J. Bouma et al. (red.), *Milieubeleid in een veranderende context: zes voorbeelden*, Werkdocument 1134, Den Haag: WRR.
- Hume K., D. Terranova & C. Thomas (2002), 'Complaints and Annoyance caused by Aircraft Operations: Temporal Patterns and Individual Bias', in: *Noise and Health*, vol 4, no. 15, Apr-Jun 2002, pp. 45-55(11).
- Inspectie Verkeer en Waterstaat (2005), *Handhavingsrapportage Schiphol 2005*.
- Inspectie Verkeer en Waterstaat (2006), *Jaarbericht 2005*, Den Haag: ivw.
- Jones, R. (2004), 'A la recherche de l'introuvable nouvelle piste pour le Sud-Est anglais', in: *les Cahiers de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la regio d'Ile de France*, no 139-140, p. 251-256.
- Kabinetstandpunt Schiphol, TK 29655 nr. 28
- Kasarda, J.D. (2006), 'The rise of aerotropolis', in: *The next American city*, issue 10 transportation, mei 2006.
- Korul, V. (2003), Luchthaven omgevingsmanagement systeem, in: *Journal of Social Sciences*, vol 3 no. 1, pp. 99-120 (Havaalani Çevre Yönetim Sistemi, Sosyal Bilimler Dergisi), University of Anatolia, Turkije.
- Liason Group of UK Airport Consultative Committees (2006), www.ukaccs.info.
- Lieshout R.B.T., J. Veldhuis & P. Balke (2006), *Klachtenanalyse 2005; een statistisch onderzoek naar de relatie tussen klachten en vliegbewegingen*, Amsterdam: SEO en NLR.
- Miedema, H.M.E. & C.G.M Oudshoorn (2000), *Elements for a position paper on relationships between transportation noise and annoyance*, TNO rapport 00.052, Delft: TNO.
- Miedema, H.M.E. & H. Vos (1999), 'Demographic and attitudinal factors that modify annoyance from transportation noise', in: *Journal of Acoustic Soc. Am.*, 105 (6).
- Ministère de l'Équipement des Transport, du Logement, du Tourisme et de la Mer (2004), *Maitrise des nuisances sonores aériennes en Ile de France, dossier de Presse 23 janvier 2004*, Parijs.
- Ministerie van V&W en ministerie van VROM (2006), *Evaluatie Schipholbeleid; Eindrapport*, Den Haag: ministerie van Verkeer & Waterstaat.
- Ministeries van EZ, V&W en VROM (2005), *Mainport Schiphol; beleidsinformatie*, Den Haag: ministeries van Economische Zaken, Verkeer & Waterstaat, en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.
- Navrud, S. (2002), *The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise*. Final Report to European Commission DG Environment.
- Nelson J.P. (2003), *Meta-analysis of airport noise and hedonic property values: problems and prospects*, Pennsylvania: Pennsylvania State University.
- OECD (2000), *Environmentally Sustainable Transport*, Wenen: Austrian ministry for agriculture.
- OKO-Institut & DIW Berlin (2004), *Economic measures for the reduction of the environmental impact of air transport: noise-related landing charges*, Berlijn: OKO-Institut.
- Önder, Z., V. Dökmeçi & B. Keskin (2004), 'The impact of public perception of earthquake risk on Istanbul's housing', in: *Journal of Real Estate Literature*, vol 12, nr. 2, pp. 181-194.
- Özenen, C.G. (2003), *Privatisering in investeringen in de luchthavens, de implementatie op het wereldtoneel en de aanbevelingen voor Turkije (Havaalani yatirimlarinda özellestirme, dünyadaki uygulamalar ve Türkiye için öneriler)*, Devlet Planlama Teskilati, State Planning Organization, 2003, publicatienr 2666, Ankara, Turkije
- P.S. Dempsey, *Airport Planning & Development*, a global survey, 2000, The McGraw-Hill Companies, USA
- Praag, B.M.S. van & B.E. Baarsma (2004), *Using Happiness Surveys to Value Intangibles: The Case of Airport Noise*, IZA DP No. 1096, Bonn, IZA.
- Procescommissie Evaluatie Schipholbeleid (2006); *Eindrapport en adviezen*, Den Haag: ministerie van Verkeer & Waterstaat.
- Regioplan (1997), *Klagen over Schiphol: oorzaken en gevolgen van geluidhinder*.
- RIGO (2001) (Marsman, G. & K. Leidelmeijer), *Leefbaarheid Schipholregio: meer dan geluid alleen. De resultaten van een enquête onder bewoners*. Amsterdam: RIGO, RIVM & RIGO

- (2005), *Evaluatie Schipholbeleid, Schiphol beleefd door omwonenden*, Den Haag: ministerie van Verkeer & Waterstaat, Directoraat-Generaal Transport en Luchtvaart.
- Salvi, M. (2003), *Spatial estimation of the impact of airport noise on residential housing prices*, Financial engineering, Real Estate Unit, Zürich: Zürcher Kantonalbank.
- Schaafsma, M. (2003), *Airports and Cities in Networks*, DISP 154, pp. 28-36.
- SEO (2005), *Mainportontwikkeling in het kader van de evaluatie Schipholbeleid*, Amsterdam: SEO.
- Stallen, P.J.M. (2003), *Schiphol: Transacties Omgeving-Luchtvaartsector in Praktijk; Advies aan de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat*, Universiteit Leiden.
- Stallen, P.J.M. & E. Maris (2004), *Perceived seriousness of sleep disturbance by aircraft noise: the importance of media and mindset*, Praag: Inter-noise-2004.
- Stallen, P.J.M. & H. Compagne (2005), 'KE en KE is twee! Effectief hinderbeleid rond Schiphol kan niet zonder 'maatwerk'', *Arena/Het Dossier* 11 (6), pp. 81-83.
- Stallen P.J.W. et al. (2005), *Fundering in de regio, bijdrage aan het geluidsbeleid Schiphol*, Leiden.
- Stallen, P.J.M. (2006), 'Kabinet, Klok en Klepel: Geluidhinder van Schiphol', in: *Arena*, 2006-5, pp. 22-26.
- State Planning Organization (2006), *VIIIste Vijffaren-ontwikkelingsplan 2001-2005, Ontwikkelingen in de economische en sociale sector*, Ankara, Turkije (Ekonomik ve sosyal sektördeki gelişmeler VIII. Bes yıllık Kalkınma Planı, 2001-2005, Devlet Planlama Teskilati, 2006, Ankara, Türkiye).
- Thames Estuary Airport Company (TEACO) (2003), *MARINAIR* (www.teaco.co.uk).
- Unique (2006), *Unique annual report 2005*, Zürich: Unique.
- Veldhuis J. & E. Kroes (2005), *Modelontwikkeling ACCM en kwantitatieve verkenning WLO-luchtvaartscenario's*, Amsterdam/Leiden: SEO/RAND.
- Wit J.G. de, B.E. Baarsma & C.C. Koopmans (2006), *Onderzoek mainportontwikkeling in het kader van de evaluatie Schipholbeleid: de externe effecten*, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.
- Wong, C.L., W. Chau & L.W. Wong (2002), 'Environmental Noise and Community in Hong Kong', in: *Noise and Health*, vol 4, no. 16, July-Sept 2002, pp. 65-69(5).
- York Aviation (2004), *The social and economic impact of airports in Europe*, Brussel: Airports Council International (ACI Europe).
- Zürich Airport (2005), *Environmental report 2004*, Zürich.

OVER DE AUTEURS

Restlan Aykaç studeerde Sociale Geografie aan de Universiteit Utrecht. In 1995 trad hij in dienst van de (toenmalige) Rijksplanologische Dienst van het ministerie van VROM. Hij heeft zich daar tot 2002 beziggehouden met beleidsevaluatie en toekomstverkenningen. Sinds 2002 is hij als onderzoeker verbonden aan het Ruimtelijk Planbureau en hij werkte onder andere mee aan *Het gedeelde land van de Randstad* (2005).

Hugo Gordijn studeerde technische bedrijfskunde en urbanistiek aan de TU Eindhoven. Hij werkte onder meer bij de Rijksplanologische Dienst en bij ABF Research, voordat hij in 2002 bij het Ruimtelijk Planbureau in dienst kwam als senioronderzoeker. Daar houdt hij zich onder andere bezig met de ruimtelijke dimensie van de luchtvaart. Eerdere publicaties zijn onder meer *Energie is ruimte* (2003), *De ongekende ruimte verkend* (2003) en *Verkenning regionale luchthavens* (2005).

Willemieke Hornis studeerde sociale geografie, met als specialisatie stadsgeografie, aan de Universiteit Utrecht. Daarnaast heeft zij de masteropleiding 'Bestuur en management van complexe ruimtelijke ontwikkelingen' aan de Erasmus Universiteit Rotterdam gevolgd. Sinds augustus 2004 werkt ze bij het Ruimtelijk Planbureau. Zij is medeauteur van *Schoonheid is geld!* (2005) en *Het gras bij de burens* (2005).

COLOFON

Onderzoek
Hugo Gordijn
Willemieke Hornis
Restlan Aykaç

Supervisor
Jan Schuur

Kaarten
Marnix Breedijk

Met dank aan
Bart Boon (CE, Delft), Zoltán Brodorits (VÁTI), Sevtap Yilmaz Demirklae (Istanbul), Nigel Dennis (Londen), Vedia Dokmeci (Istanbul), Meine Pieter van Dijk, Thomas Gastberger (Zürich), Christopher Gohl (Frankfurt), Steve Hardwick (Budapest), Darline Janssens (IATA), Ingomar Joerss (Bonn), Jan Klaver, Selma Kurra (Istanbul), Henk Miedema (TU Delft), Nico van Oosten (Anotec), Mariëlle Prins (Parijs), Jan Rensing, Ruud Ummels

Eindredactie
Nienke Noorman

Ontwerpen productie
Typography Interiority & Other Serious Matters, Den Haag

Foto omslag
Michiel Wijnbergh/Hollandse Hoogte

Druk
Veenman drukkers, Ede

© NAI Uitgevers, Rotterdam/
Ruimtelijk Planbureau, Den Haag/2006
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912^o het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoeding te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

Van werken van beeldend kunstenaars, aangesloten bij een CISAAC-organisatie, zijn de publicatierechten geregeld met Beeldrecht te Amsterdam.
© 2005, c/o Beeldrecht Amsterdam

Niet alle rechthebbenden van de gebruikte illustraties konden worden achterhaald. Belanghebbenden wordt verzocht contact op te nemen met NAI Uitgevers, Mauritsweg 23, 3012 JR Rotterdam.

NAI Uitgevers is een internationaal georiënteerde uitgever, gespecialiseerd in het ontwikkelen, produceren en distribueren van boeken over architectuur, beeldende kunst en verwante disciplines.
www.naipublishers.nl

ISBN 90 5662 587 x
ISBN 97890 5662 587 0