

1 Inleiding

Sinds 20 februari 2003 is voor Schiphol het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol van kracht. Daarin worden onder meer grenzen gesteld aan de geluidbelasting in de omgeving van de luchthaven. In juni 2003 hebben AAS en LVNL aan de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat gemeld dat er een fout is gemaakt in de door de sector aangeleverde gegevens die ten grondslag liggen aan de grenswaarden voor geluidbelasting in de Luchthavenbesluiten. AAS en LVNL hebben de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat verzocht de Luchthavenbesluiten aan te passen [Ref. 1].

Het NLR heeft op verzoek van Verkeer en Waterstaat onderzocht of inderdaad sprake is van een fout, wat het effect ervan is op milieu en capaciteit van de luchthaven en welke mogelijkheden de luchtvaartsector heeft om binnen de huidige milieugrenzen het effect van de invoerfout zelf in te passen. De conclusies van deze in augustus 2003 gepubliceerde contra-expertise zijn dat er inderdaad sprake is van fouten in de door de sector aangeleverde gegevens die ten grondslag liggen aan de grenswaarden voor geluidbelasting in het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol en dat hierdoor tenminste 80.000 vliegtuigbewegingen van het grenswaardenscenario⁴ niet te realiseren zijn binnen de milieugrenzen [Ref. 2]. De contra-expertise gaf ook aan dat, doordat deze vluchten niet los kunnen worden gezien van de netwerkverbindingen, het effect verder gaat dan deze 80.000 bewegingen. De vraag over dit verdere effect werd in het eerdere onderzoek niet beantwoord. Wel oordeelde het NLR op basis van haar expertise dat binnen de in het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol gestelde geluidruimte, een terugval van het aantal vliegtuigbewegingen op de Luchthaven Schiphol zal optreden ten opzichte van de huidige situatie. Een verdere conclusie van de contra-expertise was dat, naar de mening van het NLR, het veranderen van de preferentie volgorde van de startbanen de enige maatregel is die op korte termijn enig soelaas lijkt te bieden.

Het Kabinet heeft besloten dat explicieter onderzocht wordt wat de effecten van de invoerfout zijn op de capaciteit van de luchthaven en dat een nadere analyse van de door het NLR onderzochte alternatieven zal worden uitgevoerd [Ref. 3]. De onderzoeksvragen van het voorliggende onderzoek zijn dan ook:

- Hoe groot zijn de gevolgen van de invoerfout?
- Bieden de in het eerdere onderzoek (de zogenaamde contra-expertise) gesignaleerde en door anderen aangedragen oplossingsrichtingen soelaas? Zo nee, waarom niet? Zo ja in welke mate?

⁴ Het grenswaardenscenario bevat 537.800 vliegtuigbewegingen inclusief General Aviation.

- Wanneer worden de grenswaarden bereikt, rekening houdend met eventuele oplossingsrichtingen?
- Wat zijn de economische gevolgen van de invoerfout?

De oplossingsrichtingen zijn eerder op een technische manier beschreven als onderdeel van de contra-expertise [Ref. 2]. Het betreft in het voorliggende rapport een meer publiek toegankelijke presentatie van de informatie. De eerder gegeven informatie is onveranderd geldig.

Inmiddels is de procedure voor de wijziging van de Luchthavenbesluiten gestart [Ref. 4]. Als onderdeel van de procedure worden ter voorbereiding van de besluitvorming de milieu-effecten met betrekking tot externe veiligheid, geluid, lokale luchtverontreiniging en geur in kaart gebracht. Het huidige onderzoek gaat uit van de geldende Luchthavenbesluiten en neemt geen voorschot op de uitkomst van de wijzigingsprocedure met betrekking tot het herstel van de invoerfout of tot een aanpassing van de uitvliegroutes van de Polderbaan in westelijke richting (de zogenaamde Spaarndam routes).

Het in de eerder uitgevoerde contra-expertise genoemde probleem dat alle onderzochte verkeersgegevens gedurende startpiek en dubbelpiek zoveel starts in de richting PAMpus bevatten dat er structureel tegelijkertijd starts richting PAMpus vanaf de Polderbaan en Zwanenburgbaan zouden moeten worden afgehandeld, is onverminderd geldig. Dit is in de huidige praktijk, zonder een verdere uitbreiding van het aantal verkeersleiders, uitsluitend incidenteel mogelijk en uit veiligheidsoverwegingen niet structureel mogelijk. In het huidige rapport worden alleen oplossingsrichtingen meegenomen waarin het PAMpus-PAMpus probleem niet structureel voorkomt.

In het onderzoek heeft het NLR de samenwerking gezocht met Amsterdam Aviation Economics voor de kwantificering van het economisch effect van het schrappen van vluchten. De hoofdconclusies uit dit onderzoek zijn opgenomen in het huidige rapport. Het onderzoeksresultaat van Amsterdam Aviation Economics is vastgelegd in een separaat rapport.

De nieuwe elementen van het onderzoek betreffen:

- het vaststellen van het moment van overschrijding van de grenswaarden in 2004 en de mogelijkheden om dit moment zo lang mogelijk uit te stellen
- het effect van het schrappen van ruim 80.000 vluchten in het grenswaardenscenario, zowel met betrekking tot omzetsderving van de KLM, als met betrekking tot effect op de KLM-Air France fusie
- een doorkijk naar 2005 en 2006 voor het effect van de invoerfout

Ook nieuw is dat binnen de Europese Commissie, op basis van de EU-regels inzake markttoegang, mededinging en slotallocatie, de mening geuit is dat het schrappen van vluchten niet alleen de KLM zou hoeven treffen, maar evenwichtig gespreid kan worden over alle Europese luchtvaartmaatschappijen.

De opbouw van het rapport is als volgt. In hoofdstuk 2 wordt - als achtergrondinformatie - een korte beschrijving gegeven van die delen van het luchthavensysteem van Schiphol die het luchtvaartgeluid in de omgeving van de luchthaven beïnvloeden. Er wordt specifiek aandacht geschonken aan het gebruik van de Zwanenburgbaan en de Polderbaan, in de periode van het vierbanenstelsel en van het huidige vijfbanenstelsel. Lezers bekend met de factoren van Schiphol en geluid kunnen dit hoofdstuk overslaan. In hoofdstuk 3 wordt de invoerfout beschreven. Verder komt aan de orde waarom de invoerfout een probleem is en waarom het effect zo sterk is. In hoofdstuk 4 wordt voor de potentiële oplossingsrichtingen ingegaan op hun toereikendheid om het probleem binnen de milieugrenzen op te lossen. De economische effecten van het schrappen van ruim 80.000 bewegingen in het grenswaarden-scenario, onderzocht door Amsterdam Aviation Economics, komen aan de orde in Hoofdstuk 5, alsook een indicatie van de mogelijke effecten van het schrappen van vluchten op de KLM-Air France fusie. De schatting voor het moment van overschrijding van de geluidsgrenzen in 2004, met een doorkijk naar de situatie voor de navolgende jaren 2005 en 2006 wordt in Hoofdstuk 6 gegeven.

2 Schiphol

In dit hoofdstuk wordt een korte beschrijving gegeven van die delen van het luchthavensysteem van Schiphol die het luchtvaartgeluid in de omgeving van de luchthaven beïnvloeden. Verder wordt specifiek aandacht geschonken aan het gebruik van de Zwanenburgbaan en de Polderbaan.

De informatie betreft uitsluitend achtergrondinformatie en is bedoeld om de navolgende hoofdstukken meer begrijpelijk te maken voor een algemeen lezerspubliek.

2.1 Het luchthavensysteem van Schiphol en luchtvaartgeluid in de omgeving

Baangebruik

Schiphol heeft een banenstelsel met vijf hoofdbanen (Kaagbaan, Zwanenburgbaan, Buitenveldertbaan, Aalsmeerbaan en Polderbaan) en één bijbaan (Schiphol-Oostbaan). Het huidige vijfbanenstelsel, bestaande uit de 5 hoofdbanen en één bijbaan is schematisch aangegeven in Figuur 1. De Polderbaan is sinds februari 2003 in gebruik en is – als milieubaan – gezien als een baan waarmee én de omgeving minder geluidhinder van vliegverkeer van Schiphol ervaart én Schiphol kan groeien (zie bijvoorbeeld Ref. 5). Na de oplevering van de zuidelijke taxibaan is het vijfbanenstelsel vanaf 1 november 2003 volledig in gebruik genomen, inclusief parallel starten vanaf de Polderbaan en de Zwanenburgbaan.

Op Schiphol zal altijd één baan volledig voor vertrekkend verkeer en één baan voor landend verkeer zijn aangewezen. Zulke banen worden - voor dat moment - primaire banen genoemd. Daarnaast kan er tijdens bepaalde tijden van de dag een extra landingsbaan of een extra startbaan worden gebruikt: dit zijn dan de secundaire banen.

Op Schiphol wordt een geluidpreferentieel baangebruikssysteem toegepast. Dit betekent dat allereerst die banen worden gebruikt die minder geluidoverlast voor de omgeving veroorzaken. Onder normale weersomstandigheden zal de Polderbaan hierbij altijd als primaire baan zijn betrokken. De ligging van deze baan is zo gekozen dat de aan- en uitvliegroutes ervan zo min mogelijk over dicht bebouwde gebieden lopen. Afhankelijk van de windrichting zal de Polderbaan of voor landingen of voor starts worden gebruikt. Over het algemeen zal de Kaagbaan als tweede primaire baan gebruikt worden, voor starts of voor landingen. De Zwanenburgbaan en de Aalsmeerbaan worden soms als primaire baan, maar vaker als secundaire baan ingezet.

Bij de afhandeling van het luchtverkeer staat de veiligheid voorop. Of een baan kan worden gebruikt, hangt vooral af van de wind en het zicht. Vanuit het oogpunt van elementaire



Figuur 1 De baanconfiguratie van de luchthaven Schiphol

vliegveiligheid geldt dat steeds tegen de wind in gestart en geland zal worden, behalve als er weinig wind staat. In het geluidpreferentieel baangebruikssysteem is aangegeven welke banen en (baan)combinaties, bij welke verkeersdrukte, uit oogpunt van veiligheid de eerste voorkeur verdienen en de minste geluidbelasting in bewoonde gebieden veroorzaken. Als het vanuit de veiligheids- en milieu aspecten mogelijk is, zal gekozen worden voor een onafhankelijke baancombinatie, dat wil zeggen een baancombinatie waarbij vliegoperaties op de ene baan niet van invloed zijn op de vliegoperaties op de andere baan.

De belangrijkste criteria voor de windinvloed zijn een dwarswindlimiet van 20 knopen en een rugwindlimiet van 7 knopen. Bij de weersomstandigheden zal worden bepaald welke banen aan deze windlimieten voldoen. Vervolgens zal vanuit de preferentievolgorde van

baancombinaties worden bekeken van welke combinatie alle banen aan de windlimieten en de zichtcondities voldoen.

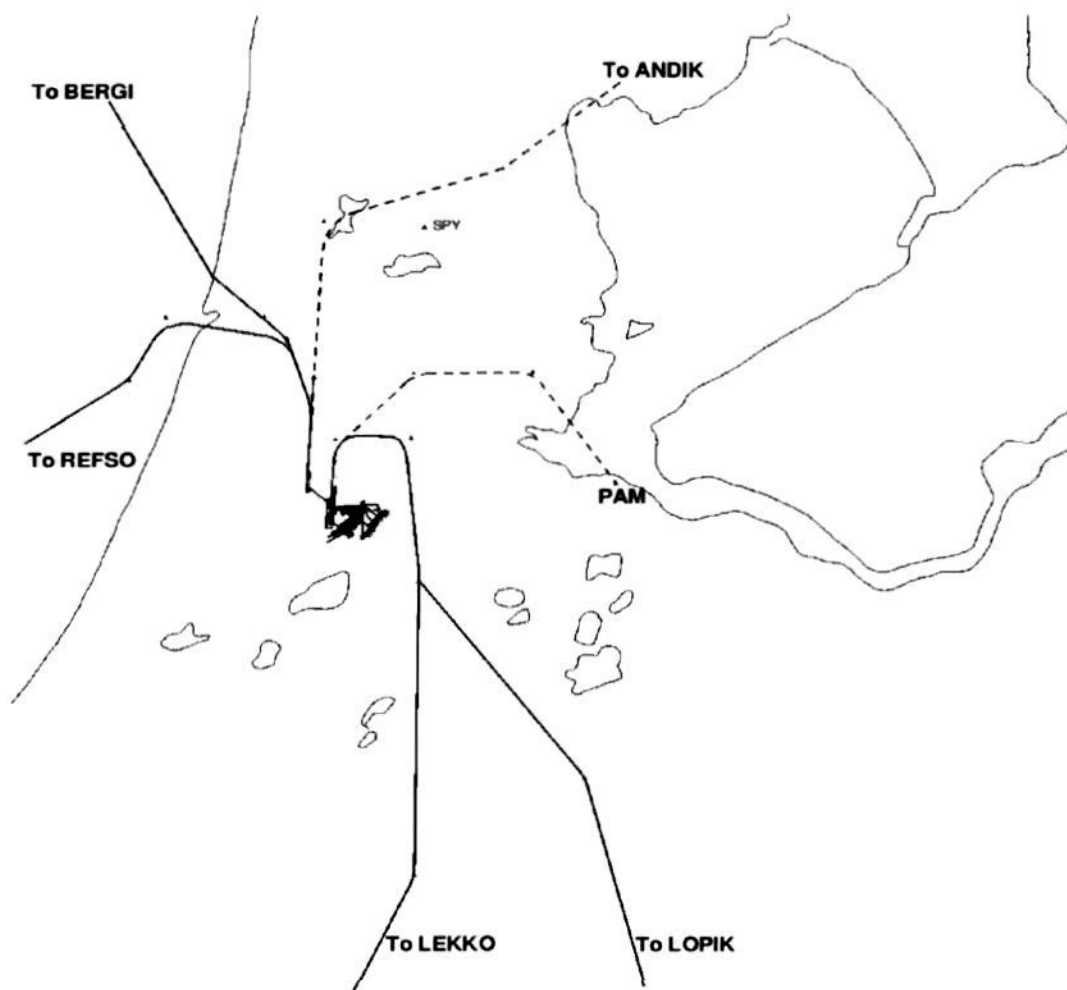
Het gebruik van de banen op Schiphol is aan te geven in vijf categorieën: landingspieken, startpieken, dubbelpieken, off-pieken en nachtperiode. Gedurende de landingspieken zijn er twee banen beschikbaar voor landingen en één voor starts; bij de startpieken is dit andersom. Tijdens dubbelpieken zijn er twee banen in gebruik voor starts en twee banen voor landingen. Gedurende de off-piek zoals in de vroege ochtend of de late avond en de nachtperiode wordt één baan voor landingen en één baan voor starts gebruikt.

De geldende baanpreferenties zijn opgenomen in Appendix C.

Als twee banen voor een zelfde gebruik (starten of landen) zijn aangewezen, gelden aparte criteria voor een veilige procedure en efficiënte afhandeling. Het is een vast uitgangspunt, dat voor (nagenoeg) tegelijkertijd vertrekkend verkeer van twee startbanen *gescheiden* vertrekvliegroutes worden gehanteerd; dat wil zeggen dat beide vluchten elkaar nergens mogen kruisen.

Dit kan worden bereikt door een scheidslijn te trekken tussen beide startbanen en iedere bestemming toe te kennen aan de startbaan die aan dezelfde zijde van de scheidslijn gelegen is. In Figuur 2 wordt dit getoond voor verkeer dat vertrekt volgens de hoogste geluidpreferentie, i.e. vanaf de Polderbaan en de Zwanenburgbaan richting noorden. Verkeer naar de richtingen BERGI en REFSO vertrekt dan vanaf de Polderbaan richting noorden; verkeer naar LEKKO, LOPIK en PAMPUS vertrekt vanaf de Zwanenburgbaan richting noorden.

Als het PAMPUS verkeer vanaf de Zwanenburgbaan vertrekt, zou het verkeer naar ANDIK zowel vanaf de Polderbaan als vanaf de Zwanenburgbaan richting noorden kunnen vertrekken.



Figuur 2 Vertrekrichingen REF SO, BERGI, ANDIK, PAM, LOPIK en LEKKO vanaf de Polderbaan en de Zwanenburgbaan

Aangezien er tijdens de startpieken een groot deel van de dag al aanzienlijk veel verkeer naar het oosten vertrekt, vertrekt het ANDIK-verkeer van de Polderbaan. In Figuur 2 is te zien dat dit in overeenstemming is met het uitgangspunt dat van twee startbanen vertrekkende vluchten elkaar nergens mogen kruisen.

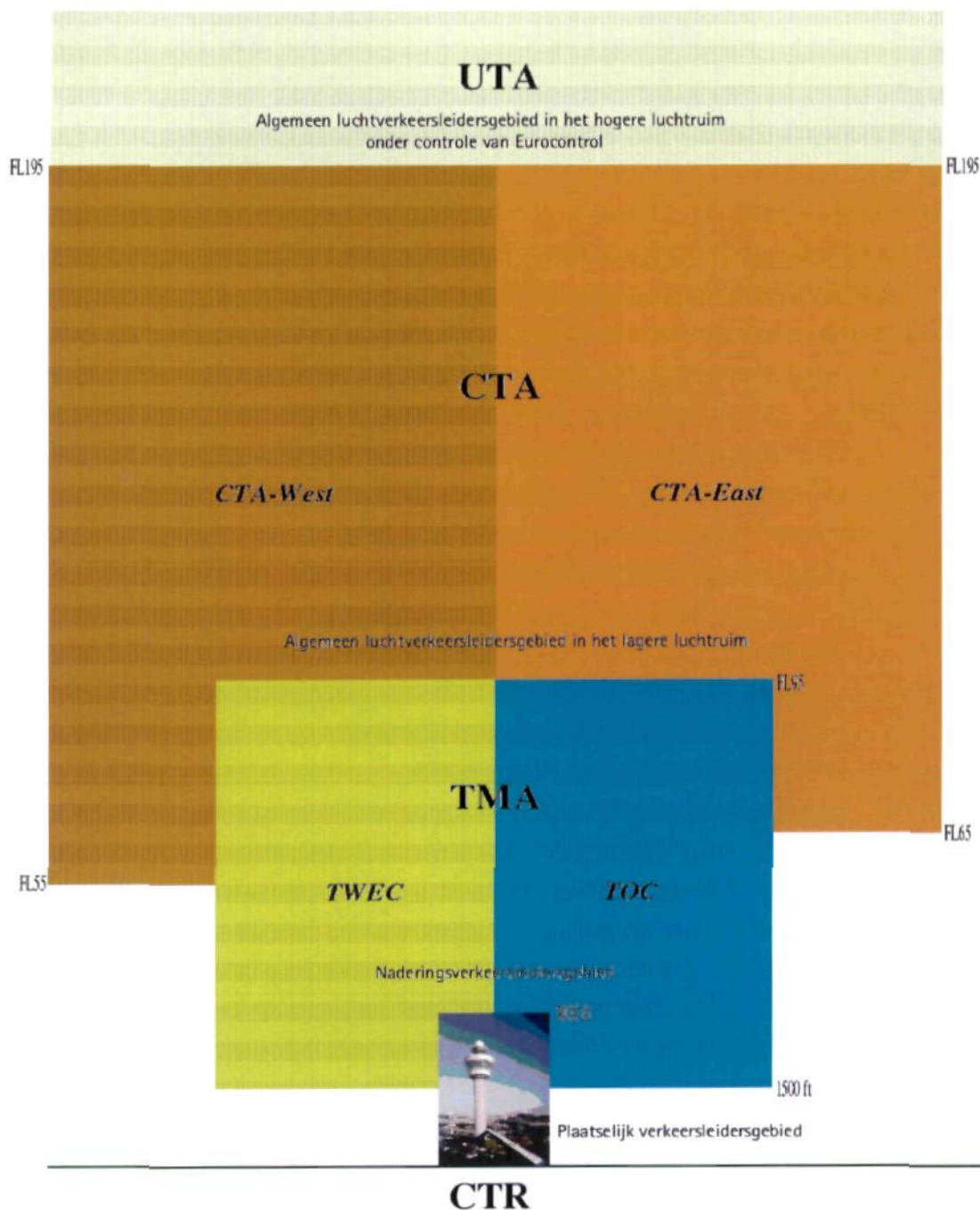
Luchtruim en luchtruimgebruik

Het luchtruim boven Nederland is in vier qua functionaliteit verschillende delen opgesplitst (Fig. 3). De *Upper Control Area* is het gehele gebied boven (*flight level*) FL195 en staat onder controle van Eurocontrol. De *Control Area* is het hogere luchtruim vanaf een van het gebied afhankelijke ondergrens tot aan de *Upper Control Area*, waarbinnen het verkeer vliegt conform vastgestelde routes bestaande uit navigatiepunten, onder verantwoordelijkheid van een aantal sectorverkeersleiders. De *Terminal Area* is het lagere luchtruim tot aan FL95 en bedoeld voor de transitie van het verkeer vanuit het hogere luchtruim naar de *Control Zone* en omgekeerd. De *Terminal Area* staat onder verantwoordelijkheid van een zogeheten naderingsverkeersleider. De *Control Zone* is een cirkelvormig stuk luchtruim (10 nm) rondom Schiphol met een maximale hoogte van 3000 ft en staat onder verantwoordelijkheid van de torenverkeersleider. Alle overblijvende gebieden vormen samen het ongecontroleerde luchtruim.

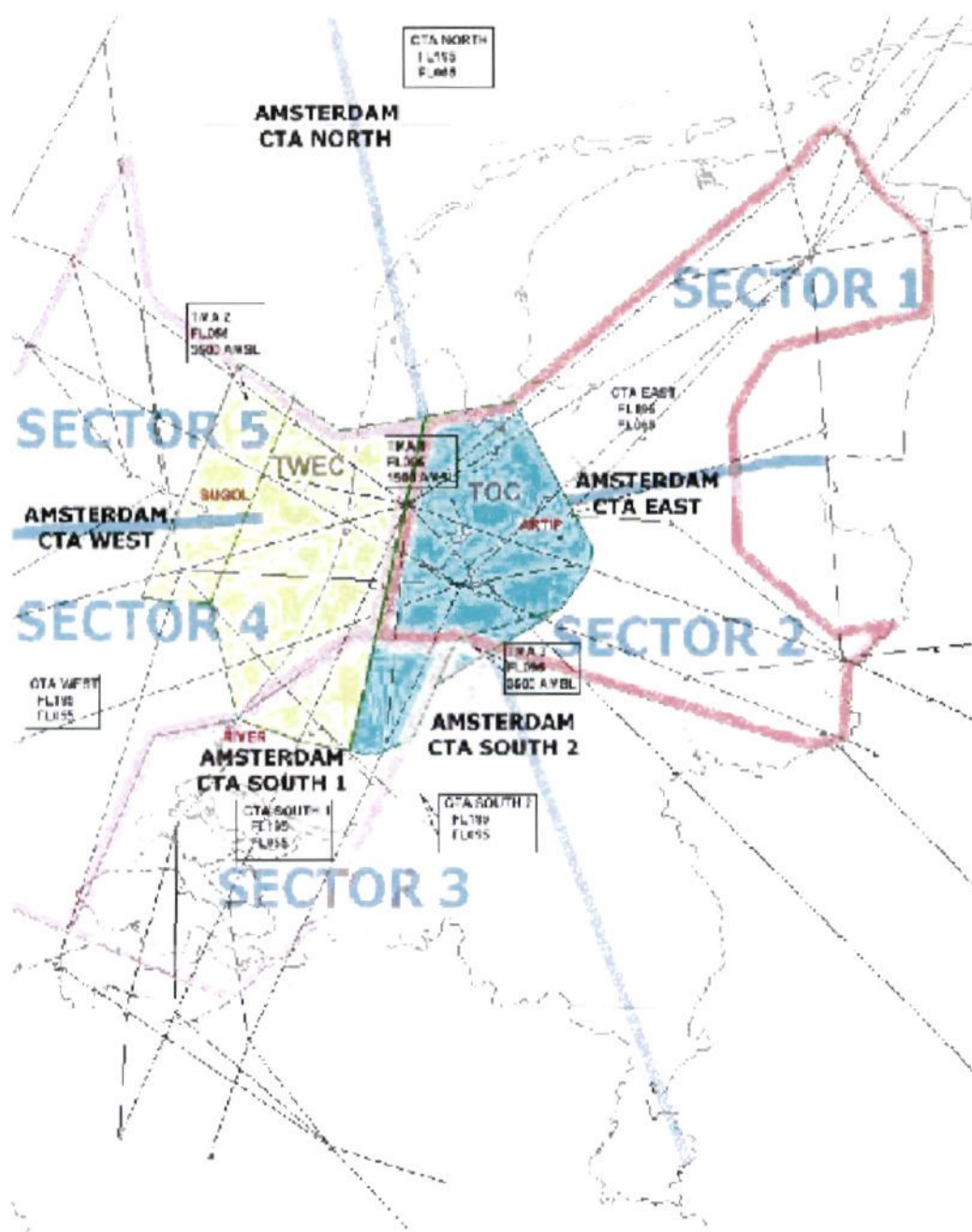
In aanvulling op deze indeling is de *Control Area* in vijf sectoren opgesplitst conform de over Nederland gelegen internationale routes (Fig. 4). Verkeer naar Schiphol zal in eerste instantie naar een *stack*⁵ worden geleid. Er zijn drie *stacks* boven Nederland aanwezig. De naderingsverkeersleider zal conform de volgorde van aanmelding vliegtuigen vanuit deze drie *stacks* via *vectoring* naar Schiphol begeleiden.

Verkeer van Schiphol zal volgens vastgestelde vertrekroutes worden geleid tot aan een punt dat ook op de internationale routes voorkomt. Het is daarbij noodzakelijk dat het vertrekkend en aankomend verkeer volstrekt gescheiden blijft, hetgeen zowel via geografische als via hoogterestricties wordt bereikt. Vanwege het voorkomen van tal van militaire gebieden boven Nederland én tal van andere civiele vliegvelden in en nabij Nederland zoals Rotterdam, Brussel, Dusseldorf en Eelde zijn de thans geldende verkeerswegen scherp op elkaar afgesteld. Elke aanpassing op welk routedeel of luchtruimdeel dan ook zal vanwege de complexiteit nauwkeurig uitgebalanceerd moeten worden onderzocht: de veiligheid mag nimmer uit het oog worden verloren.

⁵ Een stapelplaats van vliegtuigen boven elkaar



Figuur 3 Verkeersleidingsfunctionaliteiten van het luchtruim boven Nederland, gezien vanuit Schiphol



Figuur 4 De vijf sectoren in het luchtruim rond de luchthaven Schiphol

Vertrek- en aankomst routes en procedures

Vliegers maken bij het vertrek gebruik van de *standard instrument departure* routes. Deze routes zijn vast beschreven en daarmee efficiënt voor de verkeersleiding. De routes voeren zoveel mogelijk buiten de woonkernen om - vooral om de geluidoverlast zo min mogelijk te laten zijn. Bij het binnenkomend verkeer worden, tot aan de *stack*, *standard arrival* routes toegepast. De verkeersleiders leiden het verkeer middels individuele instructies van de *stack* naar de landingsbaan. Daarbij lijnt de verkeersleider het verkeer op, dat wil zeggen dat het verkeer dat van diverse richtingen afkomstig is en uit verschillende vliegtuigtypes met verschillend gewicht en verschillende vliegprestaties bestaat, op een veilige en efficiënte afstand achter elkaar geplaatst wordt. Dit gebeurt overdag meestal op een hoogte van 2000 ft en over een afstand van circa 10 nm of meer, afhankelijk van de hoeveelheid op te lijnen verkeer.

Juist 's nachts is de geluidproductie van overvliegend verkeer uitermate hinderlijk - reden om zo mogelijk uitsluitend over schaars bebouwde gebieden en de Noordzee te vliegen. Het overzicht van de preferente baancombinaties (App. C) laat zien dat, bij gemiddelde weersomstandigheden, de Polderbaan in driekwart van de tijd voor landen gebruikt wordt. Langs de kustlijn is er een aaneengesloten stedenlijn aanwezig. Om zo weinig mogelijk mensen tot last te zijn wordt de indraai vanaf de Noordzee over het relatief minst bebouwde gebied uitgevoerd - de strook ten noorden van Castricum (Fig. 5).

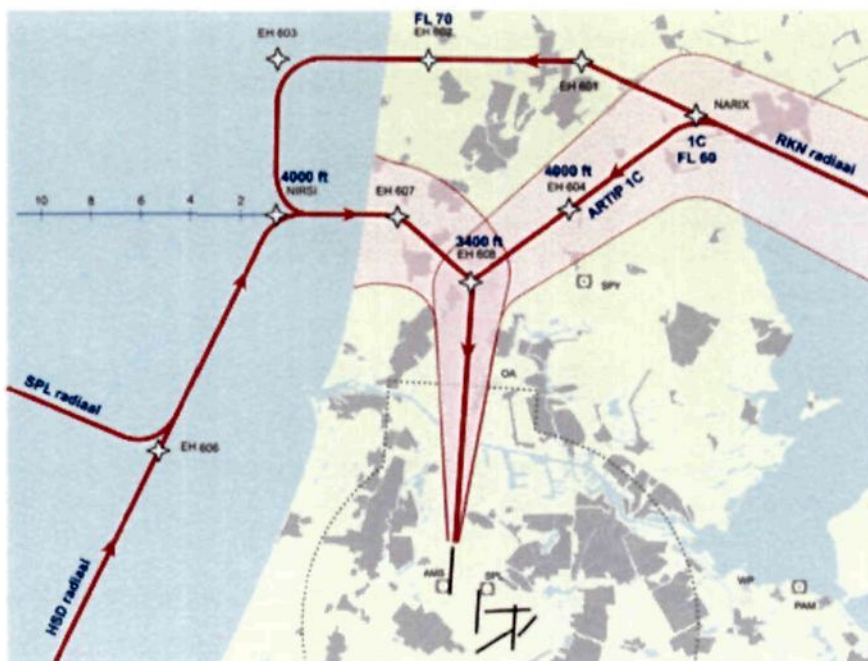
Om de geluidproductie te reduceren zijn geluidarme naderingsprocedures ontwikkeld, bijvoorbeeld een *Continuous Descent Approach* (CDA). Bij zo'n CDA wordt getracht zoveel mogelijk ononderbroken te dalen: in één keer vanaf kruishoogte naar de baan, zonder dat er tussentijds voor langere tijd op een vaste bepaalde hoogte wordt gevlogen - zoals overdag op de gegeven 2000 ft hoogte nodig voor het oplijnen. Omdat juist die oplijnmogelijkheid hierbij vervalt, worden CDA-achtige procedures alleen tijdens de verkeersluwe nachtelijke uren gebruikt.

Tussen 23:00 en 06:00 geldt een zgn. nachtreime op Schiphol, waarbij sommige banen altijd geheel of gedeeltelijk gesloten zijn en speciale nachtroutes en procedures worden toegepast.

Toewijzing van de vluchten

De verdeling van vluchten over het etmaal is lang tevoren vastgesteld, door de slotcoördinator [Ref. 6]. De slotcoördinator baseert de toewijzingen op ingediende verzoeken van de luchtvaartmaatschappijen, waarbij sterk rekening wordt gehouden met historische rechten. De luchtvaartmaatschappijen zelf streven naar een efficiënt gebruik van vliegtuigen en bemanningen. Luchtvaartmaatschappijen met een netwerk-opzet streven daarnaast naar een

optimale afstemming van aankomst- en vertrektijden om goede transfermogelijkheden in te bouwen voor overstappende passagiers. Bovendien moet rekening gehouden worden met het feit dat verschillende vluchten aan elkaar gekoppeld kunnen zijn omdat fysiek gesproken hetzelfde vliegtuig hiervoor gebruikt wordt.



Figuur 5 Nachtnaderingen op de Polderbaan

2.2 Het gebruik van Zwanenburgbaan en Polderbaan

Met de ingebruikname van de Polderbaan is het zogenaamde vierbanen stelsel uitgebreid tot een vijfbanen stelsel. Hierbij is het gebruik van de vier bestaande hoofdbanen:

Buitenveldertbaan, Kaagbaan, Zwanenburgbaan, Aalsmeerbaan en ook dat van de bijbaan, de Schiphol-Oostbaan, veranderd.

Bij het vaststellen van de grenswaarden in het Luchthavenverkeersbesluit Schiphol 2003 is een deel van het startend vliegverkeer in het grenswaardenscenario⁶ verkeerd verdeeld over de Zwanenburgbaan en de Polderbaan. In het voorstel tot wijziging van de Luchthavenbesluiten wordt voorgesteld de oorspronkelijk bedoelde verdeling van het verkeer over de beide banen toe te passen. Dit voorstel sluit aan bij de operationele praktijk.

Hieronder wordt eerst, als referentie, de praktijk van het gebruik van de Zwanenburgbaan in het vierbanenstelsel in 2002 beschreven. Daarna wordt de modelsituatie van het gebruik van

⁶ Zie verklarende woorden lijst.

de Polderbaan en Zwanenburgbaan in het vijfbanenstelsel beschreven, zowel voor het grenswaardenscenario, alsook voor de voorgestelde correctie van het grenswaardenscenario.

2.2.1 Zwanenburgbaan in het vierbanen stelsel

In de oude situatie van het vierbanenstelsel werd de Zwanenburgbaan in vrijwel alle situaties, zowel overdag als 's nachts, als start- of landingsbaan ingezet. De Zwanenburgbaan was een primaire baan, net als overigens de Kaagbaan en de Aalsmeerbaan.

Bij een heersende wind uit de richting van noordoost tot noordwest werd de Zwanenburgbaan voor starts gebruikt. Als er teveel startend verkeer was voor de Zwanenburgbaan, tijdens de zogenaamde startpieken⁷, werd een tweede startbaan "bijgeschakeld", bijvoorbeeld de Buitenveldertbaan.

Bij een heersende wind uit de richting van zuidoost tot zuidwest werd de Zwanenburgbaan in het vierbanenstelsel voor landingen gebruikt. Als er teveel landend verkeer was voor de Zwanenburgbaan, tijdens de zogenaamde landingspieken, werd een tweede landingsbaan "bijgeschakeld", bijvoorbeeld de Buitenveldertbaan.

In de situatie van het vierbanenstelsel was de Zwanenburgbaan 24 uur per etmaal een baan die ingezet kon worden om het startende of landende verkeer af te handelen. Dat de baan in de praktijk inderdaad 24 uur per dag gebruikt werd blijkt bijvoorbeeld uit gegevens over de gebruiksplanperiode 2002 (Tabel 1).

Starts naar en landingen vanuit het noorden, gemiddeld per maand

Omschrijving gegevens	23-06 uur		06-07 uur		07-19 uur		19-23 uur		Som	
	Zb	Pb	Zb	Pb	Zb	Pb	Zb	Pb	Zb	Pb
FANOMOS ⁸ 2002	449	0	387	0	8351	0	2008	0	11195	0
MER 2003, inclusief GA	0	727	0	591	4921	10532	1141	3209	6062	15058
gecorr. MER, inclusief GA	0	678	0	552	5882	8540	1276	2781	7158	12551

Tabel 1 Gebruik van Polderbaan (Pb) en Zwanenburgbaan (Zb) in noordelijke richting per tijdperiode

De geluidbelasting ten noorden van Schiphol werd bepaald door vliegverkeer van (en naar) de Zwanenburgbaan. In tabel 1 is aangegeven hoeveel starts vanaf en landingen op de Zwanenburgbaan er in 2002, het laatste volledige gebruiksjaar van het vierbanenstelsel, gemiddeld per maand plaatsvonden.

⁷ Zie verklarende woorden lijst

⁸ Zie verklarende woorden lijst

2.2.2 Polderbaan en Zwanenburgbaan in het vijfbanen stelsel

De rol die de Zwanenburgbaan in het vierbanenstelsel had, is in het vijfbanenstelsel overgenomen door de Polderbaan. De Polderbaan is een primaire baan en kan het hele etmaal worden ingezet (zie ook Tabel 1). De nieuwe rol van de Zwanenburgbaan varieert – afhankelijk van de etmaalperiode, de weerscondities en de verkeersdrukke - van geen gebruik tot gebruik als secundaire baan (App. A).

Bij een heersende wind uit de richting van noordoost tot noordwest wordt de Polderbaan voor starts gebruikt. Als er teveel startend verkeer is voor de Polderbaan, tijdens de startpieken, wordt meestal de Zwanenburgbaan als tweede startbaan “bijgeschakeld”. Bij een heersende wind uit de richting van zuidoost tot zuidwest wordt de Polderbaan voor landingen gebruikt. Als er teveel landend verkeer is voor de Polderbaan, tijdens de landingspieken, wordt de Zwanenburgbaan als tweede landingsbaan “bijgeschakeld”.

De Zwanenburgbaan wordt in het vijfbanenstelsel ‘s nachts (23:00-06:00 uur) niet gebruikt. Dit is formeel vastgelegd in het huidige Luchthavenverkeerbesluit [Ref. 7]. Ook in de vroege ochtend (tussen 6 en 7 uur) is het aanbod van verkeer zo klein dat de Zwanenburgbaan niet bijgeschakeld wordt⁹.

In het vijfbanenstelsel wordt de Zwanenburgbaan dus ‘s nachts in het geheel niet gebruikt en voor de rest van het etmaal wordt hij alleen gebruikt als secundaire baan. Dit is een grote verandering ten opzichte van de situatie in het vierbanenstelsel.

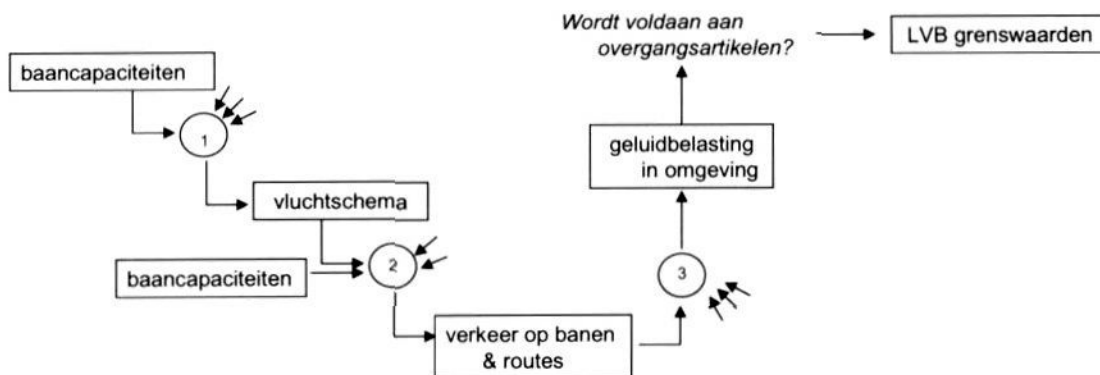
⁹ Uitzonderingssituaties kunnen zich echter altijd voordoen

3 De invoerfout en de gevolgen ervan

3.1 De vaststelling van grenswaarden en de invoerfout

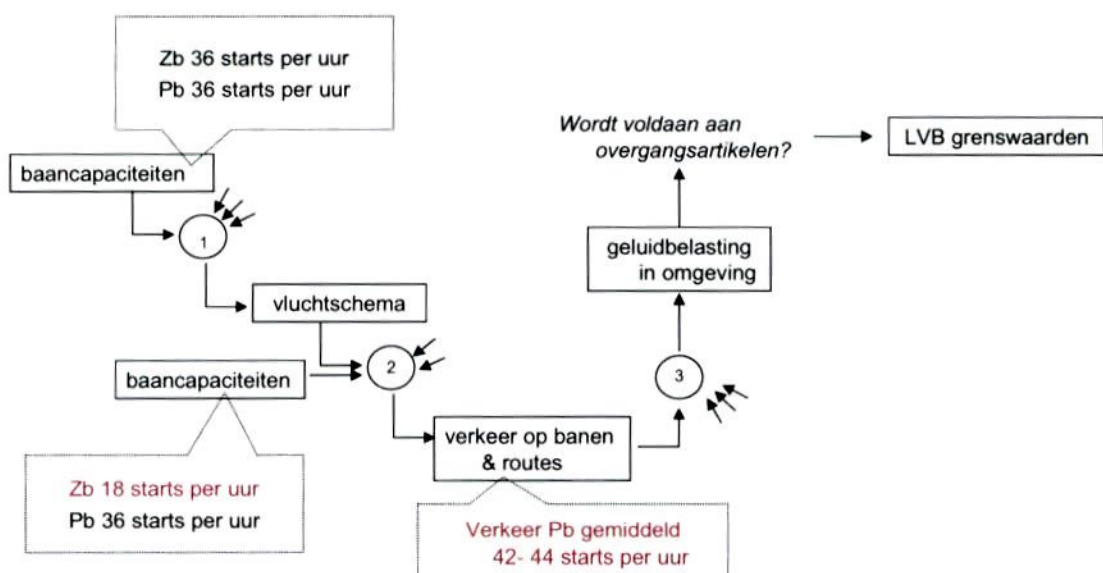
De samenhang tussen de vaststelling van de grenswaarden voor geluidbelasting in het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol en de daarvoor door de sector aangeleverde gegevens is schematisch weergegeven in figuur 6. In een eerste stap wordt een vluchtschema bepaald dat past bij de marktverwachting van de luchtvaartmaatschappijen en bij de manier waarop de luchthaven gebruikt zal worden. Het vluchtschema bevat informatie als “om 9:00 start er een Fokker 100 met bestemming Berlijn”.

De capaciteiten van de banen, dat is een maximum aantal starts of landingen per uur, zijn onderdeel van de informatie betreffende het luchthavengebruik. Met het vluchtschema, de baancapaciteiten en de overige informatie, wordt de verdeling van het verkeer uit het vluchtschema, gemiddeld over het hele jaar, over banen en routes bepaald (stap 2). In de derde stap, waarbij informatie als de geluid- en prestatiegegevens van de vliegtuigen wordt toegevoegd, wordt de geluidbelasting in de omgeving berekend die hoort bij het verkeer in het vluchtschema. De waarden van de geluidbelasting in de handhavingspunten kunnen grenswaarden voor geluid worden op voorwaarde dat aan de overgangsartikelen voldaan is. Zo mogen er hooguit 10.000 woningen binnen de 35 Ke contour zijn. Indien dit niet het geval is, wordt het vluchtschema aangepast totdat aan de overgangsartikelen is voldaan.



Figuur 6 Schematische voorstelling van de bepaling van de grenswaarden voor geluid in het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

In de eerder uitgevoerde contra-expertise [Ref. 2] heeft het NLR vastgesteld dat er fouten zitten in de door de sector aangeleverde gegevens die ten grondslag gelegen hebben aan de grenswaarden voor geluidbelasting in het Luchthavenverkeersbesluit Schiphol. Het gaat in de eerste plaats om de capaciteit voor verkeer op de Zwanenburgbaan en de Polderbaan (Fig. 7). Het uitgangspunt was een baan capaciteit van 36 starts per uur op elk van deze banen, na aanleg van de zuidelijke taxibaan. Bij de uitwerking van het vluchtschema tot een verkeersverdeling zijn deze capaciteiten niet juist doorgevoerd: er is een baan capaciteit van slechts 18 bewegingen per uur op de Zwanenburgbaan gehanteerd.



Figuur 7 Invoerfouten in de door de sector aangeleverde gegevens waarop de grenswaarden voor geluid in het 1e Luchthavenverkeersbesluit Schiphol zijn gebaseerd.

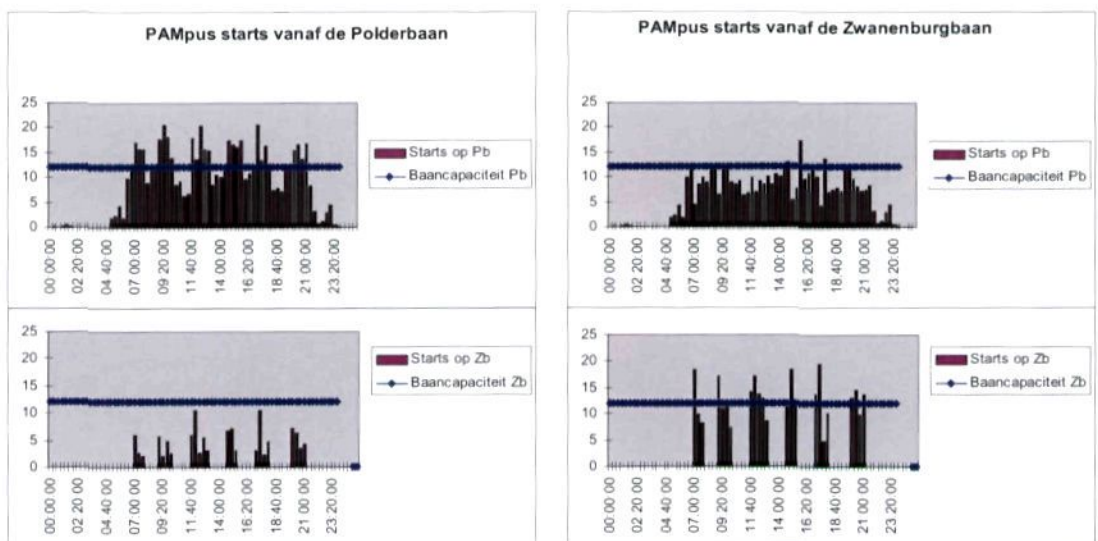
In de tweede plaats is in de uitwerking van het vluchtschema op de Polderbaan en de Zwanenburgbaan meer verkeer gezet dan volgens de gespecificeerde baan capaciteiten afgehandeld kan worden, te weten gemiddeld ruim 42 starts per uur in de startpiek en bijna 44 starts per uur in de dubbelpiek op de Polderbaan en 21 per uur in de startpiek en bijna 22 start per uur in de dubbelpiek op de Zwanenburgbaan. Hoewel het op zich niet onmogelijk is om bij geschikte weersomstandigheden en verkeersaanbod meer dan 36 starts per uur van één baan af te handelen, moet het verkeersaanbod – in overeenstemming met internationale afspraken – passen binnen structureel haalbare baan capaciteit (*declared capacity*).

Een bijkomend probleem dat het NLR heeft vastgesteld, is dat in het grenswaardenscenario structureel tegelijkertijd starts in oostelijke richting (PAMpus) vanaf de Polderbaan en Zwanenburgbaan zouden moeten worden afgehandeld. Dit behoort, gezien de huidige wijze van afhandeling van het verkeer, niet tot de mogelijkheden.

3.2 Waarom is de invoerfout een probleem en waarom is het effect zo sterk?

De fouten in de invoergegevens die ten grondslag gelegen hebben aan de grenswaarden voor de geluidbelasting in het Luchthavenverkeersbesluit hebben geleid tot geluidruimte in het verlengde van Polderbaan en Zwanenburgbaan die anders is dan bedoeld. Dit heeft twee consequenties. In de eerste plaats kan de huidige geluidruimte in het verlengde van de Polderbaan in de praktijk niet benut worden omdat daarvoor de baancapaciteit van de Polderbaan structureel overschreden zou moeten worden. In de tweede plaats kan het PAMpus verkeer in start- en dubbelpiek niet zo worden afgehandeld als nu vastgelegd in het grenswaardenscenario.

Een structureel veilige afhandeling van starts in oostelijke richting (PAMpus) betekent, gezien de situatie van een tekort aan verkeersleiders, een keuze voor de afhandeling voor een bepaalde periode vanaf of de Polderbaan of de Zwanenburgbaan. In figuur 8 worden de aantallen starts per 20 minuten gegeven in het grenswaardenscenario voor de situatie dat al het startende PAMpus verkeer tijdens start- en dubbelpiek van de Polderbaan zou vertrekken. Ook de baancapaciteit van 12 starts per 20 minuten is aangegeven. Daar waar het aantal gevraagde starts groter is dan de baancapaciteit, is sprake van *overbezetting* van de Polderbaan. Als al het startende PAMpus verkeer in het grenswaardenscenario vanaf de Polderbaan afgehandeld zou worden, kunnen er meer dan 110 starts per dag niet worden afgehandeld op het moment dat ze gevraagd zijn. Dit komt dan neer op 40.000 starts per jaar.

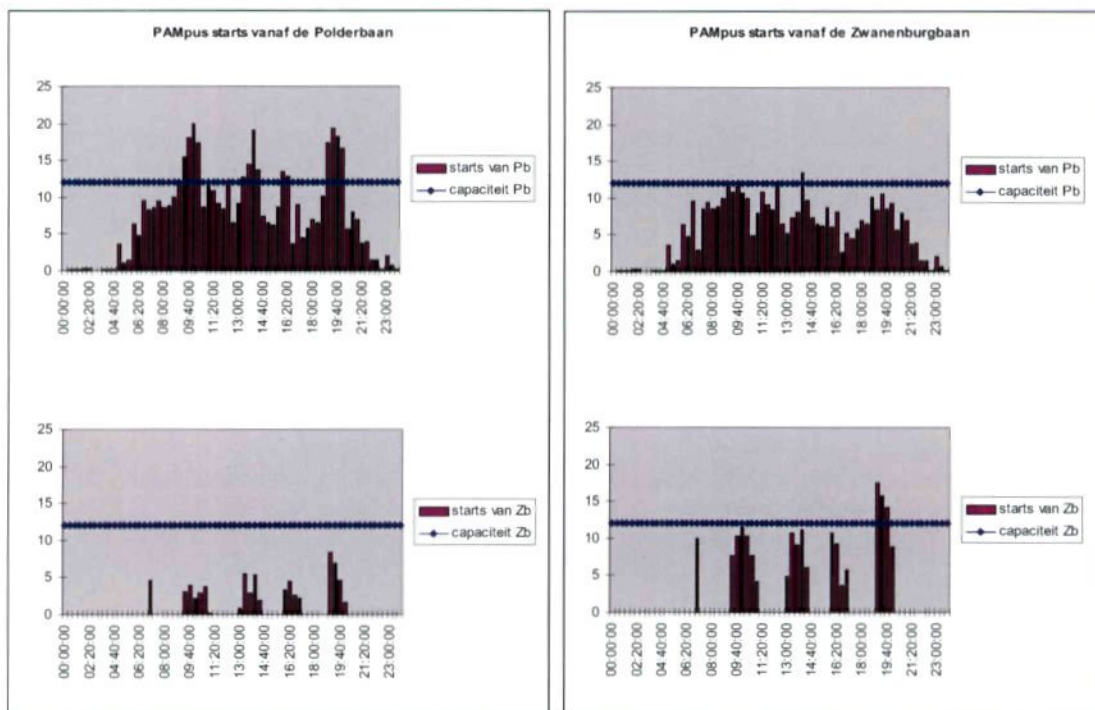


Figuur 8 Aantallen starts per 20 minuten op de Polderbaan en Zwanenburgbaan in het grenswaardenscenario wanneer, tijdens de start- en dubbelpiek, het startende PAMpus verkeer van de Polderbaan (links) of de Zwanenburgbaan (rechts) afgehandeld zouden worden

Als, tijdens de start- en dubbelpiek, al het startende PAMpus verkeer vanaf de Zwanenburgbaan afgehandeld zou worden, dan passen er bijna 130 starts per dag en dus 47.000 starts niet wegens de beschikbare *geluidruimte* bij de Zwanenburgbaan.

Dit alles betekent dat er – zonder maatregelen – tenminste 40.000 starts en daarmee 80.000 vliegtuigbewegingen van het grenswaardenscenario¹⁰ niet praktisch uitvoerbaar zijn binnen de grenswaarden van het huidige Luchthavenverkeersbesluit Schiphol. Doordat deze vluchten niet los kunnen worden gezien van de netwerkverbindingen zal het effect verder gaan dan deze 80.000 bewegingen.

Deze aantallen veronderstellen dat gedurende het hele jaar tijdens de startpieken en dubbelpieken steeds de combinatie Polderbaan-Zwanenburgbaan in gebruik is. Hoewel dit in de praktijk niet het geval zal zijn, moet toch van deze reductie van het aantal vluchten uitgegaan worden omdat het niet mogelijk is om pas vluchten te annuleren op het moment dat de baancombinatie Polderbaan-Zwanenburgbaan in gebruik komt. Immers, als een luchtvaartmaatschappij er niet zeker van kan zijn of haar vlucht daadwerkelijk uitgevoerd zal worden, dan zal de maatschappij de vlucht structureel schrappen in haar vluchtschema.



Figuur 9 Aantallen starts per 20 minuten op de Polderbaan en Zwanenburgbaan in het Operationeel Plan 2004 wanneer, tijdens de start- en dubbelpiek, het startende PAMpus verkeer van de Polderbaan (links) of de Zwanenburgbaan (rechts) afgehandeld zouden worden

¹⁰ Het grenswaardenscenario bevat 537.800 vliegtuigbewegingen inclusief General Aviation.

Ook voor 2004 heeft de invoerfout aanzienlijke gevolgen, ook al bevat het Operationeel Plan 2004 met 420.000 vliegtuigbewegingen (exclusief *General Aviation*) aanzienlijk minder verkeer dan het grenswaardenscenario. Voor het Operationeel Plan 2004 geldt dat, als al het startende PAMpus verkeer vanaf de Polderbaan afgehandeld zou worden, er 60 starts per dag, dus 22.000 starts per jaar, niet kunnen worden afgehandeld op het moment dat ze gevraagd zijn vanwege de *baan capaciteit* van de Polderbaan (zie figuur 9). Als, tijdens de start- en dubbelpiek, al het startende PAMpus verkeer vanaf de Zwanenburgbaan afgehandeld zou worden, dan passen er bijna 16.000 starts niet wegens de beschikbare geluidruimte bij de Zwanenburgbaan.

Bovenstaande betekent dat er – weer zonder maatregelen – tenminste 16.000 starts en daarmee 32.000 vliegtuigbewegingen van het Operationeel Plan 2004¹¹ niet direct praktisch uitvoerbaar zijn binnen de grenswaarden van het huidige Luchthavenverkeersbesluit Schiphol. Voor 2004 levert het schrappen van vluchten extra problemen omdat de slots voor 2004 al vergeven zijn.

In Hoofdstukken 4, 5 en 6 worden diverse oplossingsrichtingen onderzocht om op kortere of langere termijn met minder verkeerskrimp binnen de milieugrenzen van het Luchthavenverkeerbesluit te kunnen blijven opereren.

¹¹ Het Operationeel Plan 2004 bevat 420.000 vliegtuigbewegingen exclusief General Aviation.

4 Potentiële maatregelen en hun toereikendheid

In dit hoofdstuk wordt voor een aantal in de contra-expertise beschreven mogelijke oplossingsrichtingen nogmaals ingegaan op de vraag waarom deze wel of niet bruikbaar zijn. Tevens worden enkele mogelijke oplossingsrichtingen beschreven die na de contra-expertise onderzocht zijn.

4.1 Verkeersaanbod in de startpieken verminderen

Een van de manieren om de gevolgen van de invoerfout structureel op te lossen, is een reductie van ongeveer 40.000 starts vanuit de startpiek en dubbelpiek in het grenswaardenscenario (par. 3.2). Het verplaatsen van vluchten naar een ander tijdstip heeft dezelfde karakteristieken als het schrappen van vluchten omdat

- op de luchthaven van bestemming (en ook op Schiphol zelf) slots uitgegeven zijn op vluchtnummer niveau en de luchtvaartmaatschappijen daarop worden afgerekend. Dit betekent dat als het slot in minder dan 80% van de gevallen niet binnen een tijds marge van 15 minuten gebruikt is, het slot in het volgende jaar vervalt;
- vluchten zo zijn ingedeeld dat deze een goede aansluiting hebben met andere vluchten. Als een vlucht verplaatst wordt gaat de connectie verloren waardoor passagiers vertragingen zullen oplopen;
- in de strak geplande vlootomlopen weinig ruimte zit om vluchten te kunnen verplaatsen. Als een vlucht naar een later tijdstip verplaatst wordt, dan komen de vluchten met dat vliegtuig over de gehele dag op een later tijdstip aan en missen alle geplande aansluitingen.

De economische gevolgen van het schrappen van 80.000 vluchten in het grenswaardenscenario zijn omschreven in Hoofdstuk 5.

Het schrappen van vluchten in het Operationeel Plan 2004 stuit op het probleem dat de slots voor 2004 al vergeven zijn.

4.2 Structureel verhogen van de baancapaciteit

Met de baancapaciteit wordt aangegeven hoeveel starts of landingen er binnen een tijdsperiode en bij een bepaalde baancombinatie kunnen worden afgehandeld. Het aantal starts of landingen dat in een bepaalde tijdsperiode daadwerkelijk op een baan plaatsvindt, hangt mede af van het aanbod van verkeer.

De actuele baancapaciteit wordt bepaald door meerdere factoren. Voorbeelden hiervan zijn of het verkeer op de grond van en naar de baan voldoende doorstroomt, of vliegtuigen van hetzelfde type of grootte achter elkaar starten (in verband met wervelstromingen achter vliegtuigen), of het zicht en de overige meteorologische omstandigheden goed zijn.

Theoretisch gezien zou er met een verhoogde baancapaciteit van de Polderbaan extra verkeer op deze baan afgehandeld kunnen worden.

Door de ICAO zijn richtlijnen (geen voorschriften) beschreven ten aanzien van de tijdsintervallen die bij starts gehanteerd worden [Ref. 8]. Uit een simulatietest is gebleken dat bij het vluchtschema van het grenswaardenscenario en het toepassen van de ICAO richtlijn ten aanzien van officiële *wake turbulence* waarden gemiddeld maximaal 33 starts per uur gerealiseerd zouden kunnen worden. Bij een verdere optimalisatie waarin de minimale startintervallen zijn gevarieerd en waarbij het verkeer optimaal en conform radar-separatiecriteria is afgehandeld, blijkt bij een startinterval van minimaal 1,3 minuut een capaciteit van maximaal 43 starts per uur haalbaar te zijn. Het bij de simulatie gemiddelde aantal starts dat per uur van de Polderbaan vertrekt is ongeveer 36 starts; voor de Zwanenburgbaan ligt dit op ongeveer 17 starts per uur. Deze gemiddelden komen redelijk goed overeen komt met de oorspronkelijke (foutieve) uitgangspunten in het grenswaardenscenario. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de simulatie uitgaat van weersomstandigheden die een vlotte verkeersafhandeling mogelijk maken.

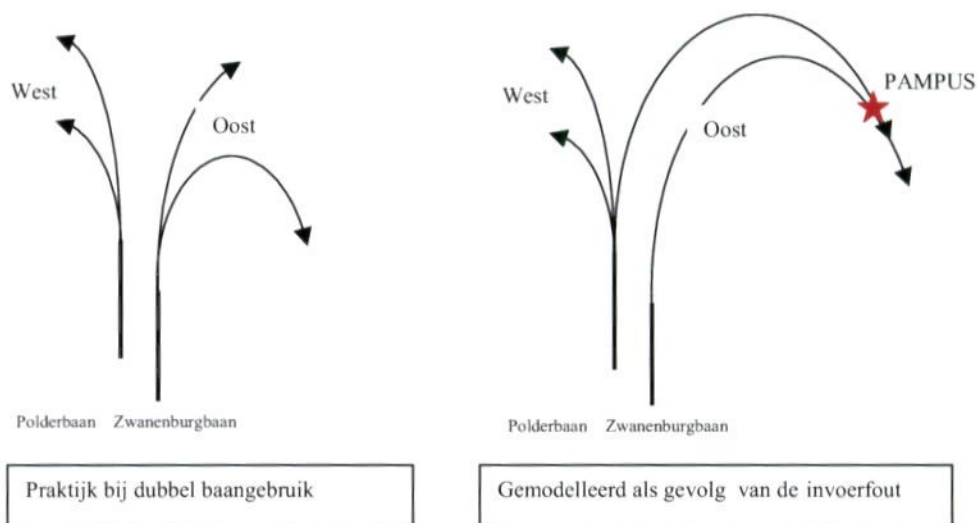
Uit analyse van gerealiseerd verkeer (FANOMOS augustus tot en met december 2002) blijkt dat incidenteel de baancapaciteit wat hoger kan zijn maar ook lager. Echter een substantieel hogere baancapaciteit van bijvoorbeeld gemiddeld 40 starts per uur is meer uitzondering dan regel op Schiphol en zeker niet gegarandeerd voor een langere tijd.

In de praktijk zit een structurele verhoging van de baancapaciteit er voor de komende jaren niet in.

4.3 Voorkeursbaan per startrichting

Een van de uitgangspunten van het grenswaardenscenario voor de modellering van het startend verkeer in de piek- en dubbelpiekperiode, is dat starts in de richting PAMpus bij voorkeur vertrekken van de Zwanenburgbaan. Het loslaten van het beginsel van voorkeursbaan, d.w.z. het toestaan dat verkeer vanaf meerdere startbanen in dezelfde richting vertrekt, is in de contra-expertise het PAMpus-PAMpus probleem genoemd (Fig. 10).

Een van de uitgangspunten van het grenswaardenscenario voor het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol 2003 is dat, voor de modellering van de starts in de start- en dubbelpiekperiode, de starts in de richting PAMpus bij voorkeur vertrekken van de Zwanenburgbaan. De invoerfout heeft er echter toe geleid dat het merendeel van de starts in de richting PAMpus op de Polderbaan is geplaatst. Behalve dat hierbij de baancapaciteit van de Polderbaan



Figuur 10 Scheiding van verkeer in de praktijk bij dubbel baangebruik (links) en de mogelijke conflictsituatie in het model ten gevolge van de invoerfout (rechts)

overschreden wordt, is er ook het probleem dat, in het model van het grenswaardenscenario, tegelijkertijd verkeer in dezelfde richting zou starten van de Polderbaan en de Zwanenburgbaan.

Hoewel de beide banen onafhankelijk zijn, is het gelijktijdig gebruik van dezelfde startroute in dit geval niet onafhankelijk. Er dient onder andere rekening gehouden te worden met een zekere horizontale separatie (achter elkaar) van verkeer, wat ook weer consequenties heeft op de realiseerbare capaciteit. Tevens speelt de gehele luchtruimstructuur rond Schiphol en de gangbare praktijk aangaande het scheiden van startend en landend verkeer, zoals beschreven in Hoofdstuk 2, een beperkende factor.

Behalve de genoemde beperkingen spelen ook de werkdruk van de luchtverkeersleiders en het garanderen van de veiligheid een belangrijke rol. Na de start wordt een toestel overgedragen van de ene verkeersleider (*Tower*) naar een andere (*Approach*), waarbij een potentieel conflict doorgeschoven zou worden naar een andere verkeersleider; iets dat in de praktijk uit principe niet gebeurt. Een eventuele storing in de communicatielijnen zou in dit geval kunnen leiden tot een gevaarlijke situatie.

De tweede verkeerstoren, van waaruit uitsluitend verkeer van de Polderbaan wordt afgehandeld, maakt het gelijktijdig gebruik van de PAMPUS route niet eenvoudig omdat altijd communicatie noodzakelijk is met verkeersleiders die het verkeer van de Zwanenburgbaan afhandelen. De huidige procedures die toegepast worden in de (spaarzame) gevallen dat van

beide banen in de PAMpus richting wordt gestart, zullen dan van uitzondering naar standaard regel verheven moeten worden.

Ten einde de Polderbaan optimaal te benutten en conflictsituaties met startend verkeer van de Zwanenburgbaan te voorkomen zal het PAMpus verkeer van de Polderbaan via een andere bestaande route naar de uiteindelijke luchtweg gedirigeerd moeten worden. Het gebruik van een andere route betekent dat het vliegtuig in een andere sector terechtkomt. Om uiteindelijk toch via de gewenste sector op de juiste luchtweg te komen dienen door de verkeersleiding aanvullende instructies gegeven te worden. De werkdruk van vlieger en verkeersleider wordt hierdoor hoger en de veiligheid kan nadelig beïnvloed worden. Het directe probleem voor het *Air Traffic Management (ATM)* rond Schiphol wordt bovendien als het ware doorgeschoven naar andere verkeersleiders. Hierbij dient men zich te realiseren dat het afhandelen van het verkeer dat van Schiphol vertrekt niet los gezien kan worden van de totale infrastructuur van het Europese netwerk van luchtwegen. Tevens bestaat er voor het geven van aanvullende instructies, voor zover zij leiden tot het afwijken van een route bindende afspraken in het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol 2003 ten aanzien van het aantal aanvullende instructies dat door LVNL gegeven mag worden. Samengevat houden deze afspraken in dat tot 3000 ft vlieghoogte (gemiddeld 4 tot 6 kilometer van Schiphol) per jaar aan ten hoogste 3% van de straalvliegtuigen een aanvullende instructie mag worden gegeven. Voor grotere vlieghoogte gelden geen beperkingen ten aanzien van het aantal aanvullende instructies.

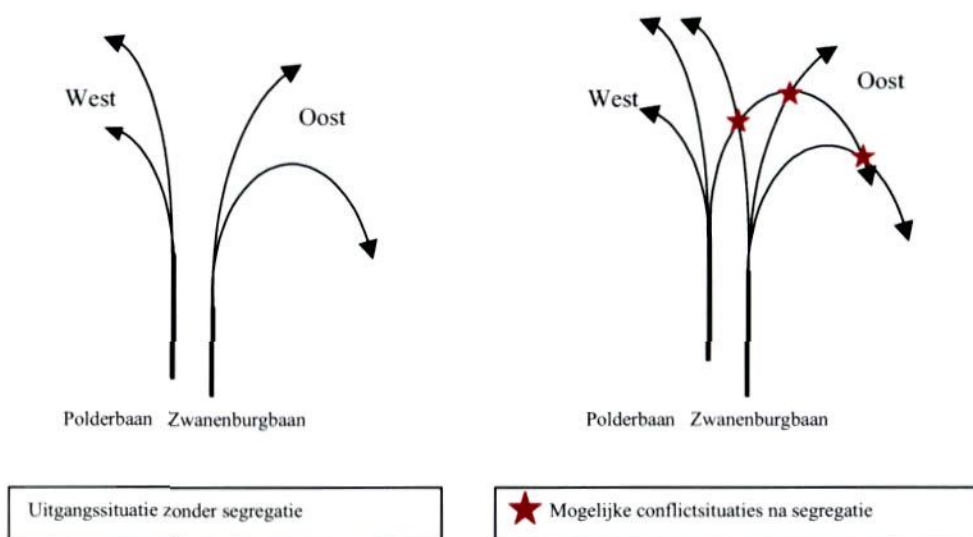
Onder de huidige omstandigheden is het niet structureel mogelijk om in de piekperiodes verkeer met een oostelijke vertrekroute te laten starten van zowel de Polderbaan als de Zwanenburgbaan. Om dit wel mogelijk te maken is het noodzakelijk om fundamentele wijzigingen door te voeren in de huidige luchtverkeersleidingspraktijk. Veranderingen in de dagelijkse praktijk van de verkeersleiding worden echter zelden of nooit ingevoerd zonder onderworpen te zijn aan een onderzoek waarin ten minste het veiligheidsaspect grondig is onderzocht. Dit betekent dat fundamentele wijzigingen mogelijk niet voor het moment van evaluatie van het normenstelsel effectief kunnen worden.

Aangezien er slechts 18 starts afgehandeld behoeven te worden van de Zwanenburgbaan is de vraag gesteld of er niet voldoende gelegenheid (tijd) is om het PAMpus verkeer van de Zwanenburgbaan in te passen in het Polderbaanverkeer. Ook hiermee worden, volgens specialisten van het NLR en de luchtvaartsector, de basisknelpunten niet opgelost, mogelijke conflictsituaties blijven bestaan en intensieve verkeersleiding blijft nodig.

4.4 Segregatie van startend verkeer

Het luchtverkeer scheiden op basis van gewichtsklasse van het vliegtuig wordt ook wel segregatie genoemd. De segregatie van verkeer lijkt in eerste instantie een voor de handliggende en toepasbare maatregel. Vanwege de – voor gebruik – ruime geluidsruimte bij de Polderbaan en krappe geluidsruimte bij de Zwanenburgbaan, zou de afhandeling van het zware, lawaaiige verkeer plaatsvinden op de Polderbaan en de afhandeling van licht en dus stiller verkeer op de Zwanenburgbaan. Er kunnen dan meer vliegbewegingen van de Zwanenburgbaan binnen de geluidsruimte afgehandeld worden en de overbezetting van de Polderbaan wordt verminderd.

De segregatie kan alleen worden toegepast gedurende de perioden dat de beide banen in gebruik zijn. Het toepassen van segregatie zou tot gevolg hebben dat de verkeersstromen van de beide banen door elkaar gaan lopen. Licht verkeer dat vanaf de Zwanenburgbaan naar het westen start, kruist zwaar verkeer dat vanaf de Polderbaan naar het oosten start (Fig. 11). Tevens ontstaat door deze segregatie de situatie dat vanaf twee banen naar dezelfde richting wordt gestart (bijvoorbeeld PAMPUS). Deze situatie is zeer onwenselijk en niet structureel haalbaar. Achtergrondinformatie hiervoor is gegeven in paragrafen 2.1 en 4.3.



Figuur 11 Uitgangssituatie zonder segregatie (links) en mogelijke conflictsituaties na segregatie (rechts)

4.5 Preferentievorgorde

Voor het afhandelen van het startend en landend verkeer wordt steeds een combinatie van start- en landingsbanen gebruikt, de zgn. baancombinaties. De baancombinaties worden in een zekere volgorde van preferentie gebruikt. De preferentievorgorde zelf is niet afhankelijk van de weersomstandigheden; de daarbinnen te kiezen baancombinatie wordt wel bepaald door de weersomstandigheden.

Variaties op de preferentievorgorde zijn in het verleden door de luchtvaartsector toegepast om gedurende de looptijd van een operationeel jaar in te spelen op operationele verstoringen en verschillen tussen model en praktijk. Hoewel het in de planningsfase al toepassen van deze sturingsmaatregel het overschrijdingsrisico doet toenemen, kan deze maatregel een deeloplossing bieden.

In Hoofdstuk 6 is onderzocht in hoeverre het moment van overschrijding in het jaar 2004 uitgesteld kan worden door het toepassen van wisselingen op de preferentievorgorde.

4.6 Faseren verkeer richting PAMpus¹²

Een mogelijkheid om het verkeer dat naar het oosten vertrekt van beide banen gebruik te laten maken is het gefaseerd aanbieden van het PAMpus verkeer. Door bijvoorbeeld in het begin van de piekperioden het PAMpus verkeer van de Zwanenburgbaan te laten vertrekken en aan het eind de Polderbaan toe te wijzen kan de kans op het ontstaan van potentiële conflictsituaties geminimaliseerd worden.

Deze maatregel kan wel nadelige invloed hebben op de capaciteit omdat vluchten die direct na elkaar vertrekken en gebruik maken van dezelfde vertrekroute (PAMpus in dit geval) een groter startsinterval (meer tijd) nodig hebben. Het gefaseerd aanbieden van PAMpus verkeer zal in combinatie met een goede mix van verkeer naar andere richtingen of andere vliegtuigtypen leiden tot de beste resultaten.

Deze stuurmaatregel kan uitsluitend ingezet worden als tijdens startpiekperioden zowel de Polderbaan als de Zwanenburgbaan gebruikt kunnen worden voor starts in de richting PAMpus. Voor wat betreft de reguliere verkeersafhandeling betekent dit voor verkeersleiders een verandering in de standaard werkwijze. Uit aanvullend onderzoek zou moeten blijken of het faseren van verkeer een bruikbaar instrument kan zijn.

4.7 Verruiming van dwarswindlimieten

Voor het uitvoeren van een start of een landing wordt gebruik gemaakt van een baanrichting dusdanig dat tegen de wind in gestart of geland kan worden. Deze ideale situatie is vanzelfsprekend niet altijd mogelijk en er worden ook vliegbewegingen met dwarswind of

¹² Hieronder volgt de tekst zoals die in NLR-CR-2003-388 was opgenomen.

rugwind uitgevoerd. Een vliegtuig is, per vliegtuigtype, voor een maximale dwars- en rugwind gecertificeerd.

Het effect van verruiming van dwarswindlimieten zou zijn dat meer baancombinaties bij meer weersomstandigheden bruikbaar zijn en dus het sturen naar een optimale benutting van de geluidruimte hiermee beter mogelijk zou worden.

Op dit moment geldt voor een op Schiphol startend of landend vliegtuig een dwarswindlimiet van 20 knopen en een rugwindlimiet van 7 knopen. Dit is het zogenaamde criterium 20/7. De heersende windsterkte en -richting en de bewuste limieten kunnen het noodzakelijk maken om van een gewenste milieupreferente baancombinatie af te wijken.

Naar aanleiding van de resultaten van een onderzoek naar de oorzaken van een ongeval op Schiphol met een Boeing 757 van Transavia op 24 december 1997 is door het *committee on cross- and tailwindcriteria* onder leiding van Rinnooy Kan een vervolgonderzoek gedaan naar de veiligheidsaspecten van criteria aangaande dwars- en rugwind. Deze commissie heeft geoordeeld dat het, onder een aantal randvoorwaarden, mogelijk moet zijn om in de toekomst zowel overdag als 's nachts een dwarswindlimiet van 25 knopen toe te staan. De commissie adviseerde tevens om in 2003 te evalueren of aan deze voorwaarden is voldaan. Mogelijke veranderingen in de dwars- en rugwindlimieten zijn mede afhankelijk van de uitkomsten van deze evaluatie. Uit de aanbevelingen van de commissie blijkt ook dat het bijstellen van de limieten geen eenzijdige maatregel kan zijn zonder dat technologische vernieuwingen zijn doorgevoerd.

Inmiddels is er door LVNL de vervolgstudie *Reducing the impact of crosswind conditions on the capacity of Schiphol Airport – concept of operations (CONOPS)* uitgevoerd. Hierin wordt gesteld dat het de komende jaren zowel nationaal als internationaal gezien nog onzeker is of een hoger, 25 knopen, dwarswindcriterium zal worden ingevoerd.

Gelet op de huidige onzekere ontwikkelingen wordt geconcludeerd dat maatregelen met gewijzigde dwarswindlimieten in de komende jaren niet aan de orde zullen zijn. Deze oplossingsrichting wordt daarom verder niet als een potentiële maatregel in dit rapport uitgewerkt.

4.8 Alternatieve vliegroutes voor startend verkeer

Een van de alternatieven in de lopende procedure voor wijziging van de Luchthavenbesluiten is dat startroutes nabij Spaarndam gewijzigd worden [Ref. 4]. De wijzigingen in de betreffende startroutes vanaf de Polderbaan hebben geen grote gevolgen voor de afhandeling van het startend verkeer door de verkeersleiding. Hierdoor was het mogelijk om vrij snel te komen tot

een implementeerbaar alternatief. Immers, de aansluiting op de internationale luchtwegen (de oprit naar de snelweg) blijft ongewijzigd, waardoor de routewijziging geen doorwerking heeft naar andere gebieden in de luchtruimstructuur.

De geluidhinderproblematiek in Spaarndam is in september 2003 bij CROS aangemeld. De lopende procedure is in november 2003 gestart. Verwacht wordt dat het doorlopen van de procedure zeker tot juni 2004 zal duren.

Andere voorstellen voor wijziging van bestaande routes, of het introduceren van nieuwe routes liggen nog niet voor. Het opstellen van zo'n voorstel zal, zeker als de wijzigingen een meer globaal karakter zouden hebben of als het zou gaan om een "schone lei" ontwerp, veel tijd vragen. Het toepassen van een nieuwe route zal tevens leiden tot een noodzakelijke aanpassing van het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol 2003.

4.9 Maatregelen betreffende naderend verkeer

De invoerfout bij het tot stand komen van de grenswaarden in handhavingspunten had tot gevolg dat het startend verkeer in het rekenmodel op een onjuiste wijze verdeeld werd over de Polderbaan en Zwanenburgbaan. Alle oplossingsrichtingen die zich richten op operationele maatregelen ten aanzien van het startend verkeer, zijn opgenomen in de eerder uitgevoerde contra-expertise [Ref. 2]. De vraag in hoeverre operationele maatregelen gericht op het naderend verkeer een bijdrage kunnen leveren wordt voor procedures hieronder beantwoord. Maatregelen voor baangebruik worden in hoofdstuk 5 integraal voor naderend en vertrekkend verkeer behandeld.

Bij een onderzoek naar de mogelijke positieve effecten van andere naderingsprocedures kan onderscheid gemaakt worden in de gangbare procedures (conventionele nadering) en de zogenaamde *Continuous Descent Approach* (CDA). Bij de CDA procedure voert het vliegtuig een continue daalvlucht uit bij laag vermogen, met een bijbehorend lager geluidniveau. Tot ongeveer 15 kilometer voor het landingspunt bestaat er een verschil tussen een CDA en een conventionele nadering. Het laatste deel van een nadering vliegt het vliegtuig recht voor de baan en volgt het een zogenaamd 3 graden glijpad, wat wil zeggen dat het vliegtuig onder een dalhoek van 3 graden het landingspunt nadert. Het einde deel van de nadering is voor een CDA precies hetzelfde als voor een conventionele nadering. De geluidwinst van een CDA nadering wordt dus met name geboekt op grotere afstand van de luchthaven.

Bij het toepassen van CDA-procedures is een veilige afstand tussen naderend verkeer een afstand van ongeveer 4 minuten. Deze periode is langer ten opzichte van de afstand tussen naderend verkeer bij conventionele 2000 en 3000 ft naderingen waarbij een afstand van 1,7 minuut door verkeersleiders veilig behandeld wordt. Dit betekent dat CDA-achtige procedures

toegepast kunnen worden in periodes waarin het verkeer minder druk is, zoals in de nacht. Tijdens de dagperiode is het verkeer te druk om met een onderlinge afstand van 4 minuten afgehandeld te kunnen worden.

Omdat de CDA nadering nu en op de korte termijn niet geschikt is voor structurele toepassing in piekperiodes en omdat de geluidwinst voornamelijk buiten het handhavingsgebied ligt, wordt invoeren van de CDA nadering niet als bruikbare operationele maatregel beschouwd om in het operationele jaar 2004 het moment van overschrijden van de grenswaarden voor geluid uit te stellen.

4.10 Meteotoeslag

Als, in een jaar, de actuele weersomstandigheden afwijken van het gemiddelde weer, dan kan het voorkomen dat er over het hele jaar gemiddeld noodgedwongen wordt afgeweken van de meest milieupreferente baancombinatie. Aangezien dit gevolgen heeft voor de geluidbelasting in de omgeving van de luchthaven en de gemiddelde weersomstandigheden niet te beïnvloeden zijn, wordt er bij de planning rekening gehouden met de mogelijkheid dat vanaf een baan meer of minder verkeer wordt afgehandeld terwijl de geluidbelasting, ook in de situatie van meer verkeer op die ene baan, binnen de grenswaarden moet blijven. Dit wordt gedaan door een meteotoeslag op het verkeer toe te passen. Deze creëert een marge tussen de planning zonder meteotoeslag en de grenswaarden in de handhavingspunten.

De handhaving op de grenswaarden geldt altijd voor gerealiseerd verkeer; er is dan geen sprake van een meteotoeslag.

Vanuit theoretisch oogpunt zit er geluidruimte in het verschil tussen planning met meteotoeslag en de handhaving zonder meteotoeslag. In een lopend jaar wordt deze ruimte in de meer kritieke handhavingspunten kleiner, in minder kritieke punten zal de ruimte groter worden.

In theorie zou de "meteotoeslag geluidruimte" ook in de planning gebruikt kunnen worden. Dit is niet in strijd met de handhaving. Wel wordt dan vanaf het begin de speelruimte, bedoeld voor het opvangen van de onbeïnvloedbare factoren zoals het "weer", ingevuld. Dit brengt voor de luchthaven een verhoogd overschrijdingsrisico met zich mee. Het gebruikmaken van de meteotoeslag wordt niet als potentiële stuurmaatregel gezien.

In hoofdstuk 6 wordt het in 2004 te verwachten moment van overschrijden bepaald zowel voor situaties met gemiddeld weer, als situaties waarin rekening gehouden wordt met de meerjaarlijks gebruikelijke variaties in het weer, dus met meteotoeslag of zonder meteotoeslag.

5 Het effect van schrappen van vluchten in het grenswaardenscenario

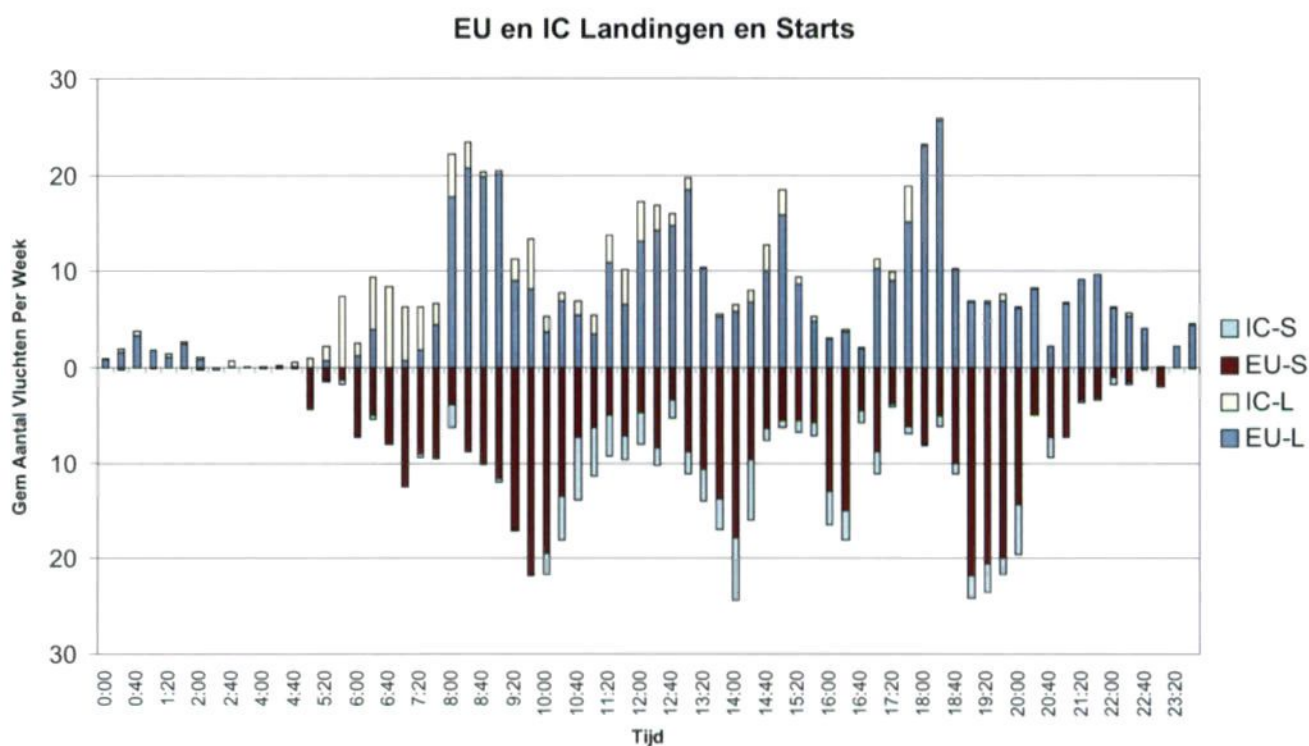
De fouten in de invoergegevens die ten grondslag gelegen hebben aan de grenswaarden voor de geluidbelasting in het Luchthavenverkeerbesluit hebben geleid tot geluidruimte in het verlengde van Polderbaan en Zwanenburgbaan die anders is dan bedoeld. Dit heeft twee consequenties. In de eerste plaats kan de huidige geluidruimte in het verlengde van de Polderbaan in de praktijk niet benut worden omdat daarvoor de baancapaciteit van de Polderbaan structureel overschreden zou moeten worden. In de tweede plaats kan het PAMpus verkeer in start- en dubbelpiek niet worden afgehandeld zoals gedacht in het grenswaardenscenario.

Beide consequenties zouden structureel opgelost zijn bij een reductie van ongeveer 40.000 starts vanuit de startpiek en dubbelpiek in het grenswaardenscenario. Zoals in paragraaf 4.1 vermeld, heeft het verplaatsen van vluchten naar een ander tijdstip dezelfde karakteristieken als het schrappen van vluchten.

Amsterdam Aviation Economics (AAE), een onderdeel van de Stichting voor Economisch Onderzoek (SEO) van de Universiteit van Amsterdam, heeft in het kader van dit onderzoek een kwantitatieve analyse uitgevoerd naar bovengenoemde piekreductie maatregelen en de gevolgen daarvan. De opzet, uitgangspunten, resultaten en conclusies van dit onderzoek zijn in detail beschreven in referentie 9. Hieronder volgt een beknopte uiteenzetting van het onderzoek en de conclusies.

Voor de economische consequenties voor de KLM speelt de *hub- en spoke* opzet van het verbindingsnetwerk een grote rol. Het netwerk van KLM kan worden beschouwd als een multi-*"wave"* systeem waarbij iedere verkeersgolf met aankomende en vertrekkende vluchten zijn eigen doorverbindingen heeft. Op Schiphol komen in de vroege ochtend tussen 06:00 en 07:00 uur relatief veel vluchten binnen uit locaties van vooral buiten Europa. Deze periode wordt gevolgd door een vertrek golf van vluchten naar vooral Europese bestemmingen, waardoor goede overstapmogelijkheden ontstaan voor passagiers met intercontinentale herkomst en een Europese bestemming. Dergelijke perioden komen op Schiphol een aantal keren per dag voor (Fig. 12) om veel indirecte verbindingen mogelijk te maken met een goede netwerkwaliteit in termen van reis- en overstaptijd.

Door nu vertrektijden te wijzigen kan het probleem ontstaan dat een vlucht buiten zijn verkeersgolf komt waardoor alle of een gedeelte van de vele overstapmogelijkheden verloren gaan. Een bijkomend gevolg van de verandering van de vertrektijd is dat ook de aankomsttijd mee verandert. Omdat in de omlopen weinig speling zit



Figuur 12 Gemiddeld aantal vluchten per week, verdeeld over de dag, met starts naar of landingen van Europese of intercontinentale bestemmingen

zal hierdoor ook het terugkomende blok omvallen en die daarna etc. Dit tast het netwerk aan. Daarom heeft verplaatsen van een vlucht dezelfde karakteristieken als het annuleren van een vlucht. Omdat de KLM juist via het transfernetwerk veel bestemmingen kan aanbieden, zal het verplaatsen van vluchten in de tijd aanzienlijke bedrijfseconomische gevolgen hebben. Voor een verdere algemene uitleg over het *hub- en spoke*-systeem, zie Appendix B.

De consequenties van het te schrappen aantal vluchten in het grenswaardenscenario is door AAE in twee delen gesplitst. In eerste instantie is door een reductie van starts per blok van 20 minuten de overbezetting op de Polderbaan verwijderd. Dit resulteert in een reductie op jaarbasis van ongeveer 22.400 vluchten; dit zijn dus 22.400 starts en ook 22.400 landingen. Daarna is door een extra reductie van starts per blok van 20 minuten het operationele probleem met het dubbel PAMpus gebruik theoretisch verholpen. Dit geeft nog eens een reductie van ongeveer 21.900 vluchten. In totaal worden er dus ongeveer 44.300 vluchten (44.300 starts en ook 44.300 landingen) door AAE geschrapt in het grenswaardenscenario.

De selectiecriteria die AAE hierbij heeft gehanteerd, zijn economisch van aard. De vluchten die relatief weinig bijdragen aan de omzet en het netwerk van de luchtvaartmaatschappij worden het eerst geschrapt. In het algemeen betreft dit de kleinere toestellen die op Europese

bestemmingen vliegen. Daarbij worden eerder incomplete weekseries verwijderd, zoals charter- en vrachtvluchten, dan complete weekseries¹³. Mochten er toch complete weekseries geschrapt moeten worden, dan worden eerst de vluchten met de kleinere toestellen geschrapt en daarna de grotere. Tenslotte wordt er nog gekeken of er voldoende spreiding in het bestemmingenpakket zit om eenzijdige eliminatie van bestemmingen te voorkomen.

AAE heeft daarbij gebruik gemaakt van de laatste inzichten binnen de Europese Commissie dat, op basis van de EU-regels inzake markttoegang, mededinging en slotallocatie, het schrappen van vluchten niet alleen de KLM zou hoeven treffen, maar evenwichtig gespreid kan worden over alle Europese luchtvaartmaatschappijen.

Als met deze spreidingsmogelijkheid rekening wordt gehouden, kan in het grenswaarden-scenario, de eliminatie van de eerste 22.400 vluchten zich beperken tot het schrappen van vluchten door kleine toestellen met 50 of minder stoelen. Het schrappen van intercontinentale vluchten (meestal de grootste KLM toestellen) kan worden vermeden.

Bij het schrappen van de volgende 21.900 vluchten, neemt het aandeel KLM-vluchten niet disproportioneel toe, en de gemiddelde vliegtuiggrootte wordt evenmin substantieel groter. De extra omzeterderving van de KLM is van dezelfde orde als in bij het schrappen van de eerste 22.400 vluchten. Voor de financiële details wordt de lezer verwezen naar referentie 9.

Bij de berekening van de omzeterderving zijn tweede-orde effecten nog niet meegenomen. Zo zullen de transferreizigers op de nog bestaande vluchten voor die bestemmingen, die tot dan toe voor Schiphol kozen als overstapluchthaven, na de reductie eerder geneigd zijn een andere overstapluchthaven te kiezen. Dit kan tot gevolg hebben dat ook het transfervolume van de niet geschrapte vluchten op die Europese routes verder onder druk komt te staan. Indien de KLM op routes waarop zij frequenties moet inleveren ook moet concurreren met een of meer andere maatschappijen, zal het effect van de frequentiereductie meer dan proportioneel kunnen doorwerken op het KLM-marktaandeel op die route. De beladingsgraad van de aansluitende intercontinentale vluchten kan onder de kritische beladingsgraad terechtkomen.

Als de capaciteitsreductie van beperkte duur blijft, zal vermoedelijk eerder een verslechterend exploitatieresultaat op deze vluchten voor lief genomen worden, dan dat ook deze aansluitende lijndiensten volledig geschrapt worden. Houdt de capaciteitsrestrictie echter aan, dan is het in het grenswaarden-scenario 2005 aannemelijk dat ook aansluitende intercontinentale vluchten

¹³ Met een complete weekserie wordt een dagelijks uitgevoerde vlucht bedoeld



van de KLM beëindigd moeten worden, omdat de bezettingsgraad als gevolg van de weggevallen transfer van en naar de Europese vluchten, geen continuering rechtvaardigt. In dat geval kunnen de voor Schiphol op de middellange termijn positief geachte netwerkeffecten van de KLM-Air France fusie omslaan in hun tegendeel. Doordat op Schiphol aansluitende intercontinentale vluchten geschrapt moeten worden, kan het accent in het totale lijnennet naar Parijs verschuiven.

6 Wanneer worden de grenswaarden bereikt in 2004

Gezien de inmiddels gestarte procedure voor wijziging van de Luchthavenbesluiten [Ref. 4] is het nuttig te weten op welk moment in 2004 de grenswaarden bereikt worden bij het huidige gebruik van de luchthaven en hoe dit moment zo lang mogelijk uit is te stellen.

Het moment in 2004 waarop de grenswaarden bereikt worden, is vooraf niet eenduidig vast te stellen. Er zijn allerlei onzekerheidsfactoren, zoals het werkelijke verkeer van en naar Schiphol, het weer, het werkelijke baan- en route gebruik en andere verschillen tussen modellering en praktijk, operationele verstoringen. Met behulp van theoretische beschouwingen in combinatie met informatie over het werkelijke verkeer en het werkelijke gebruik van de luchthaven Schiphol van 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004, kan een redelijke schatting worden gegeven van het moment in 2004 waarop de grenswaarden bereikt worden. Door de kwestie van diverse kanten te benaderen wordt inzicht in de onzekerheidsfactoren verkregen.

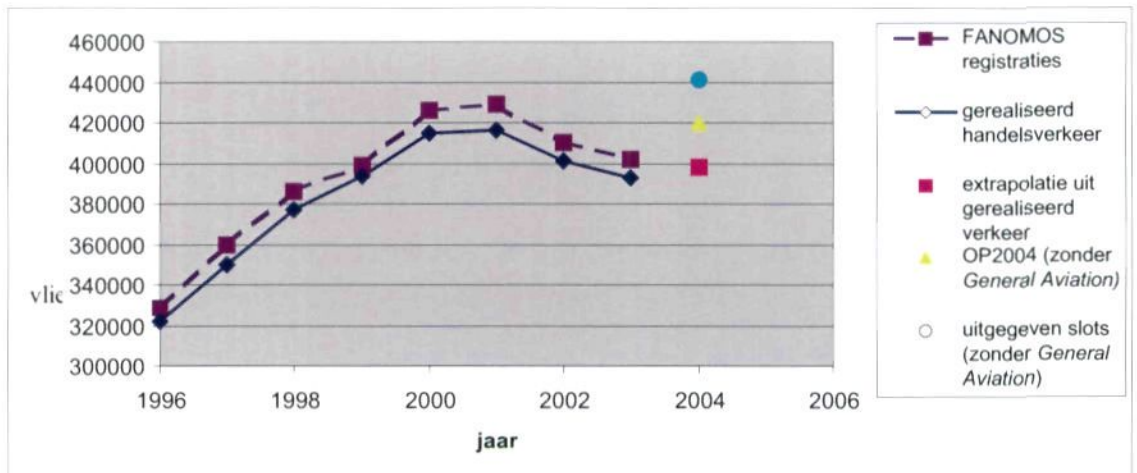
6.1 Schatting van de hoeveelheid verkeer in 2004

Het verkeersbeeld over de periode 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004 laat zien dat er minder vliegtuigbewegingen gerealiseerd worden dan voorzien in het Operationeel Plan 2004 (App. E). Dit verschijnsel is sterk zichtbaar in de laatste twee weken van december en lijkt zich voort te zetten in januari. Het gemiddelde verschil bedraagt ongeveer 5% van het aantal vluchten.

In Figuur 13 zijn de aantallen door FANOMOS geregistreerde vliegtuigbewegingen vanaf 1996 aangegeven, alsook het vanaf 1996 gerealiseerde handelsverkeer. Verder zijn aangegeven het aantal voor 2004 uitgegeven slots¹⁴, de verwachte aantallen vliegtuigbewegingen in het Operationeel Plan 2004, en de extrapolatie uit het gerealiseerde verkeer in de periode 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004.

Voor de schatting van het moment in 2004 waarop de geluidsgrenzen bereikt worden, wordt een marge aangehouden van de aantallen vliegtuigbewegingen in het Operationeel Plan 2004 plus of min 5%. Het Operationeel Plan 2004 plus 5% komt overeen met het aantal uitgegeven slots; het Operationeel Plan 2004 plus 5% komt overeen met de extrapolatie uit gerealiseerd verkeer.

¹⁴ Slots worden alleen uitgegeven voor handelsverkeer. General Aviation verkeer is er niet bij inbegrepen.



Figuur 13 Aantal vliegtuigbewegingen in de afgelopen jaren, met en zonder General Aviation en enkele voor 2004 verwachte aantallen vliegtuigbewegingen

6.2 Extrapolatie uit gerealiseerd verkeer tot en met 18 januari 2004

Bij het bepalen van het mogelijke moment van overschrijden gaat de meest eenvoudige schatting uit van het huidige gebruik van de luchthaven en dus van een extrapolatie van de actuele gegevens van 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004. Uit Appendix D blijkt dat, op 18 januari 2004, de geluidbelasting in de handhavingspunten 19 en 24 het meest kritiek is. Als de gerealiseerde geluidbelasting wordt doorgetrokken, passen er maximaal 364.000 vliegtuigbewegingen binnen de geluidgrenzen.

Bij deze schattingsmethode wordt er onder andere van uitgegaan dat het gemiddelde baangebruik vanaf 18 januari 2004 tot aan het moment van overschrijden gelijk is aan het gemiddelde over de periode tot 18 januari; dat de gemiddelde vlootsamenstelling, als ook de gemiddelde verdeling van het verkeer over het etmaal en over de aan- en uitvliegrichtingen in deze periode gelijk is aan het gemiddelde van de actuele situatie; en dat de gemiddelde (horizontale) spreiding rond de start en naderingsroutes in deze periode gelijk is aan het gemiddelde van de actuele situatie. In de genoemde periode zijn er maatregelen genomen, bijvoorbeeld m.b.t. parallel starten naar het noorden en heeft de sector gestuurd via preferentiewisselingen. Het moge duidelijk zijn dat de schattingsmethode grof is.

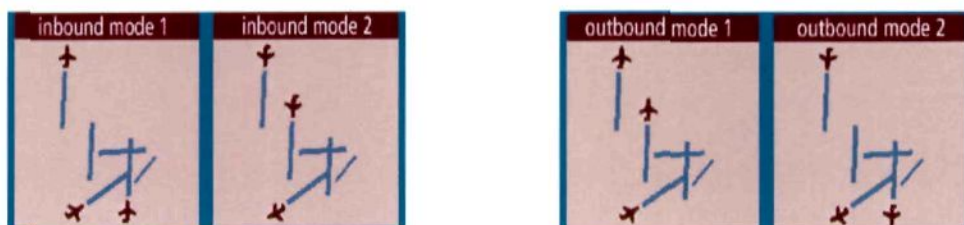
Voor de vertaalslag van het aantal vliegtuigbewegingen dat binnen de geluidsgrenzen past naar het moment waarop in 2004 de grenswaarden bereikt worden, is een schatting van het aantal vliegtuigbewegingen in 2004 nodig. Als het verkeer gelijk is aan de verwachting in het Operationeel Plan 2004, dan is medio september het moment van overschrijding volgens de schattingsmethode. Als het verkeer 5% hoger c.q. lager uitpakt dan verwacht in het

Operationeel Plan 2004, dan wordt het moment van overschrijding “eind augustus” c.q. “eind september”.

6.3 Het uitstellen van het moment van overschrijding

In Hoofdstuk 4 is het gebruik van de start- en landingsbanen geïdentificeerd als de enige maatregel die het probleem ten gevolge van de invoerfout gedeeltelijk kan oplossen. De luchtvaartsector gebruikt deze maatregel voor het uitstellen of voorkomen van het overschrijden van de grenswaarden voor geluid.

In onderstaande figuur zijn de belangrijkste baancombinaties, waarin het merendeel van het verkeer wordt afgehandeld, schematisch weergegeven. Voor landen (*inbound*) en starten (*outbound*) zijn twee *modes* weergegeven. De eerste *mode* kenmerkt zich door “starten naar het noorden en landen vanuit het zuiden” en de tweede *mode* kenmerkt zich door “starten naar het zuiden en landen vanuit het noorden”.



Figuur 14 Belangrijkste baancombinaties voor landingen (links) en starts (rechts)

Het onderzoek naar het uitstellen of voorkómen van het moment van overschrijden richt zich op de voorkeur voor de eerste *mode* of de tweede *mode* gedurende delen van het etmaal (06:00-07:00u, 07:00-19:00u, en 19:00-23:00u). In het onderzoek is deze voorkeur per etmaalperiode en per week vrijgelaten. De gerealiseerde geluidbelasting over de periode 1 november 2003 tot en met 18 januari is in het onderzoek betrokken.

Bij het vaststellen van de grenswaarden voor geluid is voor de etmaalperiode 07:00-23:00 uur de preferentievолgorde *mode 1*- *mode 2* toegepast; voor de nachtperiode (23:00-07:00) is de preferentievолgorde *mode 2* – *mode 1* toegepast. Als deze preferentievолgorden in de rest van het operationele jaar vanaf 18 januari zouden worden toegepast, dan passen er 279.000 tot 287.000 vliegtuigbewegingen binnen de grenswaarden (Tabel 2). Dit komt neer op een verwachte overschrijding in juli-augustus.

Bij het optimaliseren naar wisseling in preferentievолgorde blijkt dat het in theorie mogelijk is om het Operationele Plan 2004 (420.000 bewegingen) binnen de grenswaarden af te handelen.

De weersomstandigheden kunnen dit optimale gebruik echter verhinderen en in dat geval is niet uit te sluiten dat met 337.000-362.000¹⁵ vliegtuigbewegingen de grenswaarden bereikt worden (Tabel 2). Dit komt neer op een verwachte overschrijding eind augustus-september. Deze schattingen zijn in lijn met de extrapolatie uit gerealiseerd verkeer in paragraaf 6.2.

Onderzochte situatie	Aantal vliegtuigbewegingen (afhankelijk van het model)	Moment van overschrijden
- Actueel verkeer 1 november 2003 t/m 18 januari 2004 - Vanaf 18 januari preferentie conform grenswaarden scenario - Baangebruik met gebruikelijke variaties op basis van het weer in de laatste 30 jaar - Aantal vliegtuigbewegingen per maand conform Operationeel Plan 2004	279.000-287.000	juli
- Actueel verkeer 1 november 2003 t/m 18 januari 2004 - Vanaf 18 januari optimale sturing in preferentievolgorde - Baangebruik met gebruikelijke variaties op basis van het weer in de laatste 30 jaar - Aantal vliegtuigbewegingen per maand conform Operationeel Plan 2004	337.000-362.000	eind augustus-september
- Actueel verkeer 1 november 2003 t/m 18 januari 2004 - Vanaf 18 januari optimale sturing in preferentievolgorde - Baangebruik gemiddeld op basis van het weer in de laatste 30 jaar - Aantal vliegtuigbewegingen per maand conform Operationeel Plan 2004	420.000	Passend

Tabel 2 Overzicht van aantal vliegtuigbewegingen in 2004 binnen de geluidsgrenzen en moment van overschrijden voor de onderzochte situaties.

In paragraaf 6.1 is aangegeven dat het aantal gerealiseerde vliegtuigbewegingen tot en met 18 januari ongeveer 5% achterblijft bij het aantal verwachte vliegtuigbewegingen. Blijft de groei gemiddeld over het hele jaar 5% achter, dan zullen de berekende momenten van overschrijden ongeveer 2 weken later in de tijd vallen. Evenzo zal het moment van overschrijden ongeveer twee weken eerder in de tijd vallen indien het totaal aantal vliegtuigbewegingen op jaarbasis 5% boven de prognose ligt.

¹⁵ Afhankelijk van het toegepaste model (standaard rekenmodel, hybride model)

De optimalisatie is uitgevoerd met zowel het standaard rekenmodel als met de hybride database. De optimalisaties op het rekenmodel of de hybride database verschillen enigszins in *het aantal vliegtuigbewegingen dat binnen de grenswaarden kan worden afgehandeld en dus* ook het verwachte moment van overschrijden. Er bestaat een groter verschil in de optimale combinatie van preferenties (App. F).

Bij de optimalisaties is het mogelijk dat verschillende strategieën tot een vergelijkbaar optimalisatie resultaat leiden. Zo zijn er meerdere strategieën waarbij volgens ENVIRA met gemiddeld weer al het geplande verkeer in het Operationeel Plan 2004 afgehandeld kan worden.

6.4 Een doorkijk naar 2005 en 2006

Voor de volgende jaren 2005 en 2006 wordt verwacht dat de druk op de groei op het luchtverkeer zal blijven bestaan. Operationele maatregelen en stiller worden van de vloot leveren voor 2005 en 2006 geen oplossing. Het effect van de fusie KLM-Air France voor het luchtverkeer dat Schiphol aandoet, zal in deze periode naar verwachting nog beperkt zijn.

7 Conclusies

De gevolgen van de invoerfout voor 2004 zijn niet vooraf eenduidig vast te stellen. De gevolgen hangen af van het werkelijke verkeer van en naar Schiphol, het weer, het werkelijke baan- en route gebruik, operationele verstoringen en verschillen tussen modellering en praktijk.

De gevolgen van de invoerfout voor 2004 zijn dat er 337.000-362.000 vliegtuigbewegingen binnen de geluidsgrenzen passen. Hierbij is, in het gebruik van de banen, rekening gehouden met het weer dat zich de afgelopen jaren heeft voorgedaan. Bij een ideaal baangebruik is het in theorie mogelijk om al het verkeer in het Operationeel Jaar 2004 binnen de geluidsgrenzen af te handelen. Echter, de mogelijkheden voor het gebruik van de start- en landingsbanen hangen af van het weer.

Wanneer de gerealiseerde geluidbelasting van de periode 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004 wordt doorgetrokken over het hele operationele jaar, dan passen er maximaal 364.000¹⁶ vliegtuigbewegingen binnen de geluidsgrenzen. In de genoemde periode zijn er maatregelen genomen, bijvoorbeeld m.b.t. parallel starten naar het noorden en heeft de sector gestuurd via preferentiewisselingen. Een van de onzekerheden bij deze schatting is of het baangebruik, dat afhankelijk is van het weer, in de rest van het operationele jaar vergelijkbaar kan zijn met het baangebruik in de periode 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004.

Diverse maatregelen zijn onderzocht om het probleem ten gevolge van de invoerfout binnen de milieugrenzen op te lossen. De enige maatregel die een deeloplossing biedt, is het veranderen van de preferentievолgorde in het gebruik van de start- en landingsbanen. Deze maatregel is in het onderzoek toegepast om het moment van overschrijding van de grenswaarden in 2004 zo lang mogelijk uit te stellen.

Een optimalisatie naar mogelijkheden in preferentiewisselingen is uitgevoerd, met als vrijheidsgraden de preferentievолgorde met, per week en per etmaalperiode 06-07 uur, 07-19 uur, en 19-23 uur een vrije keuze uit "starten naar het noorden" of "starten naar het zuiden". Voor de tijdsperiode 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004 is uitgegaan van gerealiseerd verkeer en de bijbehorende gerealiseerde geluidbelasting. De optimalisatie is uitgevoerd met zowel het standaard rekenmodel als met de hybride database. De optimalisaties op het rekenmodel of de hybride database verschillen enigszins in het aantal vliegtuigbewegingen dat binnen de grenswaarden kan worden afgehandeld en dus ook het

¹⁶ Het Operationeel Plan 2004 bevat 420.000 bewegingen exclusief *General Aviation*. De verkeersontwikkeling in november-januari loopt 5% achter bij dit aantal verwachte bewegingen.

verwachte moment van overschrijden. Er bestaat een groter verschil in de optimale combinatie van preferenties.

Het verkeersbeeld over de periode 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004 laat zien dat er minder vliegtuigbewegingen gerealiseerd worden dan voorzien in het Operationeel Plan 2004. Dit verschijnsel is sterk in de laatste twee weken van december en lijkt zich voort te zetten in januari. Het gemiddelde verschil bedraagt ongeveer 5%.

Op basis van de 337.000-362.000 vliegtuigbewegingen die binnen de geluidsgrenzen passen, wordt verwacht dat de grenswaarden van de geluidbelasting eind augustus – september worden bereikt. Als de hoeveelheid verkeer 5% lager uitkomt dan het Operationeel Plan 2004, dan is het moment van overschrijden twee weken later. Bij 5% meer verkeer dan in het Operationeel Plan 2004, is het moment van overschrijden twee weken eerder.

Het effect van de invoerfout is dat er tenminste 80.000 vliegtuigbewegingen van het grenswaardenscenario¹⁷ niet te realiseren zijn binnen de milieuruimte. Dit effect is zo sterk omdat er met de invoerfout geluidsruijnte is ontstaan bij de Polderbaan die in de praktijk niet te gebruiken is.

De economische effecten van het schrappen van ruim 80.000 bewegingen in het grenswaardenscenario zijn onderzocht door Amsterdam Aviation Economics. Daarbij is rekening gehouden met de mening binnen de Europese Commissie dat, op basis van de EU-regels inzake markttoegang, mededinging en slotallocatie, het schrappen van vluchten niet alleen de KLM zou hoeven treffen, maar evenwichtig gespreid kan worden over alle Europese luchtvaartmaatschappijen.

Als met deze spreidingsmogelijkheid rekening wordt gehouden, zal het effect op de KLM-omzet aanzienlijk zijn, zelfs als alleen maar de directe schrapvoorstellen worden geëffectueerd. De vraag naar het indirecte effect, namelijk welke aansluitende intercontinentale vluchten worden geschrapt omdat ze onrendabel worden door wegvallen van transferpassagiers, is niet gekwantificeerd omdat het antwoord afhankelijk is van de duur van de capaciteitsreductie. Is die van beperkte duur, dan zal vermoedelijk eerder een slechter exploitatieresultaat op deze vluchten voor lief genomen worden, dan dat deze aansluitende lijndiensten volledig geschrapt worden. Houdt de capaciteitsrestrictie echter aan, dan neemt de kans aanzienlijk toe dat ook intercontinentale vluchten geschrapt moeten worden. In dat geval kunnen de voor Schiphol op de middellange termijn positief geachte netwerkeffecten van de KLM-Air France fusie omslaan in hun tegendeel. Doordat op Schiphol aansluitende

¹⁷ Het grenswaardenscenario bevat 537.800 vliegtuigbewegingen inclusief *General Aviation*.

intercontinentale vluchten geschrapt moeten worden, kan het accent in het totale lijnennet naar Parijs verschuiven.

Voor de volgende jaren 2005 en 2006 wordt verwacht dat de druk op de groei op het luchtverkeer zal blijven bestaan. Operationele maatregelen en stiller worden van de vloot leveren voor 2005 en 2006 geen oplossing. Het effect van de fusie KLM-Air France voor het luchtverkeer dat Schiphol aandoet, zal in deze periode naar verwachting nog beperkt zijn.

8 Referenties

1. Brief AAS en LVNL aan de Staatssecretaris Verkeer en Waterstaat, briefnummer 6598, d.d. 23 juni 2003
2. Contra-expertise "Verzoek tot aanpassing Luchthavenverkeerbesluit Schiphol", A.B. Dolderman, R. de Jong, M.E.S. Vogels, NLR-CR-2003-388, Augustus 2003.
3. Brief van de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten Generaal, briefnummer 26 959 nr. 39, d.d. 22 augustus 2003.
4. Startnotitie voor het milieu-effectrapport "Wijziging uitvoeringsbesluiten Schiphol", november 2003.
5. Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving, 1995.
6. <http://www.slotcoordination.nl>
7. Luchthavenverkeerbesluit 'Schiphol 2003'. Ontwerp. Uitgave Ministerie van Verkeer en Waterstaat, januari 2002.
8. ICAO doc 4444.
9. "Economische effecten van de capaciteitsreductie op Schiphol als gevolg van de invoerfout", J.G. de Wit, Amsterdam, februari 2004.
10. Verslag Slot Coördinator Nederland met vertegenwoordigers van de Europese Commissie op 3 oktober 2003.



deze pagina is opzettelijk blanco.

Appendix A Verklarende woordenlijst

Startpiek	een startpiek is een periode waarin 2 startbanen nodig zijn om het startend verkeer zonder verstoring van de dienstregeling af te handelen. Gedurende een etmaal vertoont het verkeersbeeld op Schiphol een aantal startpieken
Landingspiek	een landingspiek is een periode waarin 2 landingsbanen nodig zijn om het landend verkeer zonder verstoring van de dienstregeling af te handelen. Gedurende een etmaal vertoont het verkeersbeeld op Schiphol een aantal landingspieken
Dubbelpiek	periode waarin twee banen in gebruik zijn voor naderingen en twee anderen banen voor starts
Primaire baan	baan die voor een bepaalde periode voor vertrekkend verkeer of voor landend verkeer wordt gebruikt. Als er meer verkeer is dan van de primaire baan afgehandeld kan worden, dan wordt een zgn. secundaire baan bijgeschakeld.
Secundaire baan	baan die tijdens bepaalde tijden van de dag gebruikt wordt als er meer verkeer is dan van de primaire baan afgehandeld kan worden
Hoofdbaan	een van de banen Aalsmeerbaan, Buitenveldertbaan, Kaagbaan, Polderbaan, of Zwanenburgbaan
Bijbaan	Schiphol-Oostbaan
Dwarswindlimiet	Maximale zijwaartse wind die een vliegtuig mag ondervinden tijdens de start of landing
Rugwindlimiet	maximale rugwind die een vliegtuig mag ondervinden tijdens de start of landing
<i>stack</i>	een stapelplaats van vliegtuigen boven elkaar
grenswaardenscenario	een (gedetailleerde) beschrijving van het verkeersbeeld waarop de grenswaarden van de geluidbelasting zijn gebaseerd

FANOMOS systeem waarmee –op geautomatiseerde wijze- radartracks en vliegplannen worden verzameld, en worden verwerkt tot bijdragen aan de jaargemiddelde geluidbelasting

ENVIRA NLR rekenmodel dat voldoet aan de Nederlandse standaard

Baanindicaties

Naam	Aanduiding	Soort
Polderbaan	18R-36L	Hoofdbaan
Zwanenburgbaan	18C-36	Hoofdbaan
Aalsmeerbaan	18L-36R	Hoofdbaan
Kaagbaan	06-24	Hoofdbaan
Buitenveldertbaan	09-27	Hoofdbaan
Schiphol Oostbaan	04-22	Bijbaan

Snelheden/maten

Snelheid/maat	Is gelijk aan	En is gelijk aan
1 nm	1852 m	
1 knoop	1 nm/hr	
7 knopen	12.9 km/hr	is ongeveer ondergrens Beaufort 3
20 knopen	37.0 km/hr	is ongeveer bovengrens Beaufort 5
25 knopen	46.3 km/hr	is bijna bovengrens Beaufort 6
1 ft	30 cm	
2000 ft	600 m	
3000 ft	900 m	
1 FL	100 ft	30 m

Appendix B Hub-en Spoke netwerken

In plaats van een netwerk op basis van directe verbindingen tussen stedenparen kan een luchtvaartmaatschappij, zoals KLM, een zogeheten *hub- en spoke netwerk* ontwikkelen. Door middel van een overstap op de *hub* wordt een veelvoud aan verbindingen gecreëerd met hetzelfde aantal vluchten.

Hub-en spoke systemen zijn niet uniek en worden niet alleen door de luchtvaart toegepast. Ze worden al jarenlang ook in andere takken van de vervoersector toegepast. Het spoorvervoer bijvoorbeeld heeft een aantal stations die dienst doen als *hub*. Zo wordt het verkeer tussen de Randstad (Amsterdam, Rotterdam en Den Haag) met bestemming Groningen, Leeuwarden en Enschede herverdeeld in Amersfoort. Daardoor kan de reiziger elk uur (om .06) direct van Amsterdam naar Enschede reizen, maar heeft, als hij om .36 uit Amsterdam met de trein naar Groningen vertrekt, in Amersfoort aansluiting op de trein die eerder uit Rotterdam is vertrokken met eindbestemming Enschede.

Voor een *hub- en spoke* netwerk geldt in zijn algemeenheid dat hoe groter het aantal steden (*spokes*), hoe groter het efficiëntievoordeel van dit netwerk. Bij een aantal van n *spokes* bestaan $n(n - 1)$ stedenparen; het aantal stedenparen loopt daarom in theorie ongeveer kwadratisch op met het aantal steden. In een *hub- en spoke* netwerk volstaan $n - 1$ verbindingen. In 1999 werden door KLM en haar partners vanaf Schiphol bijna 200 directe bestemmingen aangeboden, zodat theoretisch gezien er 40.000 stedenparen te bedienen zouden zijn. Door de geografische ligging van de luchthaven ten opzichte van herkomst en bestemming is dit aantal echter beduidend minder. KLM en haar partners kunnen hierdoor van de 40.000 stedenparen maar ongeveer 7.000 stedenparen met een voor de markt aantrekkelijke doorverbinding aanbieden¹⁸.

Daarbij heeft bundeling van de vervoersstromen tussen deze 7.000 stedenparen een gunstig effect op de bezettingsgraad van vliegtuigen. Door alle passagiers met een bepaalde bestemming op de *hub* te verzamelen zijn vliegtuigen beter vol te krijgen, of loont het zelfs grotere (efficiëntere) toestellen in te zetten. Passagiers krijgen een ruimer en frequenter aanbod van bestemmingen maar moeten wel een overstap voor lief nemen. Ondanks de tussenstops en een geringe omweg verkort het *hub- en spoke* stelsel in veel gevallen de totale reistijd t.o.v. een ongeorganiseerde situatie. Dit komt door de toegenomen frequenties en betere afstemming tussen aankomende en vertrekkende vluchten op de *hub*.

¹⁸ Connex studie, Ontwikkeling van het *hub*-concept, in het kader van de studie: 'Optimalisatie van Luchtvaartnetwerken', 2001



Een verbeterde afstemming tussen aankomende en vertrekkende vluchten wordt op de luchthaven bereikt door veel vluchten op een selectief tijdstip te laten aankomen en vertrekken. Dit wordt ook wel het *wave* systeem genoemd. De hoeveelheid vluchten in een verkeersgolf bepaald het aantal overstapmogelijkheden binnen een bepaald tijdsbestek, waarbij de tijd tussen de landings- en start verkeersgolf een indicatie is voor de overstaptijd. De capaciteit van de start- en landingsbanen is hierbij van evident belang omdat deze uiteindelijk bepaalt hoeveel vluchten er verwerkt kunnen worden binnen een bepaald tijdsbestek.

De overstaptijden tussen vluchten dienen binnen bepaalde minimum en maximum grenzen te liggen. Onder normale omstandigheden (elke luchthaven heeft zijn eigen *minimum connecting times*, *MCTs*) moet een passagier en zijn bagage de aansluitende vlucht kunnen halen. Voor Schiphol is dit voor EUR - EUR verbindingen (b.v. Copenhagen - Amsterdam → Amsterdam - Madrid) 40 minuten. Voor alle andere verbindingen (EUR → ICA, ICA → EUR en ICA → ICA) geldt 50 minuten als minimum. Reserveringsystemen zullen geen kortere overstap mogelijkheden dan deze laten zien. Om te vermijden dat de lijst van mogelijke overstappen te lang wordt, kennen reserveringsystemen ook een maximum overstaptijd. Voor EUR → EUR is dit 2 uur en voor alle andere doorverbindingen is dit 4 uur (EUR → ICA v.v. en ICA → ICA).

Voor de opbouw van een verkeersgolf van de *hub*-operatie betekent dit, dat eerst de ICA vluchten aankomen, vervolgens de EUR vluchten. Na een kort "dood moment" vertrekken eerst de EUR vluchten en daarna de ICA vluchten. Dit alles dient in principe binnen 4 uur gerealiseerd te zijn. Hoe meer vluchten binnen een verkeersgolf ingepast kunnen worden hoe meer connecties aangeboden kunnen worden. Zoals al eerder aangegeven neemt het aantal connecties in een verkeersgolf toe met het kwadraat van het aantal vluchten.

Een luchtvaartmaatschappij is niet alleen gebaat bij een zo kort mogelijk verblijf van de (transfer)passagier op de luchthaven maar ook van het toestel. De luchtvaartmaatschappij wil vanuit bedrijfseconomisch oogpunt een zo kort mogelijke omdraaitijd behalen. Hierbij is het zo dat alle toestellen een strak vliegschema hebben. Het gebruik van de toestellen ligt erg hoog. Dit wordt duidelijk gemaakt aan de hand van een voorbeeld. De KLM heeft 42 Boeing 737's, waarvan 1 reserve. Dat ene toestel wordt ingezet wanneer er bij een van de andere 41 toestellen technische mankementen geconstateerd zijn of een van de andere vliegtuigen langdurig vertraagd is.

De netwerkqualiteit is van cruciaal belang voor een *hub- en spoke* luchthaven. Deze omvat de mate waarin de passagiersmarkt ervoor kan kiezen om direct dan wel indirect te reizen met een



of soms zelfs twee keer overstappen. Ook het aantal frequenties per dag respectievelijk per week dat een vlucht wordt aangeboden is van belang. Er is immers een directe relatie tussen frequentieaandelen en marktaandeelen. De kwaliteit van een indirecte frequentie is evenwel niet gelijk aan een directe frequentie omdat de reistijd langer is en men moet overstappen met alle daaraan gerelateerde ongemak.

Appendix C Baanpreferenties in het vijfbanenstelsel

Landingspieken			
Volgorde	Landen	Starten	Baanbruikbaarheidspercentage
1	06/36R Kaagbaan/Aalsmeerbaan	36L Polderbaan	36 %
2	18R/18C Polderbaan/Zwanenburgbaan	24 Kaagbaan	29 %
3	18R/18C Polderbaan/Zwanenburgbaan	18L Aalsmeerbaan	20 %
4	36R/36C Aalsmeerbaan/Zwanenburgbaan	36L Polderbaan	6 %
Overige baancombinaties ¹⁹			9 %

Startpieken			
Volgorde	Landen	Starten	Baanbruikbaarheidspercentage
1	06 Kaagbaan	36L/36C Polderbaan/Zwanenburgbaan	46%
2	18R Polderbaan	24/18L Kaagbaan/Aalsmeerbaan	39%
3	18R Polderbaan	18L/18C Aalsmeerbaan/Zwanenburgbaan	2%
4	36R Aalsmeerbaan	36L/36C Polderbaan/Zwanenburgbaan	3%
Overige baancombinaties			10%

Dubbelpieken			
Volgorde	Landen	Starten	Baanbruikbaarheidspercentage
1	06/36R Kaagbaan/ Aalsmeerbaan	36L/36C Polderbaan/Zwanenburgbaan	35 %
2	18R/18C Polderbaan/ Zwanenburgbaan	24/18L Kaagbaan/Aalsmeerbaan	29 %
3	18R/18C Polderbaan/ Zwanenburgbaan	18L/18C Aalsmeerbaan/Zwanenburgbaan	20 %
4	36R/36C Aalsmeerbaan/ Zwanenburgbaan	36L/36C Polderbaan/Zwanenburgbaan	6 %
Overige baancombinaties			10%

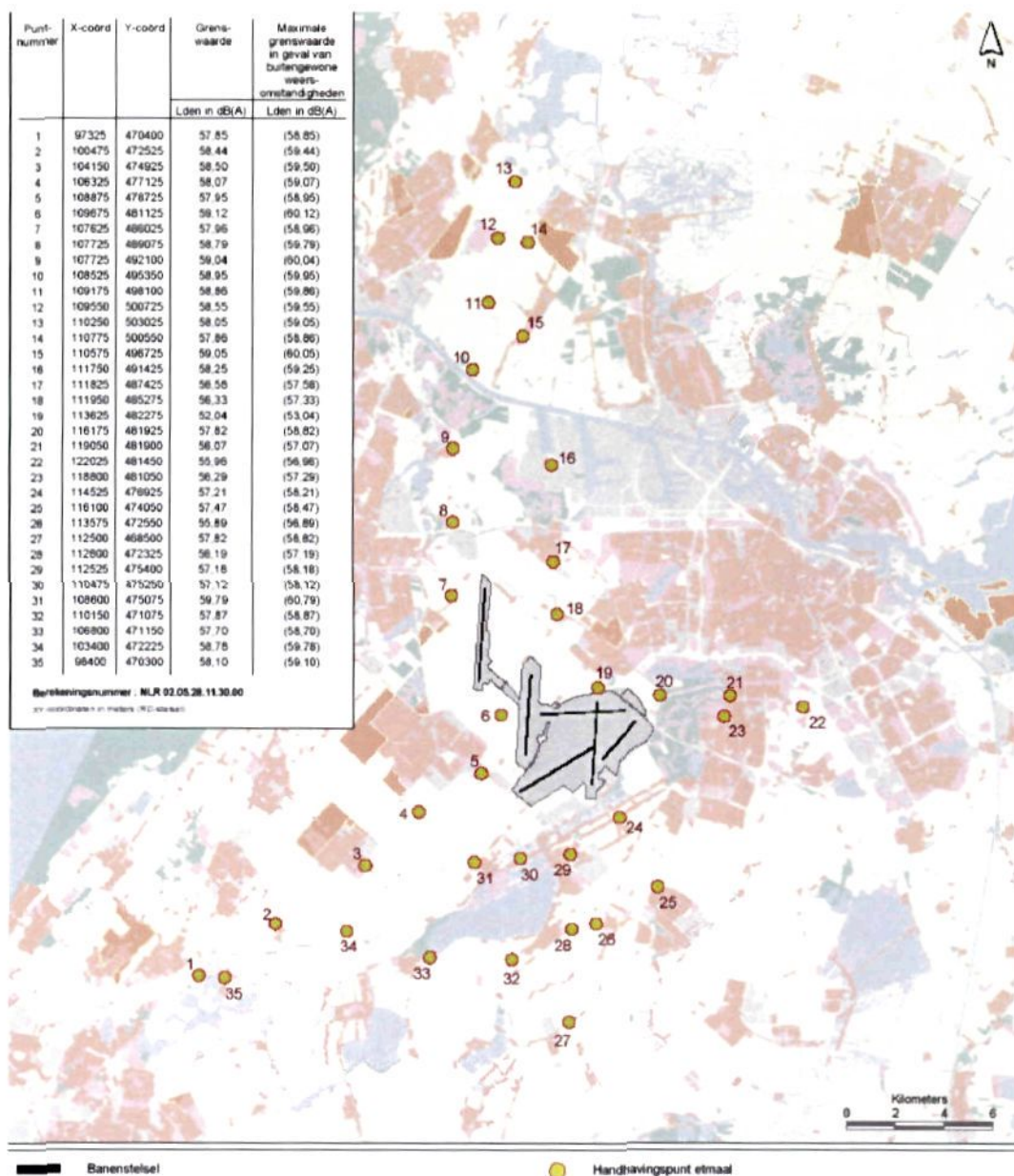
Off-pieken			
Volgorde	Landen	Starten	Baanbruikbaarheidspercentage
1	06 Kaagbaan	36L Polderbaan	56 %
2	18R Polderbaan	24 Kaagbaan	34 %
Overige baancombinaties			10 %

Nachtperiodes			
Volgorde	Landen	Starten	Baanbruikbaarheidspercentage
1	18R Polderbaan	24 Kaagbaan	75 %
2	06 Kaagbaan	36L Polderbaan	15 %
Overige baancombinaties			10 %

¹⁹ In vrijwel alle gevallen zal ingeval van "Overige baancombinaties" de Buitenveldertbaan worden ingezet; sporadisch (1%) zal ook de Schiphol-Oostbaan kunnen worden ingezet. Beide banen echter voeren verkeer aan of af over dichtbevolkte gebieden, reden waarom de banen weinig gebruikt worden.

Appendix D Geluidbelasting van 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004

Handhavings punt	Lden Actueel (tot en met 18 januari 2004)	Lden grenswaarde	Procentuele gebruik van de geluidruimte
1	47,64	57,85	9,6%
2	49,94	58,44	14,1%
3	50,05	58,50	14,3%
4	50,40	58,07	17,2%
5	50,64	57,95	18,6%
6	43,82	59,12	3,0%
7	46,64	57,96	7,4%
8	47,65	58,79	7,7%
9	47,80	59,04	7,5%
10	49,08	58,95	10,3%
11	50,41	58,86	14,3%
12	50,61	58,55	16,1%
13	49,63	58,05	14,4%
14	48,84	57,86	12,6%
15	49,54	59,05	11,2%
16	47,69	58,25	8,8%
17	46,36	56,58	9,5%
18	47,28	56,33	12,5%
19	45,37	52,04	21,6%
20	47,45	57,82	9,2%
21	48,08	56,07	15,9%
22	48,17	55,96	16,7%
23	47,66	56,29	13,8%
24	50,60	57,21	21,9%
25	49,82	57,47	17,2%
26	47,03	55,89	13,0%
27	48,67	57,82	12,2%
28	46,36	56,19	10,4%
29	48,81	57,18	14,6%
30	48,39	57,12	13,4%
31	52,44	59,79	18,5%
32	50,14	57,87	16,9%
33	48,71	57,70	12,6%
34	50,17	58,78	13,8%
35	48,57	58,10	11,2%



Figuur 15 Locatie van de handhavingspunten (bron: Luchthavenverkeersbesluit Schiphol 2003)



Appendix E De vliegtuigbewegingen per week van 1 november 2003 tot en met 18 januari 2004

Periode		Gerealiseerde bewegingen	Verwachte bewegingen volgens Operationeel Plan 2004	Verschil	Verschil (%)
van	tot				
03 nov	9 nov	7574	7452	122	1,6%
10 nov	16 nov	7611	7452	159	2,1%
17 nov	23 nov	7579	7452	127	1,7%
24 nov	30 nov	7386	7452	-66	-0,9%
1 dec	7 dec	7443	7452	-9	-0,1%
8 dec	14 dec	7468	7452	16	0,2%
15 dec	21 dec	7540	7452	88	1,2%
22 dec	28 dec	5684	7452	-1768	-23,7%
29 dec	4 jan	5890	7452	-1562	-21,0%
5 jan	11 jan	7055	7452	-397	-5,3%
12 jan	18 jan	6391	7452	-1061	-14,2%
Totaal 3 nov 2003 tot en met 18 jan 2004		77621	81972	-4351	-5,3%

Appendix F Optimalisatie van het baangebruik

Het totaal van preferentievorgordes in de diverse piekperioden wordt een preferentie-combinatie genoemd. In de preferentiecombinatie die toegepast is bij het vaststellen van de grenswaarden voor geluid in het Luchthavenverkeersbesluit Schiphol 2003 (App. C) wordt – in de 1e preferentie - overdag gestart naar het noorden en 's nachts gestart naar het zuiden. Dit wordt aangeduid met preferentievorgorde P12²⁰ overdag en P21 's nachts (preferentiecombinatie A in Tabel 3).

De mogelijkheden om, via preferentiewisselingen in de eerste twee preferenties, het overschrijdingsmoment in 2004 uit te stellen, zijn onderzocht. Voor de optimalisatie is het etmaal verdeeld in 4 perioden: 06-07 uur, 07-19 uur, 19-23 uur en 23-06 uur. Voor de etmaalperiode 23-06 uur is uitsluitend de preferentievorgorde P21 beschouwd²¹; voor de overige etmaaldelen is zowel preferentievorgorde P12 als preferentievorgorde P21 beschouwd. In de optimalisatie wordt per week de keuze voor de preferenties P12 of P21 voor de tijdperioden overdag vrijgelaten. (Tabel 3).

Preferentie combinatie	Etmaaldeel			
	06:00-07:00u	07:00-19:00u	19:00-23:00u	23:00-06:00u
A	P12	P12	P12	P21
B	P21	P12	P12	P21
C	P21	P21	P12	P21
D	P12	P12	P21	P21
E	P12	P21	P12	P21
F	P12	P21	P21	P21
G	P21	P12	P21	P21
H	P21	P21	P21	P21

Tabel 3 De mogelijke preferentiecombinaties bij preferentiewisseling P12 / P21.

De optimalisatie met een vrije keuze uit alle mogelijke preferentiecombinaties levert dat, bij het meest gunstige gebruik van de mogelijkheden in preferentiewisseling, rekening houdend met de gebruikelijke variaties in het weer, 362.000 vliegtuigbewegingen binnen de grenswaarden kunnen worden afgehandeld. Dit komt overeen met een te verwachten overschrijding in september. Bij gemiddeld weer is het mogelijk om de 420.000 bewegingen van het Operationeel Plan 2004 binnen de grenswaarden af te handelen.

²⁰ wordt uitgesproken als P,1,2

²¹ Gegevens voor het kunnen doorrekenen van de preferentie 21 waren niet beschikbaar

Voor alle gevallen waarin vanaf 18 januari één enkele preferentiecombinatie wordt toegepast, is het aantal vliegtuigbewegingen waarbij de geluidgrenzen bereikt worden en de vertaling naar de kalendermaand aangegeven in Tabel 4.

Preferentiecombinatie	Model		
	ENVIRA met meteomarge	ENVIRA zonder meteomarge	Hybride model met meteomarge
A	Juli 287000	Augustus 329000	Juli 279000
B	Juli 287000	Augustus 329000	Juli 287000
C	Augustus 312000	Eind september 371000	Augustus 312000
D	Augustus 329000	Oktober 387000	Augustus 321000
E	Augustus 312000	Eind september 371000	Augustus 312000
F	September 362000	PAST	Augustus 329000
G	Augustus 329000	Oktober 387000	Augustus 329000
H	September 362000	PAST	Augustus 329000

Tabel 4 Het aantal vliegtuigbewegingen passend binnen de geluidsgrenzen en het verwachte moment van overschrijding, uitgaande van 420.000 vliegtuigbewegingen, voor de gevallen waarin vanaf 18 januari één enkele preferentiecombinatie wordt toegepast

De genoemde resultaten zijn gebaseerd op berekeningen die zijn uitgevoerd met het standaard rekenmodel ENVIRA, dat eveneens is toegepast bij het vaststellen van de grenswaarden in het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol 2003. Voor het startend verkeer zijn gegevens beschikbaar over het veroorzaakte geluid in de handhavingpunten gebaseerd op werkelijk gevlogen routes (zogenaamde hybride database). De horizontale spreiding van het vliegverkeer zit op deze wijze in de geluidwaarden verwerkt. Deze methode is door AAS het afgelopen jaar met succes toegepast om gedurende een operationeel jaar binnen de geluidsgrenzen te opereren.

Wanneer de optimalisatie wordt uitgevoerd op de hybride database²², dan is het resultaat dat 337.000 vliegtuigbewegingen binnen de grenswaarden kunnen worden afgehandeld en dat het

Model	Preferentie combinatie	Aantal winterweken	Aantal zomerweken
ENVIRA met meteomarge	Actueel 1 nov. 2003 t/m 18 jan. 2004	12	
	C		4
	H	10	21
ENVIRA zonder meteomarge	Actueel 1 nov. 2003 t/m 18 jan. 2004	12	
	C		1
	F		18
	H	10	12
Hybride model met meteomarge	Actueel 1 nov. 2003 t/m 18 jan. 2004	12	
	A		1
	C		14
	H	10	7

Tabel 5 Preferentie combinaties waarmee het moment in 2004 waarop de geluidsgrenzen bereikt worden, zoveel mogelijk wordt uitgesteld

moment van overschrijden eind augustus wordt. De optimale combinatie van preferenties is anders dan bij ENVIRA (Tabel 5).

Bij de optimalisaties is het mogelijk dat verschillende strategieën tot een vergelijkbaar optimalisatie resultaat leiden. Zo zijn er meerdere strategieën waarbij volgens ENVIRA met gemiddeld weer al het geplande verkeer in het Operationeel Plan 2004 afgehandeld kan worden.

Bij het bepalen van de momenten van overschrijden is uitgegaan van gerealiseerd verkeer tot en met 18 januari 2004 en voor de rest van het operationele jaar van aantallen vliegtuigbewegingen overeenkomstig de prognose van het Operationeel Plan 2004. Het aantal gerealiseerde vliegtuigbewegingen tot en met 18 januari blijft ongeveer 5% achter bij het aantal verwachte vliegtuigbewegingen. Blijft de groei gemiddeld over het hele jaar 5% achter, dan zullen de berekende momenten van overschrijden ongeveer 2 weken later in de tijd vallen. Evenzo zal het moment van overschrijden ongeveer twee weken eerder in de tijd vallen indien het totaal aantal vliegtuigbewegingen op jaarbasis 5% boven de prognose ligt.

²² Het verschil tussen het hybride model en ENVIRA zit in de behandeling van de routes. ENVIRA maakt gebruik van gemodelleerde routes; het hybride model maakt gebruik van in het verleden werkelijk gevlogen routes.



**MILIEU
EFFECT
RAPPORT**

SEO-RAPPORT NR 725

**WIJZIGING
UITVOERINGSBESLUITEN
SCHIPHOL**

MAART 2004

Economische effecten van de capaciteitsreductie op Schiphol als gevolg van de invoerfout

AMSTERDAM AVIATION ECONOMICS

Prof. Drs J.G. de Wit
L. Heemskerk

Onderzoek in opdracht van het NLR

Amsterdam, februari 2004

"Het doel der Stichting is het verrichten van economische onderzoekingen, zowel op het terrein der sociale economie als op dat der bedrijfseconomie, ten dienste van wetenschap en onderwijs, mede ten nutte van overheid en bedrijfsleven"
(art. 2 der stichtingsakte)

SEO-rapport nr. 725

ISBN 90-6733- -

Copyright © 2004 SEO Amsterdam. Behoudens de in of krachtens de Auteurswet 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt op welke wijze dan ook zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de Stichting voor Economisch Onderzoek te Amsterdam.