

# Gebruik INM voor analyse 2020-situaties

Datum: 24 oktober 2008

159

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>REKENMETHODE GELUID</b>	<b>161</b>
1.1	2020 berekeningen	161
1.2	Waarom INM voor 2020 berekeningen	161
1.3	Verschillen tussen rekenmethodes	162
1.4	Modellering voor 2020	163
1.5	Gelijkwaardigheid voor 2020	164
1.6	Verschillen INM en Nederlandse rekenvoorschrift samengevat	165
<b>2</b>	<b>INVOERGEGEVENS</b>	<b>166</b>
2.1	Verkeersprognose - uitgangspunten	166
2.2	Verkeersprognose - resultaat	167
2.2.1	Verkeersverdeling over de banen	167
2.2.2	Verkeersverdeling over de routes (geen deelroutes)	168
2.2.3	Profielen en procedures	173
2.2.4	Verdeling vliegtuigtypes	176
2.3	Geluidsinstellingen	177
2.4	Profielen	177
2.5	Instellingen Routes	178
2.5.1	Verdeling over routes	178
2.5.2	Gebruikte startroutes	178
2.5.3	Gebruikte landingsroutes	180

<b>3</b>	<b>EFFECTEN</b>	<b>182</b>
3.1	Werkwijze	182
3.2	Geluid	182
3.2.1	Inschatten criteria voor gelijkwaardigheid	182
3.2.2	Toetsing aan gelijkwaardigheid	183
3.2.3	Woningen binnen contouren	184
3.2.4	Woningen per gemeente/woonkern ( $L_{den}$ )	184
3.2.5	Ernstig gehinderden per gemeente/woonkern	192
3.2.6	Woningen per gemeente/woonkern ( $L_{night}$ )	200
3.2.7	Ernstig slaapverstoorden per gemeente/woonkern	203
<b>4</b>	<b>REFERENTIES</b>	<b>206</b>

## 1 Rekenmethode Geluid

### 1.1 2020 berekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd om geluid en hinder voor verschillende toekomstige situaties in het peiljaar 2020 te kunnen vergelijken. Ze zijn niet bedoeld om een 'absoluut' beeld te geven van te verwachten effecten.

De initiatiefnemers hebben voor het berekenen van de geluidbelasting in de peiljaren 2012 en 2020 de meeste geschikte rekenmodellen gebruikt. Voor 2012 hebben zij berekeningen uitgevoerd volgens het Nederlandse rekenvoorschrift omdat de resultaten moeten dienen als basis voor wet- en regelgeving. Voor 2020 hebben zij gekozen voor INM<sup>1</sup> (Integrated Noise Model versie 7.0). De belangrijkste redenen hiervoor zijn:

- INM bevat van een grote verscheidenheid aan moderne vliegtuigtypes de geluid- en prestatiegegevens én de mogelijkheid om gegevens toe te voegen.
- Het beschikbare detailniveau van de invoergegevens voor 2020 sluit beter aan bij INM.
- In INM kunnen relatief eenvoudig alternatieve aankomst- en vertrekprocedures gemodelleerd worden

Deze punten worden in de volgende paragrafen nader toegelicht. Naast de genoemde voordelen van INM zijn er nog meer verschillen tussen de Nederlandse rekenmethode en INM, zoals de modellering van de geluidsoverdracht, de aard van de beschikbare geluidsgegevens en de gehanteerde simulatie-algoritmes. Paragraaf 1.3 geeft een overzicht van deze verschillen. Een uitgebreide technische verhandeling hierover voert te ver voor dit rapport. In het verleden is door het NLR uitgebreid onderzoek verricht naar de (kwantitatieve) verschillen tussen INM en het Nederlandse rekenvoorschrift (ref.1). Hoe de initiatiefnemers de scenario's voor 2020 met INM hebben gemodelleerd is beschreven in paragraaf 1.4. De resultaten van de berekeningen zijn in hoofdstuk 6 van de strategische verkenning opgenomen. Gelijkwaardigheid is een belangrijke randvoorwaarde voor de toekomstige geluidssituatie rondom Schiphol. Het gebruik van INM maakt een rechtstreekse toets op gelijkwaardigheid onmogelijk. In paragraaf 1.5 is beschreven hoe de initiatiefnemers te werk zijn gegaan om toch een gelijkwaardigheidstoets te kunnen uitvoeren en scenario's onderling te kunnen vergelijken.

### 1.2 Waarom INM voor 2020 berekeningen

#### Geluids- en prestatiegegevens

Van een aantal types in het huidige verkeersbeeld van Schiphol zijn geen geluid- en prestatiegegevens beschikbaar in de appendices van het Nederlandse berekeningsvoorschrift. Dit geldt met name ook voor de situatie in 2020. De INM database bevat wel de juiste gegevens voor deze types, en bevat moderne vliegtuigtypes waarvan, uitgaande van de gemiddelde levensduur van vliegtuigtypes, aangenomen mag worden dat zij in 2020 nog op Schiphol voor zullen komen. Daarnaast biedt INM de mogelijkheid om, op basis van bijvoorbeeld onderzoeksresultaten, de gegevens van nieuwe types toe te voegen. Op deze manier is het mogelijk om berekeningen te doen met bijvoorbeeld de Boeing 787 of Airbus A380.

#### Implementatie

Door de manier waarop het Nederlandse rekenmodel is geïmplementeerd in software (Daisy) zijn gedetailleerde meteorologische gegevens, dienstregelingen en preferentietabellen nodig voor een geluidsberekening. Op basis van deze gegevens wordt het baangebruik uitgerekend. Voor 2020 is het onmogelijk een dergelijk detailniveau zinvol te modelleren. Met INM kan een eenvoudiger verkeersmodel worden toegepast wat tijdswinst en flexibiliteit oplevert. Bovendien zijn de vliegroutes in horizontale zin en de bijbehorende spreiding eenvoudiger te modelleren in INM dan in Daisy.

1 Als in het vervolg van deze rapportage wordt gesproken over INM, dan wordt hiermee bedoeld INM versie 7.0

### Modelleren van vliegprocedures

INM wordt geleverd met een model voor het berekenen van verticale vluchtprofielen voor vliegprocedures. Het Nederlandse rekenvoorschrift biedt alleen de mogelijkheid om met de profielen te rekenen die in de appendices staan. Voor zover hinderbeperkende maatregelen andere verticale profielen betekenen, ontbreken deze in de appendices. Bijvoorbeeld een naderingsprocedure met een hoger horizontaal segment ('hogere naderingen', bijvoorbeeld 4000 voet) zijn daarom niet te berekenen met het Nederlandse rekenvoorschrift.

### 1.3 Verschillen tussen rekenmethodes

De INM-rekenmethode en die volgens het Nederlandse rekenvoorschrift leveren verschillende resultaten. Hierdoor verliest een vergelijking van de resultaten voor 2012 en 2020 zijn waarde. De verschillen zijn namelijk in hoofdzaak terug te voeren op de verschillen in de rekenmethodiek. Er is een verschil in laterale geluidsverzwakking, in de aard van de gebruikte geluidsgegevens en in het simulatie-algoritme. INM is door de FAA (VS) ontwikkeld en bestaat sinds 1978. INM is in overeenstemming met ECAC Doc 29, opgesteld door de ECAC landen. De richtlijn van de EU 2002/49/EC raadt het gebruik van de rekenmethode uit ECAC Doc.29 aan voor landen zonder nationale rekenvoorschriften of voor landen die van rekenmethode willen veranderen. Circa vijftig landen (waaronder de Verenigde Staten, Groot-Brittannië en Frankrijk) gebruiken INM als nationale rekenmethode. INM wordt onderhouden en er verschijnt regelmatig een update waarin de laatste wetenschappelijk inzichten zijn verwerkt. Het Nederlandse rekenvoorschrift voor  $L_{den}$  is een aangepaste versie van het rekenvoorschrift voor  $K_e$ . Een INM berekening resulteert, in vergelijking met het Nederlandse rekenvoorschrift, in een hogere geluidbelasting dicht bij de luchthaven en tot een lagere geluidbelasting verder weg van de luchthaven. Het NLR heeft in het verleden onderzoek verricht naar de verschillen tussen INM en het Nederlandse rekenvoorschrift (ref.1). Ook is in ICAO-verband gekeken naar de verschillen tussen de wereldwijd in gebruik zijnde rekenmodellen, waar onder INM en het Nederlandse model.

#### Laterale geluidsverzwakking

Het algoritme voor laterale geluidsverzwakking in het Nederlandse rekenvoorschrift is gebaseerd op rapport SAE-AIR 1751 (Society of Automotive Engineers) uit 1981. Dit rapport is in 2006 vervangen door rapport SAE-AIR 5662. De laterale geluidverzwakking in INM wordt berekend conform dit laatste rapport. Een onderzoek naar de invloed van de laterale geluidsverzwakking op de rekenresultaten valt buiten de reikwijdte van dit rapport.

#### Aard van de geluidsgegevens

Bij een  $L_{den}$  berekening is het verloop van het geluidsniveau tijdens een hele vluchtpassage belangrijk. De appendices bij het Nederlandse rekenvoorschrift zijn bevatten piekniveaus. Het rekenvoorschrift schrijft voor om het totale geluidsniveau van een vliegtuigpassage te berekenen door de vlucht in stappen van twee (of tien) seconden te simuleren aan de hand van het piekniveau, waarbij de richtingsafhankelijkheid geen rol speelt. De INM database bevat equivalente geluidsniveaus, inclusief de richtingsafhankelijkheid, die in de meeste gevallen gebaseerd zijn op metingen. Een onderzoek naar de invloed hiervan op de rekenresultaten valt buiten de reikwijdte van dit rapport. Het eerder genoemde NLR onderzoek besteedt wel aandacht aan dit onderwerp (ref.1).

#### Simulatie-algoritme

Zoals gemeld bij de aard van de geluidsgegevens is het Nederlandse rekenvoorschrift een 'simulatie-model' waarbij het vliegp pad met stappen van twee (of tien) seconden wordt gesimuleerd. In INM wordt de vlucht ingedeeld in vlucht-segmenten (afhankelijk van bochten in de route) en wordt het geluidsniveau voor ieder segment bepaald op basis van de equivalente geluidsniveaus uit de database en gecorrigeerd voor de (eindige) lengte van het betreffende segment en voor de vliedsnelheid. Zowel een vergaande technische verhandeling als een onderzoek naar de invloed hiervan op de rekenresultaten vallen buiten de reikwijdte van dit rapport.

### 1.4 Modelleren voor 2020

Deze paragraaf beschrijft de manier van modelleren en de gehanteerde aannames voor de 2020-berekeningen. De technische bijlage 2020 bij de strategische verkenning (ref.2) bevat de belangrijkste invoergegevens en effectbeschrijvingen.

#### Eén berekening in plaats van bandbreedte-analyse

De berekeningen voor 2020 zijn bedoeld voor een globaal en een onderlinge vergelijking van scenario's. Zij zijn niet bedoeld voor het vaststellen van grenswaarden en/of geluidcontouren als onderdeel van besluitvorming (LVB). Om deze reden zijn bandbreedte-analyses zoals die voor 2012 wel zijn uitgevoerd, niet uitgevoerd.

#### Vliegtuigtypes

De belangrijkste vliegtuigtypes zijn meegenomen. Dat zijn degene die de grootste bijdrage leveren aan de geluidsbelasting, omdat zij naar verwachting in 2020 ofwel het meest voorkomen, ofwel de hoogste geluidsniveaus veroorzaken. Er blijven dan twaalf types over die de geluidbelasting bepalen. Dit zijn:

- Boeing 737-800
- Boeing 747-400
- Boeing 757-200
- Boeing 767-400
- Boeing 777-200
- Boeing 787
- Airbus A330
- Airbus A340
- Airbus A380
- Gulfstream V
- McDonnellDouglas MD-11
- McDonnellDouglas MD-80
- Fokker 100

Voor de herberekening van het LVB met INM is de Fokker 100 toegevoegd aan deze lijst.

#### Baan gebruik

Voor de berekening van de grenswaarden is het eerst noodzakelijk een prognose op te stellen van de verkeersverdeling over ondermeer banen en routes. Hiervoor is een gedetailleerd prognosemodel (Daisy) gebruikt. Op basis van historische meteogegevens en aannames over het gebruikte operationele concept maakt dit model een voorspelling van het baan gebruik.

Omdat de operationele details zijn voor het peiljaar 2020 nog niet bekend zijn, zijn er vervolgens een aantal vereenvoudigingen doorgevoerd. Voor de berekeningen zijn daarom alleen de meest gebruikte banen beschouwd. Aangenomen wordt dat dit een voldoende nauwkeurig beeld geeft van de globale milieu-effecten in 2020 omdat ca. 97% van het verkeer in de praktijk via deze banen wordt afgehandeld. Ook wordt hiermee voorkomen dat een schijnnaauwkeurigheid wordt geïntroduceerd. Bovendien zijn de berekeningen vooral bedoeld om de concepten onderling te vergelijken. Het gebruik van de niet-hoofdbanen zal voor de verschillende concepten vergelijkbaar zijn.

De voor de berekening gebruikte banen zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 1.1 Start- en landingsbanen in berekening

Naderingen	Starts
06	18L
18C	24
18R	36C
27	36L
36R	

## Verkeersbeeld en General Aviation

Het verkeersbeeld in 2020 is aangeleverd door KLM.

Voor General Aviation (GA) gelden de volgende uitgangspunten:

- Berekeningen LVB2008: voor GA is een toeslag op het verkeer van 2,5% gehanteerd
- Berekeningen 2020: voor alle varianten 2020 is voor GA is een vaste toeslag van 6.000 bewegingen gehanteerd. De tot nu toe gehanteerde toeslag van 2,5% was gebaseerd op het aantal GA vluchten in de praktijk. De geluidbelasting van deze toeslag is echter veel hoger dan de geluidbelasting van het GA verkeer in de praktijk. De 6000 gemiddelde bewegingen komen qua geluidbelasting ongeveer overeen met de geluidbelasting van GA verkeer zoals dat in de praktijk plaatsvindt. Het GA verkeer bestaat gemiddeld uit veel kleinere vliegtuigen dan een gemiddeld vliegtuig in het handelsverkeer.

### Routestructuur

De vliegroutes zijn op eenvoudige wijze gemodelleerd op basis van radardata en het AIP. In de berekeningen wordt geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat vliegtuigen op aanwijzing van de luchtverkeersleiding van deze procedures af kunnen wijken.

## 1.5 Gelijkwaardigheid voor 2020

Gelijkwaardigheid is een belangrijke randvoorwaarde voor de toekomstige geluidssituatie rondom Schiphol. De wettelijke criteria voor gelijkwaardige bescherming ('gelijkwaardigheidscriteria') zijn het resultaat van berekeningen volgens het Nederlandse berekeningsvoorschrift. Vanwege de in 1.3 genoemde verschillen tussen INM en het Nederlandse berekeningsvoorschrift, kunnen de berekeningen met INM voor peiljaar 2020 niet getoetst worden aan de gelijkwaardigheidscriteria die zijn vastgelegd in de brief van de Minister van V&W en de Minister van VROM van 25 mei 2007 aan de tweede kamer. Daarom zijn de gelijkwaardigheidscriteria opnieuw berekend met INM. De huidige gelijkwaardigheidscriteria zijn gebaseerd op het grenswaardescenario van het MER2004. Vanwege de genoemde modelverschillen en omdat een deel van de oorspronkelijke invoer van de MER2004 niet in het juiste formaat beschikbaar is, zijn aannames noodzakelijk om het grenswaardescenario van het MER 2004 geschikt te maken voor een berekening met INM. Door de vele aannames is de uitkomst van deze berekening minder geschikt voor het bepalen van de 'INM-gelijkwaardigheidscriteria'. Van het LVB2008 en de MER2012 zijn alle invoergegevens in het juiste formaat beschikbaar. Tevens is voor deze berekeningen hetzelfde prognosemodel gehanteerd als voor de 2020 varianten. Voor de berekening met INM van het LVB2008 en de MER2012 zijn daarom veel minder aannames nodig. Omdat daarnaast bekend is dat ze voldoen aan de huidige criteria voor gelijkwaardigheid, zijn de uitkomsten naar verwachting beter geschikt als indicatie voor de 'INM-gelijkwaardigheidscriteria'.

Voor de berekening van het aantal ernstig gehinderden en het aantal slaapverstoorden zijn de dosis-effect relaties gebruikt uit de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol van het RIVM. Deze beschrijven de relatie tussen de geluidbelasting, berekend volgens het Nederlandse berekeningsvoorschrift, en het percentage ernstig gehinderden danwel het percentage ernstig slaapverstoorden. Deze relaties zijn gebaseerd op berekeningen conform het Nederlandse berekeningsvoorschrift. Bij gebruik van deze relaties in combinatie met INM-berekeningsresultaten zullen (voor dezelfde set invoergegevens) de uitkomsten van de tellingen lager zijn dan van de tellingen voor dezelfde berekening met het Nederlandse berekeningsvoorschrift. De waarden van de uitkomsten van de tellingen in absolute zin is weliswaar beperkt, maar de uitkomsten kunnen wel onderling vergeleken worden.

De scenario's zijn conservatief getoetst op gelijkwaardigheid: alleen als de resultaten zich aan de onderkant van de bandbreedte van de INM criteria bevinden, werd de kans dat de variant zal voldoen aan de criteria voor gelijkwaardigheid groot genoeg geacht.

Ondanks dit alles blijft het mogelijk dat de toets op gelijkwaardigheid in INM anders uitpakt dan wanneer deze volgens het Nederlandse rekenvoorschrift zou zijn uitgevoerd. Een onderzoek naar de gevoeligheid van de 'herberekende gelijkwaardigheid' voor deze aannames valt buiten de reikwijdte van dit rapport.

	Model	Woningen binnen 58dB(A) $L_{den}$ – contour	Ernstig gehinderden binnen 48dB(A) $L_{den}$ – contour	Woningen binnen 48dB(A) $L_{night}$ – contour	Ernstig slaap-verstoorden binnen 40dB(A) $L_{night}$ – contour
Geactualiseerde criteria voor gelijkwaardigheid	NL	12.300	239.500	11.700	66.500
Bandbreedte voor toets aan gelijkwaardigheid in INM	INM	10.000-13.000	148.000 – 222.000	11.700 – 13.400	40.700 – 49.000
Tabel 1.2. Geactualiseerde criteria voor gelijkwaardigheid welke van toepassing zijn op berekeningen met het Nederlandse Rekenvoorschrift. Daaronder een benadering van dezelfde criteria voor een berekening met INM. De criteria zijn voor INM gecorrigeerd omdat INM op een andere manier de geluidsbelasting berekent. Deze correctie resulteert in een bandbreedte voor elk van de vier criteria.					

## 1.6 Verschillen INM en Nederlandse rekenvoorschrift samengevat

Nederlandse rekenvoorschrift	INM
Geluidsgegevens van minder dan dertig vliegtuigtypes, waarvan een aantal verouderd of onrealistisch, zeker voor 2020.	Database van meer dan tweehonderd vliegtuigtypes inclusief moderne types die voor 2020 relevant zijn.
Vanwege de implementatie (Daisy) vergen berekeningen volgens het Nederlandse rekenvoorschrift een gedetailleerde invoer, ook al zijn de berekeningen bedoeld voor globale vergelijkingen.	De INM software is geschikt voor zowel gedetailleerde als globale invoer.
Procedures in appendices. Er is geen functionaliteit, algoritme of voorschrift voor het definiëren en modelleren van procedures. Alle invoer die de gebruiker zelf toevoegt wijkt per definitie af van het rekenvoorschrift.	Procedures door gebruiker te definiëren en te modelleren.
Laterale geluidsverzwakking conform het Ke-rekenvoorschrift.	Laterale geluidsverzwakking conform recente wetenschappelijke inzichten.
Geluidsgegevens gebaseerd op piekniveaus.	Geluidsgegevens gebaseerd op het verloop van het geluidsniveau tijdens een vliegtuigpassage (SEL waarden).
Simulatie met tijdstappen van twee (of tien) seconden.	Vliegp pad ingedeeld in (rechte en bocht)segmenten.
Nederlandse Dosis-effect-relatie is geijkt op berekeningen volgens het Nederlandse voorschrift.	Geen 'geijkte' dosis-effect-relatie. De Nederlandse dosis-effect-relatie is gebruikt.

## 2 Invoergegevens

### 2.1 Verkeersprognose - uitgangspunten

Deze informatie over baan- en routegebruik is afkomstig uit het prognosemodel uit Daisy. De tabel toont de belangrijkste uitgangspunten, die zijn gehanteerd voor de prognose. De output is bewerkt voor gebruik in INM.

Prognose baan- en routegebruik	
Schedule	<ul style="list-style-type: none"><li>· Zomer en winterschedule voor 2020</li><li>· Transities 1 en 2: 510.000 en 525.000 handelsverkeer</li><li>· Bewonersvariant: 500.000 handelsverkeer</li></ul>
Prognose baangebruik	<ul style="list-style-type: none"><li>· Op basis van meteodataset 1971-2005.</li><li>· Standaard baanpreferentie methodiek, aangepast voor preferentiele gebruiksrichting (Noordelijk, Zuidelijk), baancombinaties aangepast voor operationeel concept (zoals constant 2 landingsbanen beschikbaar in transitie 2).</li></ul>
Transitie 1	<ul style="list-style-type: none"><li>· Tussen 23:00-06:00 uur LT is sprake van nachtrecht en worden er 1+1 banen beschikbaar gesteld</li><li>· Tussen 06:00-07:00 uur LT en 22:00-23:00 uur LT is sprake van off-piek regime en worden er 1+1 banen beschikbaar gesteld</li><li>· Tussen 07:00-22:00 uur LT is er sprake van afwisselend start- en landingspiek regime. Een vierde start- of landingsbaan wordt ten hoogste 4 uur per dag beschikbaar gesteld en alleen gedurende maximaal ca. 20 minuten in piekovergangen</li><li>· Het is niet mogelijk om transities uit te voeren</li><li>· Gedurende het gehele jaar wordt er een noordelijke baanpreferentievolgorde gehanteerd</li><li>· Er wordt gerekend met baantijden o.b.v. een gemiddelde taxitijd van 10 minuten</li></ul>
Transitie 2	<ul style="list-style-type: none"><li>· Tussen 23:00-06:00 uur LT is sprake van nachtrecht en worden er 1+1 banen beschikbaar gesteld</li><li>· Tussen 06:00-07:00 uur LT en 22:00-23:00 uur LT is sprake van off-piek regime en worden er 1+1 banen beschikbaar gesteld</li><li>· Tussen 07:00-22:00 uur LT is er sprake van afwisselend start- en landingspiek regime. Tussen 07:00-22:00 uur LT wordt er een tweede landingsbaan beschikbaar gesteld (2+1+1 banen beschikbaar)</li><li>· Ingeschat wordt dat het nu mogelijk is om gedurende 50% van de tijd (totaal ca. 7,5 uur) dat er twee landingsbanen beschikbaar zijn transities uit te voeren op baan 18R, 18C, 06 en 36R</li><li>· Gedurende het gehele jaar wordt er een noordelijke baanpreferentievolgorde gehanteerd</li><li>· Er wordt gerekend met baantijden o.b.v. een gemiddelde taxitijd van 10 minuten</li></ul>
Bewonersvariant	<ul style="list-style-type: none"><li>· Tussen 23:00-06:00 uur LT is sprake van nachtrecht en worden er 1+1 banen beschikbaar gesteld</li><li>· Tussen 06:00-07:00 uur LT en 22:00-23:00 uur LT is sprake van off-piek regime en worden er 1+1 banen beschikbaar gesteld</li><li>· Tussen 07:00-22:00 uur LT is er sprake van afwisselend start- en landingspiek regime. Een vierde start- of landingsbaan wordt ten hoogste 3 uur per dag beschikbaar gesteld en alleen gedurende maximaal ca. 20 minuten in piekovergangen</li><li>· Het is niet mogelijk om transities uit te voeren</li><li>· Gedurende het gehele jaar wordt er een noordelijke baanpreferentievolgorde gehanteerd</li><li>· Er wordt gerekend met baantijden o.b.v. een gemiddelde taxitijd van 10 minuten</li></ul>



## 2.2 Verkeersprognose - resultaat

In de paragraaf 'Verkeersprognose' wordt beschreven:

- De verdeling van het verkeer over routes, banen en profielen
- De samenstelling van het verkeer

Onderstaande waarden bij paragrafen 2.2.1 tot en met 2.2.4 zijn op basis van berekeningen inclusief GA en exclusief meteotoeslag.

### 2.2.1 Verkeersverdeling over de banen

Deze tabel geeft inzicht in het aantal vliegtuigbewegingen per jaar per etmaalverdeling per baan per scenario. Deze informatie is beschikbaar voor starts en voor landingen.

Verkeersverdeling over de banen					
Scenario	Baan	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN
<b>Landingen</b>					
Bewonersvariant 2020	06	43.300	17.700	12.800	73.800
	18C	34.900	6.200	0	41.100
	18R	45.200	13.400	7.200	65.800
	27	17.000	3.700	1.500	22.200
	36R	41.400	8.800	0	50.200
LVB 2008	06	40.200	15.100	11.600	66.900
	18C	28.200	3.300	0	31.500
	18R	61.900	15.700	9.500	87.100
	27	20.300	3.900	1.600	25.800
	36R	26.800	5.100	0	31.900
Transitie 1 - 510K	06	43.800	17.700	13.700	75.200
	18C	36.400	6.200	0	42.600
	18R	45.700	13.500	7.600	66.800
	27	16.400	3.700	1.600	21.700
	36R	42.600	8.800	0	51.400
Transitie 1 - 525K	06	45.000	17.900	13.700	76.600
	18C	38.300	6.200	0	44.500
	18R	46.900	13.700	7.600	68.200
	27	17.200	3.700	1.600	22.500
	36R	44.800	8.800	0	53.600
Transitie 2 - 510K	06	39.700	14.900	13.700	68.300
	18C	41.400	8.600	0	50.000
	18R	41.700	11.400	7.600	60.700
	27	15.600	3.300	1.600	20.500
	36R	46.600	11.800	0	58.400
Transitie 2 - 525K	06	40.900	15.100	13.700	69.700
	18C	43.400	8.600	0	52.000
	18R	42.900	11.500	7.600	62.000
	27	16.300	3.300	1.600	21.200
	36R	48.700	11.800	0	60.500

Starts					
Bewonersvariant 2020	18L	27.500	7.700	0	35.200
	24	74.600	16.300	3.000	93.900
	36C	24.300	10.000	0	34.300
	36L	66.000	19.200	4.500	89.700
LVB 2008	18L	36.200	9.000	0	45.200
	24	70.100	17.100	5.800	93.000
	36C	24.600	8.000	0	32.600
	36L	49.700	15.600	7.200	72.500
Transitie 1 - 510K	18L	28.700	7.800	0	36.500
	24	75.600	16.100	3.500	95.200
	36C	24.600	10.200	0	34.800
	36L	67.300	18.900	5.300	91.500
Transitie 1 - 525K	18L	29.900	7.800	0	37.700
	24	77.900	16.500	3.500	97.900
	36C	25.700	10.200	0	35.900
	36L	69.200	19.400	5.300	93.900
Transitie 2 - 510K	18L	31.600	8.700	0	40.300
	24	75.400	15.800	3.500	94.700
	36C	20.300	9.200	0	29.500
	36L	69.000	19.300	5.300	93.600
Transitie 2 - 525K	18L	32.900	8.800	0	41.700
	24	77.700	16.200	3.500	97.400
	36C	21.200	9.200	0	30.400
	36L	71.000	19.800	5.300	96.100

## 2.2.2 Verkeersverdeling over de routes (geen deelroutes)

Deze tabel geeft inzicht in het aantal vliegtuigbewegingen per jaar per etmaalverdeling per route per scenario. Deze informatie is beschikbaar voor starts en voor landingen.

Verkeersverdeling over de routes							
Scenario	Baan	Route	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN	
<b>Landingen</b>							
Bewonersvariant	06	ART	12.300	3.500	800	16.600	
		RIV	27.900	6.300	2.900	37.100	
		SUG	10.100	2.200	800	13.100	
	18C	ART	1.900	500	200	2.600	
		18R	ART	4.500	1.000	600	6.100
			RIV	42.600	8.800	0	51.400
			SUG	7.300	5.600	7.100	20.000
27	ART	11.900	4.400	1.600	17.900		
	RIV	25.800	7.900	5.000	38.700		

Verkeersverdeling over de routes						
Scenario	Baan	Route	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN
<b>Landingen</b>						
		SUG	38.300	6.200	0	44.500
	36R	ART	5.500	3.700	3.900	13.100
LVB 2008	06	ART	13.100	3.500	800	17.400
		RIV	28.300	6.500	2.900	37.700
		SUG	10.600	2.200	800	13.600
	18C	ART	2.000	500	200	2.700
	18R	ART	4.500	1.000	600	6.100
		RIV	44.800	8.800	0	53.600
		SUG	3.100	2.600	7.100	12.800
	27	ART	11.200	4.400	1.600	17.200
		RIV	25.400	7.900	5.000	38.300
		SUG	41.400	8.600	0	50.000
	36R	ART	500	1.300	3.900	5.700
		RIV	12.500	3.600	800	16.900
		STR	28.700	6.500	2.900	38.100
<b>Transitietraject 1 - 510k</b>						
	06	ART	9.800	2.000	800	12.600
		RIV	1.800	500	200	2.500
		SUG	4.000	800	600	5.400
	18C	ART	46.600	11.800	0	58.400
	18R	ART	3.300	2.600	7.100	13.000
		RIV	11.900	4.400	1.600	17.900
		SUG	25.700	8.100	5.000	38.800
	27	ART	43.400	8.600	0	52.000
		RIV	500	1.300	3.900	5.700
		SUG	13.300	3.600	800	17.700
	36R	ART	29.100	6.700	2.900	38.700
<b>Transitietraject 1 - 525k</b>						
	06	ART	10.300	2.000	800	13.100
		RIV	1.900	500	200	2.600
		SUG	4.100	800	600	5.500
	18C	ART	48.700	11.800	0	60.500
	18R	ART	12.300	3.500	800	16.600
		RIV	27.900	6.300	2.900	37.100
		SUG	10.100	2.200	800	13.100
	27	ART	1.900	500	200	2.600
		RIV	4.500	1.000	600	6.100
		SUG	42.600	8.800	0	51.400
	36R	ART	7.300	5.600	7.100	20.000
<b>Transitietraject 2 - 510k</b>						
	06	ART	11.900	4.400	1.600	17.900

Verkeersverdeling over de routes						
Scenario	Baan	Route	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN
<b>Landingen</b>						
		RIV	25.800	7.900	5.000	38.700
		SUG	38.300	6.200	0	44.500
	18C	ART	5.500	3.700	3.900	13.100
	18R	ART	13.100	3.500	800	17.400
		RIV	28.300	6.500	2.900	37.700
		SUG	10.600	2.200	800	13.600
	27	ART	2.000	500	200	2.700
		RIV	4.500	1.000	600	6.100
		SUG	44.800	8.800	0	53.600
	36R	ART	3.100	2.600	7.100	12.800
<b>Transitietraject 2 - 525k</b>						
	06	ART	11.200	4.400	1.600	17.200
		RIV	25.400	7.900	5.000	38.300
		SUG	41.400	8.600	0	50.000
	18C	ART	500	1.300	3.900	5.700
	18R	ART	12.500	3.600	800	16.900
		RIV	28.700	6.500	2.900	38.100
		SUG	9.800	2.000	800	12.600
	27	ART	1.800	500	200	2.500
		RIV	4.000	800	600	5.400
		SUG	46.600	11.800	0	58.400
	36R	ART	3.300	2.600	7.100	13.000
<b>Starts</b>						
Bewonersvariant	18L	AND	800	200	0	1.000
		ARN	17.000	4.800	0	21.800
		BER	1.100	100	0	1.200
		LEK	7.900	2.500	0	10.400
		VAL	800	200	0	1.000
	24	AND	6.300	1.200	1.000	8.500
		ARN	15.600	2.700	900	19.200
		BER	19.200	3.200	0	22.400
		LEK	6.200	1.500	600	8.300
		SPI	13.400	4.600	200	18.200
		VAL	13.900	3.100	200	17.200
	36C	LEK	7.900	3.400	0	11.300
		PAM	16.300	6.600	0	22.900
	36L	BER	18.100	4.200	0	22.300
		GOR	13.700	3.900	300	17.900
		LEK	4.000	1.300	800	6.100
		PAM	11.000	2.200	1.400	14.600
		SPI	19.200	7.600	1.900	28.700

Verkeersverdeling over de routes						
Scenario	Baan	Route	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN
<b>Starts</b>						
LVB 2008	18L	AND	1.100	100	0	1.200
		ARN	22.500	5.700	0	28.200
		BER	800	100	0	900
		LEK	11.000	2.900	0	13.900
		VAL	800	200	0	1.000
	24	AND	4.700	1.000	400	6.100
		ARN	12.200	3.600	2.300	18.100
		BER	17.600	3.200	300	21.100
		LEK	8.300	2.100	2.600	13.000
		SPI	11.600	3.600	100	15.300
	36C	LEK	8.100	2.700	0	10.800
		PAM	16.500	5.200	0	21.700
	36L	BER	13.700	3.200	400	17.300
		GOR	12.200	3.600	200	16.000
		LEK	4.800	1.500	2.900	9.200
PAM		6.300	2.600	3.200	12.100	
SPI		12.800	4.700	600	18.100	
Transitietraject 1 - 510k	18L	AND	800	200	0	1.000
		ARN	17.800	4.800	0	22.600
		BER	1.100	100	0	1.200
		LEK	8.200	2.600	0	10.800
		VAL	800	200	0	1.000
	24	AND	6.400	1.200	1.000	8.600
		ARN	15.300	2.600	1.100	19.000
		BER	19.500	3.200	0	22.700
		LEK	6.000	1.500	900	8.400
		SPI	13.600	4.600	200	18.400
	36C	LEK	8.000	3.600	0	11.600
		PAM	16.600	6.600	0	23.200
	36L	BER	18.400	4.200	0	22.600
		GOR	14.300	3.900	400	18.600
		LEK	4.100	1.300	1.300	6.700
PAM		11.200	2.000	1.700	14.900	
SPI		19.400	7.600	1.900	28.900	
Transitietraject 1 - 525k	18L	AND	900	200	0	1.100
		ARN	18.500	4.800	0	23.300
		BER	1.100	100	0	1.200

Verkeersverdeling over de routes						
Scenario	Baan	Route	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN
<b>Starts</b>						
		LEK	8.700	2.600	0	11.300
		VAL	800	200	0	1.000
	24	AND	6.700	1.200	1.000	8.900
		ARN	16.100	2.800	1.100	20.000
		BER	19.900	3.400	0	23.300
		LEK	6.400	1.500	900	8.800
		SPI	14.000	4.600	200	18.800
		VAL	14.700	3.000	200	17.900
	36C	LEK	8.500	3.600	0	12.100
		PAM	17.200	6.600	0	23.800
	36L	BER	18.700	4.400	0	23.100
		GOR	14.300	3.900	400	18.600
		LEK	4.400	1.300	1.300	7.000
		PAM	11.800	2.300	1.700	15.800
		SPI	20.000	7.600	1.900	29.500
<b>Transitietraject 2 - 510k</b>						
	18L	AND	1.700	400	0	2.100
		ARN	18.300	5.100	0	23.400
		BER	1.800	200	0	2.000
		LEK	8.500	2.800	0	11.300
		VAL	1.300	300	0	1.600
	24	AND	6.400	1.200	1.000	8.600
		ARN	14.800	2.300	1.100	18.200
		BER	19.700	3.200	0	22.900
		LEK	5.700	1.300	900	7.900
		SPI	13.900	4.700	200	18.800
		VAL	14.900	3.100	200	18.200
	36C	LEK	6.600	3.200	0	9.800
		PAM	13.600	5.900	0	19.500
	36L	BER	17.700	4.100	0	21.800
		GOR	13.800	3.800	400	18.000
		LEK	5.200	1.600	1.300	8.100
		PAM	13.600	2.600	1.700	17.900
		SPI	18.600	7.300	1.900	27.800
<b>Transitietraject 2 - 525k</b>						
	18L	AND	1.700	400	0	2.100
		ARN	19.100	5.100	0	24.200
		BER	1.800	200	0	2.000
		LEK	9.000	2.700	0	11.700
		VAL	1.300	300	0	1.600
	24	AND	6.700	1.200	1.000	8.900

Verkeersverdeling over de routes						
Scenario	Baan	Route	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN
<b>Starts</b>						
		ARN	15.500	2.500	1.100	19.100
		BER	20.200	3.400	0	23.600
		LEK	6.100	1.300	900	8.300
		SPI	14.300	4.700	200	19.200
		VAL	14.900	3.100	200	18.200
	36C	LEK	7.000	3.200	0	10.200
		PAM	14.200	5.900	0	20.100
	36L	BER	18.100	4.300	0	22.400
		GOR	13.800	3.800	400	18.000
		LEK	5.600	1.600	1.300	8.500
		PAM	14.300	2.900	1.700	18.900
		SPI	19.200	7.300	1.900	28.400

### 2.2.3 Profielen en procedures

Deze tabel geeft inzicht in het aantal vliegtuigbewegingen per jaar per etmaalverdeling per gevlogen profiel/procedure per scenario. Deze informatie is beschikbaar voor starts en voor landingen.

#### Landingen

- 18C wordt altijd aangevlogen volgens profiel '3000FT'.
- In de nacht wordt altijd geland op 18R, 06 of 27. 18R en 06 worden aangevlogen via een CDA profiel, 27 via een 3000ft profiel.

#### Starts

- In de kolom 'Profile/procedure' staan zowel het startprofiel als de afstandsklasse. Het laatste getal in de cel representeert de afstandsklasse, waarbij 1 de lichtste klasse is.

Profielen en procedures					
Scenario	Profile / procedure	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN
<b>Landingen</b>					
Scenario	Profile / procedure	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN
	3000FT	28.200	3.300	1.600	33.100
	CDA	0	0	21.000	21.000
Bewonersvariant	2000FT	146.800	43.600	0	190.400
	3000FT	34.900	6.200	1.500	42.600
	CDA	0	0	20.000	20.000
Transitietraject 1 - 525k	2000FT	153.900	44.100	0	198.000
	3000FT	38.300	6.200	1.600	46.100
	CDA	0	0	21.300	21.300
Transitietraject 2 - 525k	2000FT	99.300	25.600	0	124.900
	3000FT	30.300	5.200	1.600	37.100

Profielen en procedures						
Scenario	Profile / procedure	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN	
<b>Landingen</b>						
	CDA	62.600	19.500	21.300	103.400	
Transitietraject 1 - 510k	2000FT	148.600	43.800	0	192.400	
	3000FT	36.400	6.200	1.600	44.200	
	CDA	0	0	21.300	21.300	
Transitietraject 2 - 510k	2000FT	95.500	25.600	0	121.100	
	3000FT	28.700	5.200	1.600	35.500	
	CDA	60.700	19.100	21.300	101.100	
<b>Starts</b>						
LVB 2008	ICAO_A_1	26.100	8.200	1.200	35.500	
	ICAO_A_2	25.600	9.200	3.000	37.800	
	ICAO_A_3	15.300	4.700	4.300	24.300	
	ICAO_A_4	500	200	0	700	
	ICAO_A_6	10.100	1.200	1.400	12.700	
	ICAO_A_7	16.100	600	100	16.800	
	ICAO_A_9	16.000	4.300	1.000	21.300	
	STANDARD_1	58.900	17.500	900	77.300	
	STANDARD_2	8.000	3.700	700	12.400	
	STANDARD_3	400	0	0	400	
	STANDARD_7	3.700	100	400	4.200	
	Bewonersvariant	ICAO_A_1	34.200	11.900	500	46.600
		ICAO_A_2	26.700	9.700	1.500	37.900
ICAO_A_3		11.900	4.700	1.900	18.500	
ICAO_A_6		9.400	2.200	400	12.000	
ICAO_A_7		25.000	1.700	400	27.100	
ICAO_A_9		22.000	4.200	1.400	27.600	
STANDARD_1		61.400	18.500	1.500	81.400	
STANDARD_7		1.900	200	0	2.100	
Transitietraject 1 - 525k	ICAO_A_1	35.000	11.900	800	47.700	
	ICAO_A_2	31.600	10.500	1.800	43.900	
	ICAO_A_3	13.700	5.100	2.300	21.100	
	ICAO_A_6	10.200	2.200	400	12.800	
	ICAO_A_7	27.100	1.600	500	29.200	
	ICAO_A_9	22.000	4.000	1.500	27.500	
	STANDARD_1	61.300	18.500	1.500	81.300	
	STANDARD_7	1.900	200	0	2.100	
Transitietraject 2 - 525k	ICAO_A_1	35.000	11.900	800	47.700	
	ICAO_A_2	31.500	10.500	1.800	43.800	
	ICAO_A_3	13.700	5.000	2.300	21.000	



Profielen en procedures					
Scenario	Profile / procedure	Vtbs/jaar DAY	Vtbs/jaar EVENING	Vtbs/jaar NIGHT	Vtbs/jaar DEN
<b>Starts</b>					
	ICAO_A_6	10.300	2.200	400	12.900
	ICAO_A_7	27.100	1.600	500	29.200
	ICAO_A_9	22.000	4.000	1.500	27.500
	STANDARD_1	61.300	18.500	1.500	81.300
	STANDARD_7	1.900	200	0	2.100
Transitietraject 1 - 510k	ICAO_A_1	34.300	11.700	800	46.800
	ICAO_A_2	27.700	10.100	1.800	39.600
	ICAO_A_3	12.200	4.700	2.300	19.200
	ICAO_A_6	9.700	2.200	400	12.300
	ICAO_A_7	27.100	1.600	500	29.200
	ICAO_A_9	22.000	4.000	1.500	27.500
	STANDARD_1	61.300	18.500	1.500	81.300
	STANDARD_7	1.900	200	0	2.100
Transitietraject 2 - 510k	ICAO_A_1	34.300	11.700	800	46.800
	ICAO_A_2	27.600	10.100	1.800	39.500
	ICAO_A_3	12.100	4.700	2.300	19.100
	ICAO_A_6	9.800	2.200	400	12.400
	ICAO_A_7	27.100	1.600	500	29.200
	ICAO_A_9	22.000	4.000	1.500	27.500
	STANDARD_1	61.300	18.500	1.500	81.300
	STANDARD_7	1.900	200	0	2.100

## 2.2.4 Verdeling vliegtuigtypes

### Toevoegen van ontbrekende gegevens

De A380 (Airbus A830) en de 7E7 (Boeing 787) zijn handmatig toegevoegd omdat INM 7.0 deze niet bevat. De A380 is toegevoegd als een kopie van de 747-400 met lagere geluidswaarden (-3,5 dB voor departures en -3 dB voor arrivals). De 7E7 is toegevoegd als een kopie van de 767-300 met lagere geluidswaarden (-3,5 dB voor departures en -3 dB voor arrivals). De genoemde reducties zijn gebaseerd op onderzoek van de CAA (ref.3).

### Vereenvoudiging van de vloot

Bij de berekeningen voor de 2020-varianten is elk vliegtuigtype onderverdeeld in 1 van de 12 representatieve vliegtuigtypes. Onderstaande tabel toont welk type door welk representatief type is vervangen.

Omzetting vliegtuigtypes t.b.v. INM berekeningen	
Vliegtuigtype	Representatief type
<b>LVB2008</b>	
318, 319, 320, 321, 32S, 734, 736, 738, 739, 73G, 73H, 73W, ANF	737800
742, 744, 747, 748, 74E, 74F, 74X, 74Y, A4F	747400
310, 313, 31Y, 752, 757, 75F, 75W, AB3, AB4, AB6, ABF, ABX	757PW
772, 777, 77W, 77X	777200
753, 787, 78F	7E7
330, 332, 333	A330-301
343, 359	A340-211
380, 38F	A380
142, 733, 735, 73Y, AN7, AR1, AR8, AT4, AT7, ATP, BE1, CR1, CR7, CR9, CRJ, D38, DH3, DH4, E70, E75, ER3, ER4, ERJ, F50, J11, J75, J95, P31, PJ7, S20	GV
D1F, M11, M1F	MD11GE
F70, 100	F10062
M81, M80, M87, M90, M82, M88	MD81
763, 764, 762, 767	767400
<b>Transitietrajecten en Bewonersvariant</b>	
73J, 734, 319, 320, 321, 32S, 734, 736, 737, 738, 739, 73G, 73H, 73W, 318	737800
B19, CR2, CR7, ER3, F70, 100, AR7, E90, E95, P31, BE1, D38, PJ7, AT4, ATP, CR7, CR9, DH3, DH4, E70, E75, J11, CR1, CRJ, ER4, ERJ, F50, J75, S20	GV
733, 735, AR1, AR8, J95	GV
ABX, 31Y, 752, 75F, 75W	757PW
330, 332, 333	A330-301
753, 787, 78F, 788	7E7
M1F	MD11GE
343, 359	A340-211
772, 77W, 77X, 77F	777200
380, 38F	A380
74*	747400
M81, M82	MD81
762, 763, 764, 767, 76F	767400

Bij het vaststellen van bovenstaande tabellen is uitgegaan van een set met basisgegevens over de vlootsamenstelling in 2020. In de uiteindelijke scenario's zoals die zijn gebruikt voor de berekeningen komen niet alle types uit bovenstaande tabellen voor. Dit geldt onder andere voor de A380.

#### Verdeling vliegtuigtypes: vlootmix

De vlootmix beschrijft de onderlinge verhouding waarin vliegtuigen voorkomen binnen een variant.

Verdeling vliegtuigtypes per variant						
	Bewonersvariant 2020	LVB 2008	Transitie 1 – 510K	Transitie 1 – 525K	Transitie 2 – 510K	Transitie 2 – 525K
737800	43.2%	42.9%	43.4%	45.0%	43.4%	45.0%
747400	5.8%	5.8%	5.7%	5.5%	5.7%	5.5%
757PW	1.8%	2.0%	1.8%	1.7%	1.8%	1.7%
767400	1.6%	2.0%	1.6%	1.5%	1.6%	1.5%
777200	5.7%	3.3%	5.6%	5.4%	5.5%	5.4%
7E7	0.6%	0.0%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%
A330-301	4.9%	3.9%	5.7%	5.5%	5.7%	5.5%
A340-211	2.6%	0.1%	2.6%	2.5%	2.6%	2.5%
F10062	0.0%	17.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
GV	32.1%	19.4%	31.5%	30.6%	31.5%	30.6%
MD11GE	0.8%	1.9%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%
MD81	0.8%	1.3%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%
<b>Totaal</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

### 2.3 Geluidsinstellingen

De berekeningen in INM zijn uitgevoerd met een gridspacing ter grootte van 1640 voet.

### 2.4 Profielen

#### Naderingsprofielen

Voor het uitvoeren van de geluidsberekeningen zijn per vliegtuigtype drie naderingsprofielen benodigd: een 2000 en 3000 voet nadering, en een CDA profiel. INM bevat per vliegtuigtype 1 van deze naderingsprofielen. De ontbrekende twee profielen zijn daarom toegevoegd. De ontbrekende profielen zijn toegevoegd aan de hand van de appendices en/of aan de hand van bestaande profielen in INM.

#### Startprofielen

Voor de berekeningen is per toestel een ICAO A startprofiel gekozen, indien die beschikbaar was naast de standaardprofielen. Daarnaast is rekening gehouden met de afstandsklasse van elke vlucht.

## 2.5 Instellingen Routes

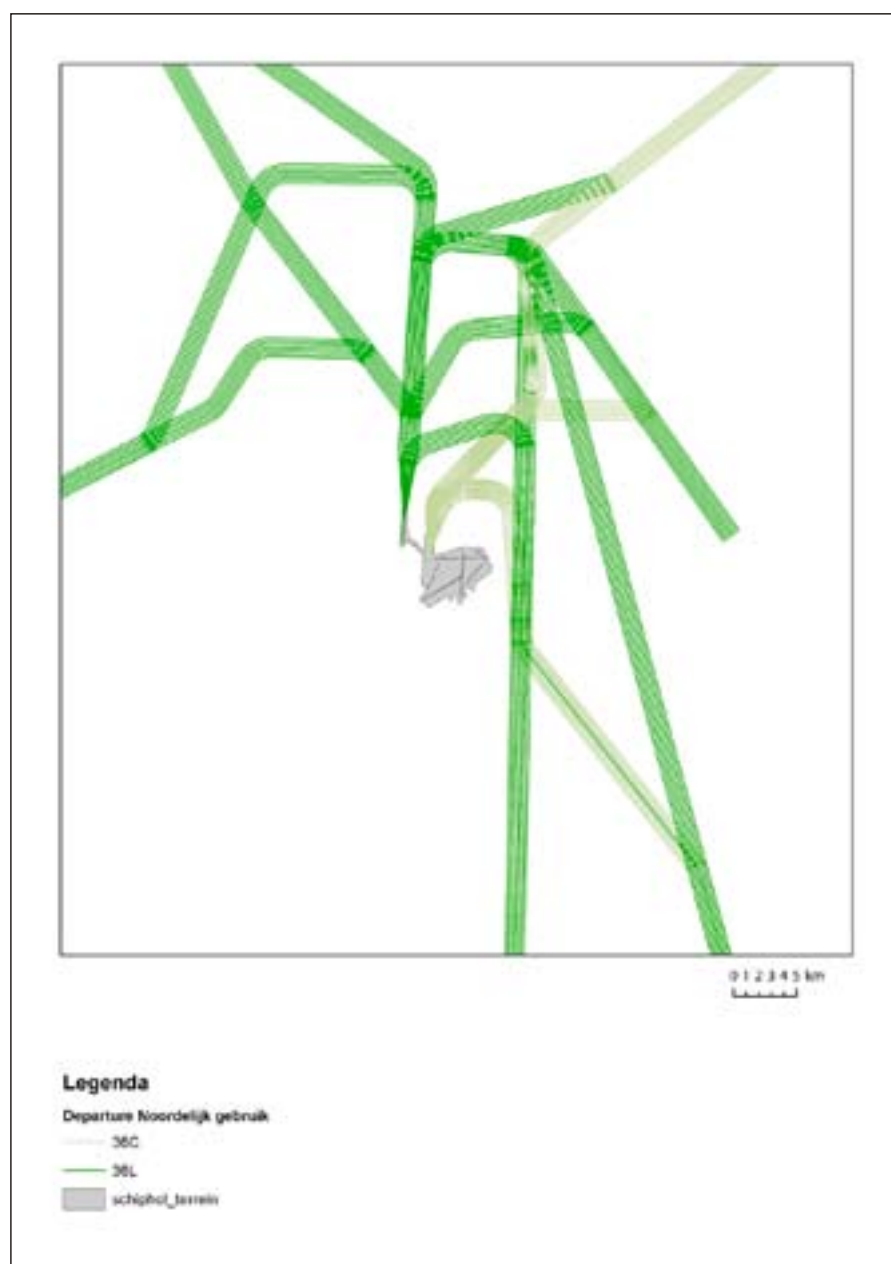
### 2.5.1 Verdeling over routes

Naderingen zijn gelijkmatig verdeeld over 9 deelroutes.

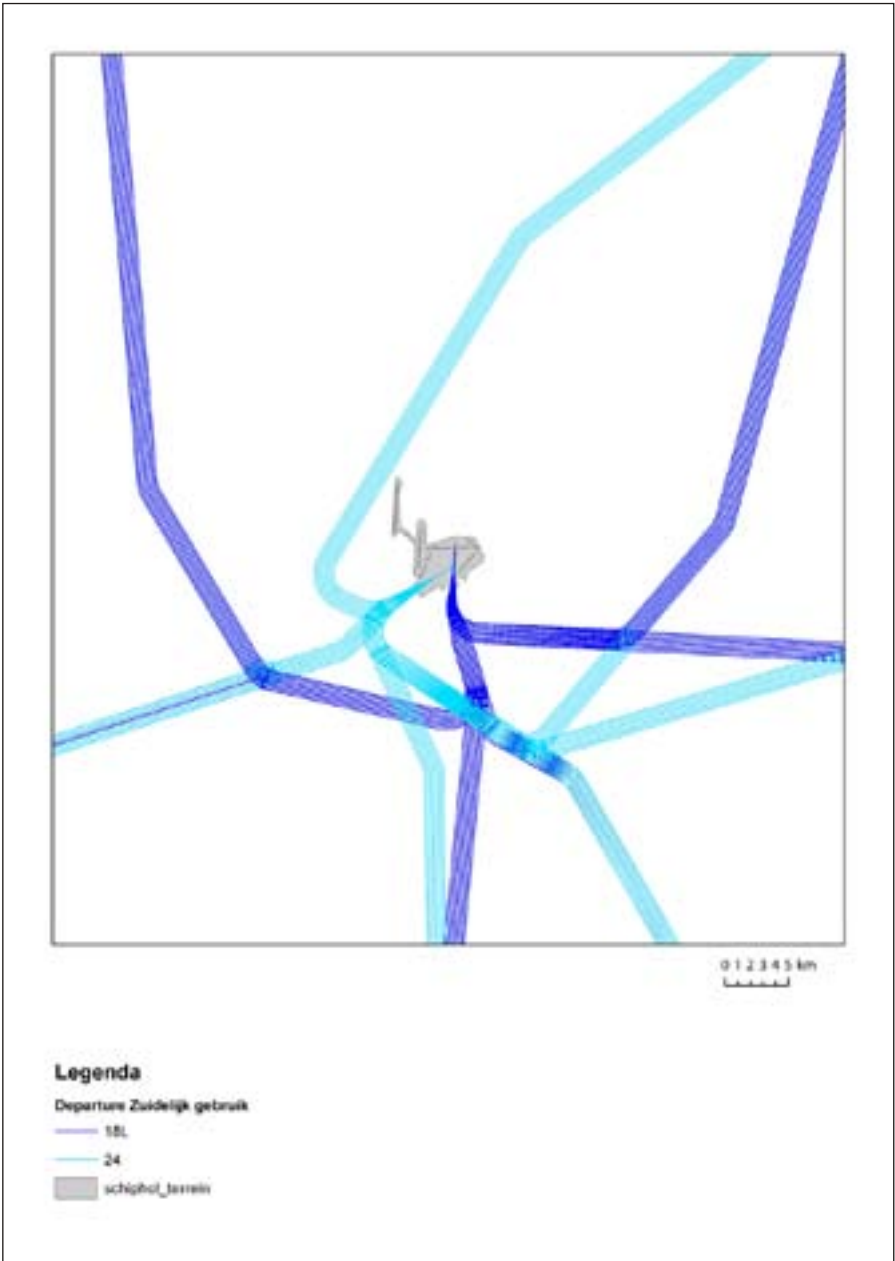
Voor de berekeningen van LVB2008 is spreiding over startroutes gemodelleerd. Hiervoor zijn de starts normaal verdeeld over zeven deelroutes. De deelroutes per route zijn weergegeven in onderstaande figuren. Starts van de 36C worden gevlogen met een zogenaamde "heading".

Voor de 2020-varianten is er geen spreiding, er wordt gevlogen volgens de centerline. Dit is de middelste van de zeven deelroutes in de figuren in paragraaf 2.5.2. Start vanaf 36C volgen de standaard route.

### 2.5.2 Gebruikte startroutes



Noot: voor starts 36C liggen de heading routes (lbv2008) en de normale routes (2020) over elkaar heen.

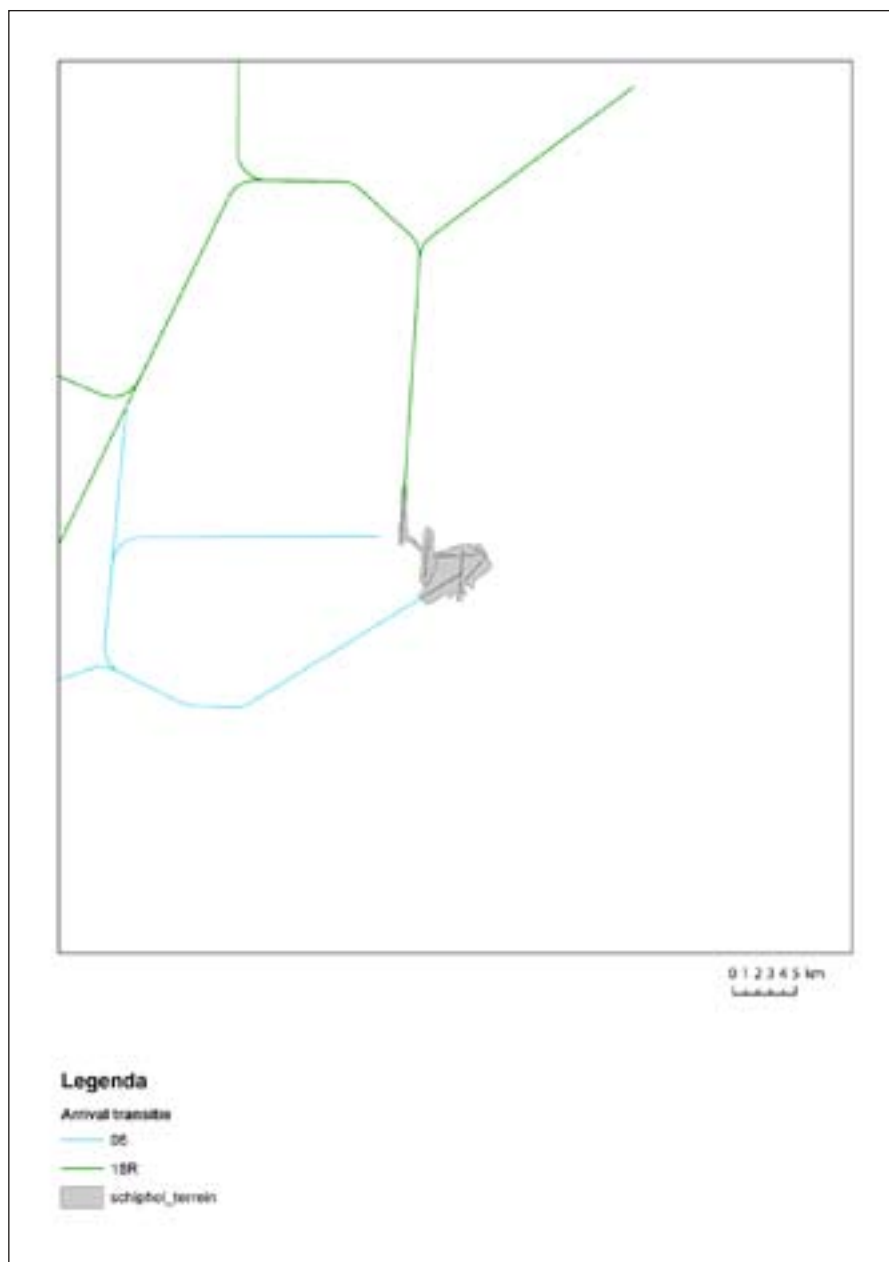


### 2.5.3 Gebruikte landingsroutes

Routes overdag en 's avonds



## Routes nacht



## 3 Effecten

### 3.1 Werkwijze

Voor het bepalen van de effecten van de verschillende varianten is als volgt te werk gegaan:

Stap 1: bepalen verkeersprognose op basis van vluchtschema met een prognosemodel

Stap 2: omzetten verkeersprognose naar INM-formaat (vliegtuigtypes, namen van routes en procedures)

Stap 3: uitvoeren geluidberekening met INM

Stap 4: uitvoeren van tellingen (woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden) met een GIS-pakket

### 3.2 Geluid

Deze paragraaf bevat de effecten voor geluid voor de varianten van 2020 en de resultaten van de referentieberekeningen die zijn uitgevoerd voor het kunnen inschatten van de criteria voor gelijkwaardigheid in INM. Alle resultaten berekeningen zijn uitgevoerd inclusief GA en inclusief meteotoeslag.

#### 3.2.1 Inschatten criteria voor gelijkwaardigheid

In paragraaf 1.5 is al aangegeven dat er verschillende berekeningen mogelijk zijn om een inschatting te maken van de gelijkwaardigheidscriteria op basis van INM. In dit kader zijn vier verschillende berekeningen uitgevoerd. Elk van deze berekeningen voldoet, wanneer berekend volgens het Nederlandse berekeningsvoorschrift, aan de geactualiseerde criteria voor gelijkwaardig. De volgende vier berekeningen zijn uitgevoerd:

- Herberekening MER2004, lichte vloot: bij deze berekening zijn de vvc categorieën omgezet naar INM vliegtuigtypen op de manier zoals die is gebruikt voor berekeningen in het kader van AIRMOD, de werkgroep van ECAC-ANCAT (ref.4). Deze omzetting levert een relatief lichtere (stillere) vloot, vergeleken met de vvc-indeling.
- Herberekening MER2004, zware vloot: bij deze berekening zijn de vvc categorieën omgezet naar INM vliegtuigtypen die zoveel mogelijk overeenkomen met de vliegtuigtypen die in de verschillende 2020 varianten gebruikt worden. Deze omzetting levert een relatief wat zwaardere (luidruchtigere) vloot, vergeleken met de vvc-indeling.
- Opgeschaald LVB2008: deze berekening voldoet aan de geactualiseerde criteria van gelijkwaardigheid, er is zelfs nog wat ruimte binnen deze criteria. Voor deze berekening is voor elk van de vier gelijkwaardigheidscriteria eerst vastgesteld met welke opschaling dit scenario precies past binnen het desbetreffende criterium. Vervolgens is de berekening met INM uitgevoerd.
- Opgeschaald MER2012: ook deze berekening voldoet aan de geactualiseerde criteria voor gelijkwaardigheid. Vergelijkbaar met LVB2008 is ook deze berekening voor elk van de vier gelijkwaardigheidscriteria opgeschaald totdat het precies binnen gelijkwaardigheid past. Vervolgens is de berekening met INM uitgevoerd.

Voor de vergelijkbaarheid zijn bovenstaande berekening ook uitgevoerd met dezelfde vereenvoudigingen (baangebruik, routes, etc.) als de 2020 berekeningen. Onderstaande tabel toont de resultaten van de gelijkwaardigheidstellingen voor de vier berekeningen.



	Won 58L <sub>den</sub>	EH 48L <sub>den</sub>	Won 48L <sub>night</sub>	SV 40L <sub>night</sub>
Herberekening MER2004 – Lichte vloot	12.600	210.000	12.500	44.800
Herberekening MER2004 – Zware vloot	13.000	222.000	13.400	49.000
Opgeschaald LVB2008	10.000	148.000	11.700	40.700
Opgeschaald MER 2012	10.300	149.000	11.900	41.000
LVB2008	9.400	140.000	10.700	29.200
MER2012	10.300	138.000	11.200	30.400
LVB2008-NL model	11.700	227.000	10.600	39.000
MER 2012-NL model	12.300	222.000	11.000	40.500

Deze vier scenario's samen geven de bandbreedte weer zoals opgenomen in tabel 1.2 waarbinnen naar verwachting de geactualiseerde criteria vallen voor een berekening met INM.

Voor de toetsing aan gelijkwaardigheid is een bandbreedte niet praktisch bruikbaar. In het kader van deze strategische verkenning zijn daarom de volgende criteria voor gelijkwaardigheid gehanteerd:

Aspect	Criterium
Woningen binnen 58 dB(A) L <sub>den</sub>	Maximaal 10.500 woningen
Ernstig gehinderden binnen 48 dB(A) L <sub>den</sub>	Maximaal 150.000 ernstig gehinderden
Woningen binnen 48 dB(A) L <sub>night</sub>	Maximaal 12.000 woningen
Ernstig slaapverstoorden binnen 40 dB(A) L <sub>night</sub>	Maximaal 41.000 ernstig slaapverstoorden

Bovenstaande getallen zijn een inschatting op basis van de opgeschaalde MER2012 resultaten. Hiervoor zijn de MER2012 uitkomsten afgerond op 500-tallen (woningen), 1000-tallen (slaapverstoorden) en 5000-tallen (gehinderden)<sup>2</sup>. De MER2012 berekening is als meest geschikt beoordeeld omdat de uitgangspunten van deze berekening vrijwel identiek zijn aan die van de berekeningen voor de 2020 varianten. Daarnaast heeft de MER2012 berekening van de vier varianten de meest actuele vlootsamenstelling.

### 3.2.2 Toetsing aan gelijkwaardigheid

Onderstaande tabel geeft de resultaten voor de gelijkwaardigheidscriteria van de verschillende berekeningsvarianten:

	Won 58L <sub>den</sub>	EH 48L <sub>den</sub>	Won 48L <sub>night</sub>	SV 40L <sub>night</sub>
LVB2008 (zonder opschaling)	9.400	140.000	10.700	29.200
Transitie 2 525.000	10.300	135.000	9.500	26.700
Transitie 1 525.000	10.100	141.000	9.400	26.600
Transitie 2 510.000	10.000	131.000	9.500	26.700
Transitie 1 510.000	9.900	138.000	9.400	26.600
Bewonersvariant 2020	9.600	133.000	8.800	24.400

Alle berekeningen zijn volgens de in paragraaf 3.1 beschreven werkwijze uitgevoerd met INM.

<sup>2</sup> Vanwege de bandbreedte in de gelijkwaardigheidstellingen is een grovere afronding gebruikt dan bij de officiële gelijkwaardigheidscriteria.

### 3.2.3 Woningen binnen contouren

Onderstaande tabel toont het aantal woningen binnen de genoemde contour. Het is dus niet het aantal woningen per schil, maar het totaal aantal binnen de genoemde contour.

Woningen binnen geselecteerde contouren						
$L_{den}$ (dB(A))	LVB 2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
48.0	281.000	276.000	258.000	281.000	265.000	266.000
53.0	51.000	47.000	47.000	48.000	48.000	44.000
58.0	9.400	9.900	10.000	10.100	10.300	9.600
63.0	620	590	620	600	630	560
68.0	40	40	50	50	50	40

### 3.2.4 Woningen per gemeente/woonkern ( $L_{den}$ )

Deze tabel toont het verschil in woningen binnen de 58 dB(A)  $L_{den}$ -contour per scenario ten opzichte van het LVB 2008. Dit wordt weergegeven per woonkern én per gemeente. De resultaten zijn afgerond op honderdtallen. Deze afronding kan erin resulteren dat het totale aantal woningen afwijkt van het totaal aan woningen in de tabel hierboven.

Vershil aantal woningen t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
<b>AALSMEER</b>	100	200	100	300	0
AALSMEER	100	200	100	100	0
KUDELSTAART	0	0	0	0	0
<b>ABCOUDE</b>	0	0	0	0	0
ABCOUDE	0	0	0	0	0
BAAMBRUGGE	0	0	0	0	0
<b>ALKEMADE</b>	0	0	0	0	0
KAAG	0	0	0	0	0
NIEUWE WETERING	0	0	0	0	0
OUD ADE	0	0	0	0	0
RIJPWETERING	0	0	0	0	0
<b>ALPHEN AAN DEN RIJN</b>	0	0	0	0	0
AARLANDERVEEN	0	0	0	0	0
<b>AMSTELVEEN</b>	-100	-100	-100	-100	-100
AMSTELVEEN	-100	-100	-100	-100	-100
<b>AMSTERDAM</b>	0	0	0	0	0
AMSTERDAM	0	0	0	0	0
AMSTERDAM ZUIDOOST	0	0	0	0	0
<b>BEEMSTER</b>	0	0	0	0	0
WESTBEEMSTER	0	0	0	0	0
<b>BENNEBROEK</b>	0	0	0	0	0
BENNEBROEK	0	0	0	0	0
<b>BEVERWIJK</b>	0	0	0	0	0
BEVERWIJK	0	0	0	0	0
WIJK AAN ZEE	0	0	0	0	0

Vershil aantal woningen t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
<b>BODEGRAVEN</b>	0	0	0	0	0
BODEGRAVEN	0	0	0	0	0
<b>CASTRICUM</b>	0	0	0	0	0
AKERSLOOT	0	0	0	0	0
DE WOUDE	0	0	0	0	0
LIMMEN	0	0	0	0	0
<b>DE RONDE VENEN</b>	0	0	0	0	0
AMSTELHOEK	0	0	0	0	0
DE HOEF	0	0	0	0	0
MIJDRECHT	0	0	0	0	0
VINKEVEEN	0	0	0	0	0
WAVERVEEN	0	0	0	0	0
WILNIS	0	0	0	0	0
<b>DIEMEN</b>	0	0	0	0	0
DIEMEN	0	0	0	0	0
<b>GRAFT-DE RIJP</b>	0	0	0	0	0
DE RIJP	0	0	0	0	0
GRAFT	0	0	0	0	0
MARKENBINNEN	0	0	0	0	0
NOORDEINDE NH	0	0	0	0	0
OOST GRAFTDIJK	0	0	0	0	0
STARMEER	0	0	0	0	0
WEST GRAFTDIJK	0	0	0	0	0
<b>HAARLEM</b>	0	0	0	0	0
HAARLEM	0	0	0	0	0
SPAARNDAM WEST	0	0	0	0	0
<b>HAARLEMMERLIEDE CA</b>	0	100	0	0	0
HAARLEMMERLIEDE	0	0	0	0	0
HALFWEG NH	0	100	0	0	0
SPAARNDAM	0	0	0	0	0
<b>HAARLEMMERMEER</b>	500	400	600	600	200
AALSMEERDERBRUG	0	0	0	0	0
ABBENES	100	100	100	100	100
BADHOEVEDORP	0	0	0	0	0
BEINSDORP	0	0	0	0	0
BOESINGHELIEDE	0	0	0	0	0
BUITENKAAG	100	100	100	100	100
BURGERVEEN	0	0	0	0	0
CRUQUIUS	0	0	0	0	0
HOOFDDORP	0	0	0	0	0
LEIMUIDERBRUG	0	0	0	0	0
LIJNDEN	-100	-200	-100	-100	-100

Vershil aantal woningen t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
LISSERBROEK	0	0	0	0	0
NIEUW VENNEP	100	100	100	100	100
OUDE MEER	0	0	0	0	0
RIJSENHOUT	-500	-500	-400	-400	-600
ROZENBURG NH	0	0	0	0	0
SCHIPHOL-RIJK	0	0	0	0	0
VIJFHUIZEN	0	0	0	0	0
WETERINGBRUG	0	0	0	0	0
ZWAANSHOEK	0	0	0	0	0
ZWANENBURG	900	900	900	900	800
<b>HEEMSKERK</b>	0	0	0	0	0
HEEMSKERK	0	0	0	0	0
<b>HEEMSTEDE</b>	0	0	0	0	0
HEEMSTEDE	0	0	0	0	0
<b>HILLEGOM</b>	0	0	0	0	0
HILLEGOM	0	0	0	0	0
<b>JACOBSWOUDE</b>	0	0	0	0	0
LEIMUIDEN	0	0	0	0	0
RIJNSATERWOUDE	0	0	0	0	0
<b>KATWIJK</b>	0	0	0	0	0
KATWIJK ZH	0	0	0	0	0
RIJNSBURG	0	0	0	0	0
<b>LANDSMEER</b>	0	0	0	0	0
LANDSMEER	0	0	0	0	0
<b>LEIDEN</b>	0	0	0	0	0
LEIDEN	0	0	0	0	0
<b>LISSE</b>	0	0	0	0	0
LISSE	0	0	0	0	0
<b>LOENEN</b>	0	0	0	0	0
LOENEN AAN DE VECHT	0	0	0	0	0
NIGTEVECHT	0	0	0	0	0
VREELAND	0	0	0	0	0
<b>MUIDEN</b>	0	0	0	0	0
MUIDEN	0	0	0	0	0
MUIDERBERG	0	0	0	0	0
<b>NIEUWKOOP</b>	0	0	0	0	0
NIEUWKOOP	0	0	0	0	0
NIEUWVEEN	0	0	0	0	0
NOORDEN	0	0	0	0	0
TER AAR	0	0	0	0	0
VROUWENAKKER	0	0	0	0	0
WOERDENSE VERLAAT	0	0	0	0	0

Vershil aantal woningen t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
ZEVENHOVEN	0	0	0	0	0
<b>NOORDWIJK</b>	0	0	0	0	0
NOORDWIJK ZH	0	0	0	0	0
<b>NOORDWIJKERHOUT</b>	0	0	0	0	0
NOORDWIJKERHOUT	0	0	0	0	0
<b>OEGSTGEEST</b>	0	0	0	0	0
OEGSTGEEST	0	0	0	0	0
<b>OOSTZAAN</b>	0	0	0	0	0
OOSTZAAN	0	0	0	0	0
<b>OUDER-AMSTEL</b>	0	0	0	0	0
DUIVENDRECHT	0	0	0	0	0
OUDERKERK AAN DE AMSTEL	0	0	0	0	0
<b>SCHERMER</b>	0	0	0	0	0
DRIEHUIZEN	0	0	0	0	0
GROOTSCHERMER	0	0	0	0	0
ZUIDSCHERMER	0	0	0	0	0
<b>TEYLINGEN</b>	0	0	0	0	0
SASSENHEIM	0	0	0	0	0
VOORHOUT	0	0	0	0	0
WARMOND	0	0	0	0	0
<b>UITGEEST</b>	0	0	0	0	0
UITGEEST	0	0	0	0	0
<b>UITHOORN</b>	0	0	0	0	0
DE KWAKEL	0	0	0	0	0
UITHOORN	0	0	0	0	0
<b>VELSEN</b>	0	0	0	0	0
DRIEHUIS NH	0	0	0	0	0
IJMUIDEN	0	0	0	0	0
SANTPOORT-NOORD	0	0	0	0	0
VELSEN-NOORD	0	0	0	0	0
VELSEN-ZUID	0	0	0	0	0
VELSERBROEK	0	0	0	0	0
<b>WATERLAND</b>	0	0	0	0	0
WATERGANG	0	0	0	0	0
<b>WEESP</b>	0	0	0	0	0
WEESP	0	0	0	0	0
<b>WIJDEMEREN</b>	0	0	0	0	0
NEDERHORST DEN BERG	0	0	0	0	0
<b>WOERDEN</b>	0	0	0	0	0
KAMERIK	0	0	0	0	0
ZEGVELD	0	0	0	0	0

Verskil aantal woningen t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
<b>WORMERLAND</b>	0	0	0	0	0
OOSTKNOLLENDAM	0	0	0	0	0
SPIJKERBOOR NH	0	0	0	0	0
WIJDEWORMER	0	0	0	0	0
WORMER	0	0	0	0	0
<b>ZAANSTAD</b>	0	0	0	0	0
ASSENDELFT	0	0	0	0	0
KOOG AAN DE ZAAAN	0	0	0	0	0
KROMMENIE	0	0	0	0	0
WESTKNOLLENDAM	0	0	0	0	0
WESTZAAAN	0	0	0	0	0
WORMERVEER	0	0	0	0	0
ZAANDAM	0	0	0	0	0
ZAANDIJK	0	0	0	0	0

Deze tabel toont het verschil in woningen binnen de 58 dB(A)  $L_{den}$ -contour voor Transitie 2 ten opzichte van Transitie 1, voor zowel 510.000 als 525.000 vliegtuigbewegingen. Dit wordt weergegeven per woonkern én per gemeente. De resultaten zijn afgerond op honderdtallen.

Verskil aantal woningen t.o.v. Transitie 1	Transitie 2 (510.000)	Transitie 2 (525.000)
<b>AALSMEER</b>	100	200
AALSMEER	100	200
KUDELSTAART	0	0
<b>ABCOUDE</b>	0	0
ABCOUDE	0	0
BAAMBRUGGE	0	0
<b>ALKEMADE</b>	0	0
KAAG	0	0
NIEUWE WETERING	0	0
OUD ADE	0	0
RIJPWETERING	0	0
<b>ALPHEN AAN DEN RIJN</b>	0	0
AARLANDERVEEN	0	0
<b>AMSTELVEEN</b>	-100	0
AMSTELVEEN	-100	0
<b>AMSTERDAM</b>	0	0
AMSTERDAM	0	0
AMSTERDAM ZUIDOOST	0	0
<b>BEEMSTER</b>	0	0
WESTBEEMSTER	0	0
<b>BEVERWIJK</b>	0	0

Vershil aantal woningen t.o.v. Transitie 1	Transitie 2 (510.000)	Transitie 2 (525.000)
BEVERWIJK	0	0
WIJK AAN ZEE	0	0
<b>CASTRICUM</b>	0	0
AKERSLOOT	0	0
DE WOUDE	0	0
LIMMEN	0	0
<b>DE RONDE VENEN</b>	0	0
AMSTELHOEK	0	0
DE HOEF	0	0
MIJDRECHT	0	0
VINKEVEEN	0	0
WAVERVEEN	0	0
WILNIS	0	0
<b>DIEMEN</b>	0	0
DIEMEN	0	0
<b>GRAFT-DE RIJP</b>	0	0
DE RIJP	0	0
GRAFT	0	0
MARKENBINNEN	0	0
NOORDEINDE NH	0	0
OOST GRAFTDIJK	0	0
STARNMEER	0	0
WEST GRAFTDIJK	0	0
<b>HAARLEM</b>	0	0
HAARLEM	0	0
SPAARNDAM WEST	0	0
<b>HAARLEMMERLIEDE CA</b>	100	100
HAARLEMMERLIEDE	0	0
HALFWEG NH	100	100
SPAARNDAM	0	0
<b>HAARLEMMERMEER</b>	-100	-100
AALSMEERDERBRUG	0	0
ABBENES	0	0
BADHOEVEDORP	0	0
BOESINGHELIEDE	0	0
BUITENKAAG	0	0
BURGERVEEN	0	0
CRUQUIUS	0	0
HOOFDDORP	0	0
LEIMUIDERBRUG	0	0
LIJNDEN	0	0
LISSERBROEK	0	0

Verskil aantal woningen t.o.v. Transitie 1	Transitie 2 (510.000)	Transitie 2 (525.000)
NIEUW VENNEP	0	0
OUDE MEER	0	0
RIJSENHOUT	0	0
ROZENBURG NH	0	0
SCHIPHOL-RIJK	0	0
VIJFHUIZEN	0	0
WETERINGBRUG	0	0
ZWAANSHOEK	0	0
ZWANENBURG	0	0
<b>HEEMSKERK</b>	0	0
HEEMSKERK	0	0
<b>HEEMSTEDE</b>	0	0
HEEMSTEDE	0	0
<b>JACOBSWOUDE</b>	0	0
LEIMUIDEN	0	0
RIJNSATERWOUDE	0	0
<b>KATWIJK</b>	0	0
KATWIJK ZH	0	0
RIJNSBURG	0	0
<b>LANDSMEER</b>	0	0
LANDSMEER	0	0
<b>LEIDEN</b>	0	0
LEIDEN	0	0
<b>LISSE</b>	0	0
LISSE	0	0
<b>LOENEN</b>	0	0
LOENEN AAN DE VECHT	0	0
<b>MUIDEN</b>	0	0
MUIDEN	0	0
<b>NIEUWKOOP</b>	0	0
NIEUWKOOP	0	0
NIEUWVEEN	0	0
NOORDEN	0	0
TER AAR	0	0
VROUWENAKKER	0	0
WOERDENSE VERLAAT	0	0
ZEVENHOVEN	0	0
<b>NOORDWIJK</b>	0	0
NOORDWIJK ZH	0	0
<b>NOORDWIJKERHOUT</b>	0	0
NOORDWIJKERHOUT	0	0
<b>OEGSTGEEST</b>	0	0



Vershil aantal woningen t.o.v. Transitie 1	Transitie 2 (510.000)	Transitie 2 (525.000)
OEGSTGEEST	0	0
<b>OOSTZAAN</b>	0	0
OOSTZAAN	0	0
<b>OUDER-AMSTEL</b>	0	0
DUIVENDRECHT	0	0
OUDERKERK AAN DE AMSTEL	0	0
<b>SCHERMER</b>	0	0
DRIEHUIZEN	0	0
GROOTSCHERMER	0	0
ZUIDSCHERMER	0	0
<b>TEYLINGEN</b>	0	0
SASSENHEIM	0	0
VOORHOUT	0	0
WARMOND	0	0
<b>UITGEEST</b>	0	0
UITGEEST	0	0
<b>UITHOORN</b>	0	0
DE KWAKEL	0	0
UITHOORN	0	0
<b>VELSEN</b>	0	0
DRIEHUIS NH	0	0
IJMUIDEN	0	0
SANTPOORT-NOORD	0	0
VELSEN-NOORD	0	0
VELSEN-ZUID	0	0
VELSERBROEK	0	0
<b>WEESP</b>	0	0
WEESP	0	0
<b>WORMERLAND</b>	0	0
SPIJKERBOOR NH	0	0
WORMER	0	0
<b>ZAANSTAD</b>	0	0
ASSENDELFT	0	0
KOOG AAN DE ZAAAN	0	0
KROMMENIE	0	0
WESTKNOLLENDAM	0	0
WESTZAAN	0	0
WORMERVEER	0	0
ZAANDAM	0	0
ZAANDIJK	0	0

### 3.2.5 Ernstig gehinderden per gemeente/woonkern

Deze tabel toont het verschil in ernstig gehinderden binnen de 48dB(A)  $L_{den}$ -contour per scenario ten opzichte van het LVB 2008. Dit wordt weergegeven per woonkern én per gemeente. Bovendien zijn de waarden getoetst aan het significantie criterium, zoals beschreven in bijlage C van de strategische milieuverkenning (ref.2). De resultaten zijn afgerond op honderdtallen.

Verskil aantal ernstig gehinderden t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
<b>AALSMEER</b>	0	0	0	0	0
AALSMEER	0	0	0	0	0
KUDELSTAART	0	0	0	0	0
<b>ABCOUDE</b>	0	0	0	0	0
ABCOUDE	0	0	0	0	0
BAAMBRUGGE	0	0	0	0	0
<b>ALKEMADE</b>	0	0	0	0	0
KAAG	0	0	0	0	0
NIEUWE WETERING	0	0	0	0	0
OUD ADE	0	0	0	0	0
RIJPWETERING	0	0	0	0	0
<b>ALPHEN AAN DEN RIJN</b>	0	0	0	0	0
AARLANDERVEEN	0	0	0	0	0
<b>AMSTELVEEN</b>	-1.100	-1.200	-900	-1.100	-1.300
AMSTELVEEN	-1.100	-1.200	-900	-1.100	-1.300
<b>AMSTERDAM</b>	-6.800	-11.200	-6.100	-9.400	-8.600
AMSTERDAM	-6.700	-11.000	-6.100	-9.300	-8.500
AMSTERDAM ZUIDOOST	0	0	0	0	0
<b>BEEMSTER</b>	0	0	0	0	0
WESTBEEMSTER	0	0	0	0	0
<b>BENNEBROEK</b>	0	0	0	0	0
BENNEBROEK	0	0	0	0	0
<b>BEVERWIJK</b>	900	600	1.000	800	700
BEVERWIJK	900	600	1.000	800	700
WIJK AAN ZEE	0	0	0	0	0
<b>BODEGRAVEN</b>	0	0	0	0	0
BODEGRAVEN	0	0	0	0	0
<b>CASTRICUM</b>	0	0	0	0	0
AKERSLOOT	0	0	0	0	0
DE WOUDE	0	0	0	0	0
LIMMEN	0	0	0	0	0
<b>DE RONDE VENEN</b>	200	100	200	100	100
AMSTELHOEK	0	0	0	0	0
DE HOEF	0	0	0	0	0
MIJDRECHT	0	0	0	0	0
VINKEVEEN	100	100	200	100	100

Vershil aantal ernstig gehinderden t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
WAVERVEEN	0	0	0	0	0
WILNIS	100	100	100	100	100
<b>DIEMEN</b>	0	0	0	0	0
DIEMEN	0	0	0	0	0
<b>GRAFT-DE RIJP</b>	800	800	800	800	800
DE RIJP	700	600	700	600	600
GRAFT	100	100	100	100	100
MARKENBINNEN	0	0	0	0	0
NOORDEINDE NH	0	0	0	0	0
OOST GRAFTDIJK	0	0	0	0	0
STARNMEER	0	0	0	0	0
WEST GRAFTDIJK	0	0	0	0	0
<b>HAARLEM</b>	600	600	700	700	0
HAARLEM	600	600	700	700	0
SPAARN DAM WEST	0	0	0	0	0
<b>HAARLEMMERLIEDE CA</b>	0	0	0	0	0
HAARLEMMERLIEDE	0	0	0	0	0
HALFWEG NH	0	0	0	0	0
SPAARN DAM	0	0	0	0	0
<b>HAARLEMMERMEER</b>	0	0	0	0	0
AALSMEERDERBRUG	0	0	0	0	0
ABBENES	0	0	0	0	0
BADHOEVEDORP	-300	-400	-300	-300	-400
BEINSDORP	0	0	0	0	0
BOESINGHELIEDE	0	0	0	0	0
BUITENKAAG	0	0	0	0	0
BURGERVEEN	0	0	0	0	0
CRUQUIUS	0	0	0	0	0
HOOFDDORP	0	0	0	0	0
LEIMUIDERBRUG	0	0	0	0	0
LIJNDEN	-100	-100	-100	-100	-100
LISSERBROEK	0	0	0	0	0
NIEUW VENNEP	400	400	500	500	0
OUDE MEER	0	0	0	0	0
RIJSENHOUT	0	0	0	0	0
ROZENBURG NH	0	0	0	0	0
SCHIPHOL-RIJK	0	0	0	0	0
VIJFHUIZEN	0	0	0	0	0
WETERINGBRUG	0	0	0	0	0
ZWAANSHOEK	100	100	100	100	100
ZWANENBURG	0	0	0	0	0
<b>HEEMSKERK</b>	500	200	600	300	0

Vershil aantal ernstig gehinderden t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
HEEMSKERK	500	200	600	300	0
<b>HEEMSTEDE</b>	0	0	0	0	0
HEEMSTEDE	0	0	0	0	0
<b>HILLEGOM</b>	0	0	0	0	0
HILLEGOM	0	0	0	0	0
<b>JACOBSWOUDE</b>	-300	-300	-300	-300	-400
LEIMUIDEN	-300	-300	-300	-300	-400
RIJSATERWOUDE	0	0	0	0	0
<b>KATWIJK</b>	0	0	0	0	-100
KATWIJK ZH	0	0	0	0	-100
RIJNSBURG	0	0	0	0	0
<b>LANDSMEER</b>	-300	-600	-200	-600	-400
LANDSMEER	-300	-600	-200	-600	-400
<b>LEIDEN</b>	200	0	200	0	200
LEIDEN	200	0	200	0	200
<b>LISSE</b>	0	0	0	0	0
LISSE	0	0	0	0	0
<b>LOENEN</b>	0	0	0	0	0
LOENEN A/D VECHT	0	0	0	0	0
NIGTEVECHT	0	0	0	0	0
VREELAND	0	0	0	0	0
<b>MUIDEN</b>	0	0	0	0	0
MUIDEN	0	0	0	0	0
MUIDERBERG	0	0	0	0	0
<b>NIEUWKOOP</b>	-300	0	0	0	-500
NIEUWKOOP	0	0	0	0	0
NIEUWVEEN	0	0	0	0	0
NOORDEN	100	100	100	100	0
TER AAR	-600	-600	-500	-600	-600
VROUWENAKKER	0	0	0	0	0
WOERDENSE VERLAAT	0	0	0	0	0
ZEVENHOVEN	0	100	0	100	0
<b>NOORDWIJK</b>	0	0	0	0	0
NOORDWIJK ZH	0	0	0	0	0
<b>NOORDWIJKERHOUT</b>	0	0	0	0	0
NOORDWIJKERHOUT	0	0	0	0	0
<b>OEGSTGEEST</b>	1.200	400	1.300	400	1.000
OEGSTGEEST	1.200	400	1.300	400	1.000
<b>OOSTZAAN</b>	0	0	0	0	0
OOSTZAAN	0	0	0	0	0
<b>OUDER-AMSTEL</b>	0	0	0	0	0
DUIVENDRECHT	0	0	0	0	0

Verschil aantal ernstig gehinderden t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
OUDERKERK AAN DE AMSTEL	0	0	0	0	0
<b>SCHERMER</b>	0	0	0	0	0
DRIEHUIZEN	0	0	0	0	0
GROOTSCHERMER	0	0	0	0	0
ZUIDSCHERMER	0	0	0	0	0
<b>TEYLINGEN</b>	700	0	700	0	0
SASSENHEIM	0	0	0	0	0
VOORHOUT	400	300	400	300	200
WARMOND	100	0	100	0	0
<b>UITGEEST</b>	0	0	0	0	0
UITGEEST	0	0	0	0	0
<b>UITHOORN</b>	-800	-500	-700	0	-900
DE KWAKEL	0	0	0	0	0
UITHOORN	-800	-600	-700	-500	-800
<b>VELSEN</b>	1.500	600	1.700	800	1.100
DRIEHUIS NH	100	0	100	0	0
IJMUIDEN	800	100	800	200	600
SANTPOORT-NOORD	0	0	0	0	0
VELSEN-NOORD	0	0	100	0	0
VELSEN-ZUID	0	0	0	0	0
VELSERBROEK	500	400	600	500	400
<b>WATERLAND</b>	0	0	0	0	0
WATERGANG	0	0	0	0	0
<b>WEESP</b>	0	0	0	0	0
WEESP	0	0	0	0	0
<b>WIJDEMEREN</b>	0	0	0	0	0
NEDERHORST DEN BERG	0	0	0	0	0
<b>WOERDEN</b>	0	0	0	0	0
KAMERIK	0	0	0	0	0
ZEGVELD	0	0	0	0	0
<b>WORMERLAND</b>	300	300	500	400	300
OOSTKNOLLENDAM	0	0	0	0	0
SPIJKERBOOR NH	0	0	0	0	0
WIJDEWORMER	0	0	0	0	0
WORMER	300	300	400	400	300
<b>ZAANSTAD</b>	0	0	1.300	1.300	0
ASSEDELFT	0	0	0	0	0
KOOG AAN DE ZAAAN	0	0	0	0	0
KROMMENIE	0	0	0	0	0
WESTKNOLLENDAM	100	0	100	0	0
WESTZAAAN	0	100	100	200	0

Verschil aantal ernstig gehinderden t.o.v. LVB2008	Transitie 1 - 510K	Transitie 2 - 510K	Transitie 1 - 525K	Transitie 2 - 525K	Bewonersvariant 2020
WORMERVEER	400	300	500	400	300
ZAANDAM	-300	-400	-200	-400	-400
ZAANDIJK	200	500	300	500	300

Deze tabel toont het verschil in ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour voor Transitie 2 ten opzichte van Transitie 1, voor zowel 510.000 als 525.000 vliegtuigbewegingen. Dit wordt weergegeven per woonkern per gemeente én per gemeente. Bovendien zijn de waarden getoetst aan het significantiecriteria, zoals beschreven in bijlage C van de strategische milieuverkenning (ref.2). De resultaten zijn afgerond op honderdtallen.

Verschil aantal ernstig gehinderden t.o.v. Transitie 1	Transitie 2 (510.000)	Transitie 2 (525.000)
<b>AALSMEER</b>	0	0
AALSMEER	0	0
KUDELSTAART	0	0
<b>ABCOUDE</b>	0	0
ABCOUDE	0	0
BAAMBRUGGE	0	0
<b>ALKEMADE</b>	0	0
KAAG	0	0
NIEUWE WETERING	0	0
OUD ADE	0	0
RIJPWETERING	0	0
<b>ALPHEN AAN DEN RIJN</b>	0	0
AARLANDERVEEN	0	0
<b>AMSTELVEEN</b>	0	0
AMSTELVEEN	0	0
<b>AMSTERDAM</b>	-4.400	-3.400
AMSTERDAM	-4.200	-3.200
AMSTERDAM ZUIDOOST	0	0
<b>BEEMSTER</b>	0	0
WESTBEEMSTER	0	0
<b>BEVERWIJK</b>	0	0
BEVERWIJK	0	0
WIJK AAN ZEE	0	0
<b>CASTRICUM</b>	0	0
AKERSLOOT	0	0
DE WOUDE	0	0
LIMMEN	0	0
<b>DE RONDE VENEN</b>	-100	-100
AMSTELHOEK	0	0
DE HOEF	0	0

Vershil aantal ernstig gehinderden t.o.v. Transitie 1	Transitie 2 (510.000)	Transitie 2 (525.000)
MIJDRECHT	0	0
VINKEVEEN	-100	-100
WAVERVEEN	0	0
WILNIS	0	0
<b>DIEMEN</b>	0	0
DIEMEN	0	0
<b>GRAFT-DE RIJP</b>	0	0
DE RIJP	0	0
GRAFT	0	0
MARKENBINNEN	0	0
NOORDEINDE NH	0	0
OOST GRAFTDIJK	0	0
STARNMEER	0	0
WEST GRAFTDIJK	0	0
<b>HAARLEM</b>	0	0
HAARLEM	0	0
SPAARNDAM WEST	0	0
<b>HAARLEMMERLIEDE CA</b>	0	0
HAARLEMMERLIEDE	0	0
HALFWEG NH	0	0
SPAARNDAM	0	0
<b>HAARLEMMERMEER</b>	0	0
AALSMEERDERBRUG	0	0
ABBENES	0	0
BADHOEVEDORP	0	0
BOESINGHELIEDE	0	0
BUITENKAAG	0	0
BURGERVEEN	0	0
CRUQUIUS	0	0
HOOFDDORP	0	0
LEIMUIDERBRUG	0	0
LIJNDEN	0	0
LISSERBROEK	0	0
NIEUW VENNEP	0	0
OUDE MEER	0	0
RIJSENHOUT	0	0
ROZENBURG NH	0	0
SCHIPHOL-RIJK	0	0
VIJFHUIZEN	0	0
WETERINGBRUG	0	0
ZWAANSHOEK	0	0
ZWANENBURG	0	0

Vershil aantal ernstig gehinderden t.o.v. Transitie 1	Transitie 2 (510.000)	Transitie 2 (525.000)
<b>HEEMSKERK</b>	-300	-300
HEEMSKERK	-300	-300
<b>HEEMSTEDE</b>	0	0
HEEMSTEDE	0	0
<b>JACOBSWOUDE</b>	0	0
LEIMUIDEN	0	0
RIJNSATERWOUDE	0	0
<b>KATWIJK</b>	-100	-100
KATWIJK ZH	-100	-100
RIJNSBURG	0	0
<b>LANDSMEER</b>	-300	-400
LANDSMEER	-300	-400
<b>LEIDEN</b>	-200	-200
LEIDEN	-200	-200
<b>LISSE</b>	0	0
LISSE	0	0
<b>LOENEN</b>	0	0
LOENEN AAN DE VECHT	0	0
<b>MUIDEN</b>	0	0
MUIDEN	0	0
<b>NIEUWKOOP</b>	0	0
NIEUWKOOP	0	0
NIEUWVEEN	0	0
NOORDEN	0	0
TER AAR	0	0
VROUWENAKKER	0	0
WOERDENSE VERLAAT	0	0
ZEVENHOVEN	0	0
<b>NOORDWIJK</b>	-100	0
NOORDWIJK ZH	-100	-100
<b>NOORDWIJKERHOUT</b>	0	-100
NOORDWIJKERHOUT	0	0
<b>OEGSTGEEST</b>	-800	0
OEGSTGEEST	-800	-800
<b>OOSTZAAN</b>	0	-800
OOSTZAAN	0	0
<b>OUDER-AMSTEL</b>	0	0
DUIVENDRECHT	0	0
OUDERKERK AAN DE AMSTEL	0	0
<b>SCHERMER</b>	0	0
DRIEHUIZEN	0	0
GROOTSCHERMER	0	0



Verskil aantal ernstig gehinderden t.o.v. Transitie 1	Transitie 2 (510.000)	Transitie 2 (525.000)
ZUIDSCHERMER	0	0
<b>TEYLINGEN</b>	0	0
SASSENHEIM	0	0
VOORHOUT	0	0
WARMOND	0	0
<b>UITGEEST</b>	0	0
UITGEEST	0	0
<b>UITHOORN</b>	0	0
DE KWAKEL	0	0
UITHOORN	0	0
<b>VELSEN</b>	-900	0
DRIEHUIS NH	-100	-900
IJMUIDEN	-700	-100
SANTPOORT-NOORD	0	-600
VELSEN-NOORD	0	0
VELSEN-ZUID	0	0
VELSERBROEK	0	0
<b>WEESP</b>	0	0
WEESP	0	0
<b>WORMERLAND</b>	0	0
SPIJKERBOOR NH	0	0
WORMER	0	0
<b>ZAANSTAD</b>	0	0
ASSENDELFT	0	0
KOOG AAN DE ZAAAN	0	0
KROMMENIE	0	0
WESTKNOLLENDAM	-100	0
WESTZAAAN	0	0
WORMERVEER	0	0
ZAANDAM	-100	0
ZAANDIJK	200	0

### 3.2.6 Woningen per gemeente/woonkern ( $L_{\text{night}}$ )

Deze tabel toont het verschil in woningen binnen de 48 dB(A)  $L_{\text{night}}$ -contour per scenario ten opzichte van het LVB 2008. Dit wordt weergegeven per woonkern én per gemeente. De resultaten zijn afgerond op honderdtallen. Deze afronding kan erin resulteren dat het totale aantal woningen afwijkt van het totaal aan woningen in paragraaf 3.2.2. De nacht in transitie 1 en 2 zijn gelijk, de afronding kan tot kleine verschillen leiden.

Verskil aantal woningen t.o.v. LVB2008	Transitie 1 510K/525K	Transitie 2 510K/525K	Bewonersvariant 2020
<b>AALSMEER</b>	0	0	0
AALSMEER	0	0	0
KUDELSTAART	0	0	0
<b>ALKEMADE</b>	0	0	0
KAAG	0	0	0
OUD ADE	0	0	0
RIJPWETERING	0	0	0
<b>ALPHEN AAN DEN RIJN</b>	0	0	0
AARLANDERVEEN	0	0	0
<b>AMSTELVEEN</b>	0	0	0
AMSTELVEEN	0	0	0
<b>AMSTERDAM</b>	0	0	0
AMSTERDAM	0	0	0
AMSTERDAM ZUIDOOST	0	0	0
<b>BEVERWIJK</b>	0	0	0
BEVERWIJK	0	0	0
<b>CASTRICUM</b>	0	0	0
AKERSLOOT	0	0	0
DE WOUDE	0	0	0
LIMMEN	0	0	0
<b>DE RONDE VENEN</b>	0	0	0
DE HOEF	0	0	0
MIJDRECHT	0	0	0
WILNIS	0	0	0
<b>DIEMEN</b>	0	0	0
DIEMEN	0	0	0
<b>GRAFT-DE RIJP</b>	0	0	0
DE RIJP	0	0	0
GRAFT	0	0	0
MARKENBINNEN	0	0	0
NOORDEINDE NH	0	0	0
OOST GRAFTDIJK	0	0	0
STARNMEER	0	0	0
WEST GRAFTDIJK	0	0	0
<b>HAARLEM</b>	0	0	0

Vershil aantal woningen t.o.v. LVB2008	Transitie 1 510K/525K	Transitie 2 510K/525K	Bewonersvariant 2020
HAARLEM	0	0	0
SPAARNDAM WEST	0	0	0
<b>HAARLEMMERLIEDE CA</b>	-200	-200	-200
HAARLEMMERLIEDE	0	0	0
HALFWEG NH	-100	-100	-100
SPAARNDAM	0	0	-100
<b>HAARLEMMERMEER</b>	-1.200	-1.200	-1.600
AALSMEERDERBRUG	0	0	0
ABBENES	0	0	0
BADHOEVEDORP	0	0	0
BOESINGHELIEDE	0	0	0
BUITENKAAG	0	0	0
BURGERVEEN	-100	-100	-100
HOOFDDORP	0	0	0
LEIMUIDERBRUG	0	0	0
LIJNDEN	0	0	0
LISSERBROEK	0	0	0
NIEUW VENNEP	200	200	100
OUDE MEER	0	0	0
RIJSENHOUT	-900	-900	-1.100
ROZENBURG NH	0	0	0
SCHIPHOL-RIJK	0	0	0
VIJFHUIZEN	-100	-100	-100
WETERINGBRUG	0	0	0
ZWANENBURG	-300	-300	-400
<b>HEEMSKERK</b>	0	0	0
HEEMSKERK	0	0	0
<b>JACOBSWOUDE</b>	0	0	0
LEIMUIDEN	0	0	0
RIJSATERWOUDE	0	0	0
<b>KATWIJK</b>	0	0	0
KATWIJK ZH	0	0	0
RIJNSBURG	0	0	0
<b>LISSE</b>	0	0	0
LISSE	0	0	0
<b>MUIDEN</b>	0	0	0
MUIDEN	0	0	0
<b>NIEUWKOOP</b>	0	0	0
NIEUWKOOP	0	0	0
NIEUWVEEN	0	0	0
NOORDEN	0	0	0
TER AAR	0	0	0

Vershil aantal woningen t.o.v. LVB2008	Transitie 1 510K/525K	Transitie 2 510K/525K	Bewonersvariant 2020
VROUWENAKKER	0	0	0
WOERDENSE VERLAAT	0	0	0
ZEVENHOVEN	0	0	0
<b>NOORDWIJK</b>	0	0	0
NOORDWIJK ZH	0	0	0
<b>OEGSTGEEST</b>	0	0	0
OEGSTGEEST	0	0	0
<b>OUDER-AMSTEL</b>	0	0	0
DUIVENDRECHT	0	0	0
OUDERKERK AAN DE AMSTEL	0	0	0
<b>SCHERMER</b>	0	0	0
DRIEHUIZEN	0	0	0
GROOTSCHERMER	0	0	0
ZUIDSCHERMER	0	0	0
<b>TEYLINGEN</b>	0	0	0
SASSENHEIM	0	0	0
VOORHOUT	0	0	0
WARMOND	0	0	0
<b>UITGEEST</b>	0	0	0
UITGEEST	0	0	0
<b>UITHOORN</b>	0	0	0
DE KWAKEL	0	0	0
<b>VELSEN</b>	0	0	0
VELSEN-ZUID	0	0	0
VELSERBROEK	0	0	0
<b>ZAANSTAD</b>	0	0	-100
ASSENDELFT	0	0	-100
KROMMENIE	0	0	0
WESTZAAN	0	0	0
ZAANDIJK	0	0	0

### 3.2.7 Ernstig slaapverstoorden per gemeente/woonkern

Deze tabel toont het verschil in woningen binnen de 40 dB(A)  $L_{night}$ -contour per scenario ten opzichte van het LVB 2008. Dit wordt weergegeven per woonkern én per gemeente. De resultaten zijn afgerond op honderdtallen. Bovendien zijn de waarden getoetst aan het significantie criterium, zoals beschreven in bijlage C van de strategische milieuverkenning (ref.2). De resultaten zijn afgerond op honderdtallen. De nacht in transitie 1 en 2 zijn gelijk, de afronding kan tot kleine verschillen leiden.

Verskil aantal ernstig slaapverstoorden t.o.v. LVB2008	Transitie 1 510K/525K	Transitie 2 510K/525K	Bewonersvariant 2020
<b>AALSMEER</b>	-500	-500	-500
AALSMEER	-400	-400	-400
KUDELSTAART	0	0	-100
<b>ALKEMADE</b>	0	0	0
KAAG	0	0	0
OUD ADE	0	0	0
RIJPWETERING	0	0	0
<b>ALPHEN AAN DEN RIJN</b>	0	0	0
AARLANDERVEEN	0	0	0
<b>AMSTELVEEN</b>	0	0	0
AMSTELVEEN	0	0	0
<b>AMSTERDAM</b>	0	0	0
AMSTERDAM	0	0	0
AMSTERDAM ZUIDOOST	0	0	0
<b>BEVERWIJK</b>	0	0	0
BEVERWIJK	0	0	0
<b>CASTRICUM</b>	0	0	0
AKERSLOOT	0	0	0
DE WOUDE	0	0	0
LIMMEN	0	0	0
<b>DE RONDE VENEN</b>	0	0	0
DE HOEF	0	0	0
MIJDRECHT	0	0	0
WILNIS	0	0	0
<b>DIEMEN</b>	0	0	0
DIEMEN	0	0	0
<b>GRAFT-DE RIJP</b>	200	200	100
DE RIJP	100	100	0
GRAFT	100	100	100
MARKENBINNEN	0	0	0
NOORDEINDE NH	0	0	0
OOST GRAFTDIJK	0	0	0
STARNMEER	0	0	0
WEST GRAFTDIJK	0	0	0
<b>HAARLEM</b>	-500	-500	-700

Verskil aantal ernstig slaapverstoorden t.o.v. LVB2008	Transitie 1 510K/525K	Transitie 2 510K/525K	Bewonersvariant 2020
HAARLEM	-500	-500	-700
SPAARNDAM WEST	0	0	0
<b>HAARLEMMERLIEDE CA</b>	0	0	-100
HAARLEMMERLIEDE	0	0	0
HALFWEG NH	-100	-100	-100
SPAARNDAM	0	0	0
<b>HAARLEMMERMEER</b>	-1.600	-1.600	-2.100
AALSMEERDERBRUG	0	0	0
ABBENES	0	0	0
BADHOEVEDORP	0	0	0
BOESINGHELIEDE	0	0	0
BUITENKAAG	0	0	0
BURGERVEEN	0	0	0
HOOFDDORP	-1.300	-1.300	-1.700
LEIMUIDERBRUG	0	0	0
LIJNDEN	0	0	0
LISSERBROEK	0	0	0
NIEUW VENNEP	200	200	100
OUDE MEER	0	0	0
RIJSENHOUT	0	0	-200
ROZENBURG NH	0	0	0
SCHIPHOL-RIJK	0	0	0
VIJFHUIZEN	0	0	0
WETERINGBRUG	0	0	0
ZWANENBURG	0	0	-300
<b>HEEMSKERK</b>	0	0	-100
HEEMSKERK	0	0	-100
<b>JACOBSWOUDE</b>	-200	-200	-200
LEIMUIDEN	-200	-200	-200
RIJNSATERWOUDE	0	0	0
<b>KATWIJK</b>	0	0	0
KATWIJK ZH	0	0	0
RIJNSBURG	0	0	0
<b>LISSE</b>	0	0	-100
LISSE	0	0	-100
<b>MUIDEN</b>	100	200	100
MUIDEN	100	200	100
<b>NIEUWKOOP</b>	-600	-600	-700
NIEUWKOOP	0	0	0
NIEUWVEEN	-300	-300	-300
NOORDEN	0	0	0
TER AAR	-300	-300	-300

Verschil aantal ernstig slaapverstoorden t.o.v. LVB2008	Transitie 1 510K/525K	Transitie 2 510K/525K	Bewonersvariant 2020
VROUWENAKKER	0	0	0
WOERDENSE VERLAAT	0	0	0
ZEVENHOVEN	-100	-100	-100
<b>NOORDWIJK</b>	0	0	0
NOORDWIJK ZH	0	0	0
<b>OEGSTGEEST</b>	300	300	300
OEGSTGEEST	300	300	300
<b>OUDER-AMSTEL</b>	0	0	0
DUIVENDRECHT	0	0	0
OUDERKERK AAN DE AMSTEL	0	0	0
<b>SCHERMER</b>	0	0	0
DRIEHUIZEN	0	0	0
GROOTSCHERMER	0	0	0
ZUIDSCHERMER	0	0	0
<b>TEYLINGEN</b>	400	400	300
SASSENHEIM	0	0	0
VOORHOUT	100	100	0
WARMOND	100	100	100
<b>UITGEEST</b>	0	0	0
UITGEEST	0	0	0
<b>UITHOORN</b>	0	0	0
DE KWAKEL	0	0	0
<b>VELSEN</b>	0	0	0
VELSEN-ZUID	0	0	0
VELSERBROEK	0	0	0
<b>ZAANSTAD</b>	0	0	-600
ASSEDELFT	0	0	0
KROMMENIE	0	0	0
WESTZAAN	-200	-200	-200
ZAANDIJK	-100	-100	-100

#### 4 Referenties

- 1 Wubben, F. et al., Comparison of NLR LAeq air traffic noise calculation model with INM and DANSIM model, NLR CR 97285L, Amsterdam, 1997
- 2 Schiphol Group/LVNL, Strategische milieuverkenning Schiphol middellange termijn, Schiphol, 2008
- 3 Rhodes, D.P., Updated methodology and supplementary information relating to future aircraft noise exposure estimates for UK airports, ERCD report 0307, London, 2003 (<http://www.dft.gov.uk/about/strategy/whitepapers/air/docs/ercdreport0307>)
- 4 Wubben, F. en Ummels, R., Ondersteuning AIRMOD, resultaten van het onderzoek naar verschillen tussen de Nederlandse rekenmethode en het Integrated Noise Model versie 7.0, To70 rapport 05.171.05, Den Haag, 2005



# Verkeersvolume in theorie en in de praktijk



## Inleiding

Het doel van deze sectie 'Verkeersvolumes in het MER en in de praktijk' is een belangrijke discrepantie te belichten tussen theorie en praktijk, tussen de verwachtingen in termen van verkeersvolumes die de theoretisch bepaalde grenswaarden in handhavingspunten scheppen en het niet met de verwachtingen overeenkomende effect van die grenswaarden op het verkeersvolume in de praktijk. Met andere woorden, het (theoretische) verkeersvolume op basis waarvan afspraken worden gemaakt over grenswaarden in handhavingspunten kan in de praktijk niet worden gerealiseerd. De luchtvaartsector kan in de praktijk minder verkeersvolume accommoderen dan wordt afgesproken.

Dit probleem heeft een directe relatie met de vraag hoe het toch mogelijk is dat relatief kort na een herziening van de grenswaarden in de handhavingspunten (op basis van een MER) een knelpunt kan ontstaan met één of meerdere grenswaarden. Het stelsel zou toch op het juiste moment zijn werk moeten doen – dat is dicht bij een verkeersvolume conform de aannames – en niet ver van te voren. De vraag is dus hoe het komt dat het model de werkelijkheid niet voorspelt. Dit heeft onder meer te maken met onzekerheden in de aannames. Hoe groot is nu eigenlijk die onzekerheid? Wat is eigenlijk de waarde van het theoretische jaarvolume in het MER?

Het gegeven dat in de praktijk veel minder verkeer in een jaar kan worden afgehandeld (binnen de grenswaarden) dan theoretisch voor mogelijk werd gehouden is aanleiding voor een heroverweging van het huidige geluidsstelsel.

## Onderzoek

LVNL heeft in 2007 in samenwerking met de Technische Universiteit Delft en met de Universiteit Nijmegen onderzoek geïnitieerd naar het huidige handhavingstelsel voor geluid. Er is hierbij ingegaan op de volgende vragen:

- Wat is de kwaliteit van de berekende geluidbelasting in de handhavingspunten?
- Is het mogelijk om de kwaliteit van berekende geluidbelasting te verbeteren?

- Is het mogelijk om in de overschrijdingskans alle onzekere parameters mee te nemen?
- Wat is de optimale verdeling van het verkeer over de banen zodanig dat de overschrijdingskans geminimaliseerd wordt?
- Wat is de relatie tussen minimale overschrijdingskans en jaarvolume?

Hieronder worden de resultaten op genoemde vragen in het kort gepresenteerd, gevolgd door de belangrijkste conclusies.

#### **Wat is de kwaliteit van de berekende geluidbelasting in de handhavingspunten?**

Er blijken significante verschillen te bestaan tussen berekende geluidbelasting en gerealiseerde geluidbelasting. Dit is op zich niet verassend omdat berekende geluidbelasting afhangt van een groot aantal aannames, zoals aannames over bijvoorbeeld verkeersaanbod, meteorologische omstandigheden en specifieke operationele afwegingen voor het kiezen van baancombinaties.

Deze verschillen treden ook op voor de situatie wanneer achteraf wordt geprobeerd de gerealiseerde geluidbelasting te herberekenen. In deze herberekeningen zijn de invoergegevens zo realistisch als mogelijk gekozen. Zo is voor het weer uitgegaan van de KNMI-meteorodata en voor het marktscenario van de geregistreerde vluchten. De berekende geluidbelasting is dan nog steeds significant verschillend ten opzichte van de gerealiseerde geluidbelasting: voor een groot aantal handhavingspunten is het verschil enkele tientallen procenten. Een belangrijk tussenresultaat is het verschil tussen berekend (voorspeld) en daadwerkelijk (gerealiseerd) gebruik van banen.

De volgende hoofdoorzaken voor de verschillen zijn geïdentificeerd:

- Het model voor het berekenen van de geluidbelasting neemt niet alle operationele afwegingen mee wat betreft keuze baancombinatie, denk hierbij aan hoogtewinden, (lokale) buien en weersvooruitzichten. Andere oorzaken zijn niet (operationele) verstoringen, zoals het tijdelijk gesloten zijn van delen van het luchtruim, het tijdelijk niet beschikbaar zijn van een baan t.g.v. bijvoorbeeld het wassen van de lampen, vogels, et cetera.
- De invoergegevens die nodig zijn voor modelberekeningen zijn niet nauwkeurig genoeg (zoals zichtcondities) of zijn niet beschikbaar (zoals hoogtewinden en buien).
- Het model is afhankelijk van enkele tientallen invoerparameters. Elk van deze parameters beïnvloedt de berekende geluidbelasting, de één wat meer en de ander wat minder. Een groot deel van deze invoerparameters is ook nog eens stochastisch (de exacte waarde is onbekend) en kunnen niet altijd onafhankelijk van elkaar worden gezien. Dit alles leidt tot een zeer complex systeem, waarvan de relatie tussen aannames (input) en geluidbelasting (output) niet eenvoudig te leggen en te begrijpen is.

De conclusie is dat de kwaliteit van de berekende geprognosticeerde geluidbelasting in handhavingspunten op basis van huidige modellen, aannames en werkwijzen onvoldoende nauwkeurig is, zeker ten opzichte van de gevraagde nauwkeurigheid in handhavingspunten waarvoor grenswaarden met twee decimalen worden voorgeschreven. Het blijkt nog niet mogelijk om het verleden achteraf nauwkeurig te herberekenen, laat staan dat prognoses voor de toekomst nauwkeurig genoeg zijn. De vraag blijft over of het überhaupt mogelijk is om geluidberekeningen voldoende nauwkeurig te krijgen; eerste pogingen daartoe zijn mislukt.

#### **Is het mogelijk om de kwaliteit van berekende geluidbelasting te verbeteren?**

Twee eerste verbetervoorstellen zijn uitgewerkt om de achteraf berekende geluidbelasting dichter bij de gerealiseerde geluidbelasting te krijgen. Deze voorstellen zijn gericht op verbetering van de aannames m.b.t. het gebruik van een secundaire baan:

- een instelparameter die inschat bij welk verkeersaanbod per tijdsinterval van 20 minuten een extra start- of landingsbaan wordt ingezet;
- gespecificeerde dwarswindlimieten per baan en per baancombinatie en op basis van realisaties.

De (kwantitatieve) effecten van deze verbetervoorstellen blijken verwaarloosbaar. De verschillen tussen achteraf berekende geluidbelasting en gerealiseerde geluidbelasting blijven voor dezelfde handhavingspunten enkele tientallen procenten. Verder onderzoek naar verbetering is noodzakelijk.

### **Is het mogelijk om in de overschrijdingskans alle onzekere parameters mee te nemen?**

De onderzoekers hebben een wiskundig model ontwikkeld dat rekening houdt met alle onzekerheden die relevant zijn voor geluidbelasting in handhavingspunten. Zie NLR-rapport "NLR-CR-2008-064" d.d. maart 2008. Dit wordt gedaan door de in het verleden gerealiseerde geluidbelasting te ontleden zodanig dat kan worden berekend wat de gemiddelde bijdrage is geweest van een beweging op de handhavingspunten? Als voorbeeld: op basis van het verleden kan worden ingeschat hoeveel geluidbelasting 1000 landingen op baan 27 gemiddeld hebben bijgedragen op de handhavingspunten (bijv. 19, 20, 21, 22 en 23). Deze schatting kan (in principe) gemaakt worden voor elke beweging, zowel voor landingen als starts en voor elk handhavingspunt. Voor combinaties handhavingspunt - beweging waarvoor weinig of geen statistieken beschikbaar zijn, bijvoorbeeld bewegingen die weinig voorkomen, kan altijd teruggevallen worden op prognoses (o.b.v. modelaannames). De effecten van alle variabelen die invloed hebben op de gerealiseerde geluidbelasting, zoals vliegpadspreiding, vliegtuigtype, SID/ STAR, start- en landingsprocedure et cetera worden door deze manier van modelleren uitgemiddeld.

Op basis van het verleden kan ook ingeschat worden wat de spreiding is rond de gevonden gemiddelde bijdragen per beweging. Op deze manier worden de lokale effecten van de hierboven genoemde variabelen in één keer verdisconteerd.

Dit model is uitgangspunt geweest voor wat verderop in deze sectie de stochastische wijze van modelleren wordt genoemd.

### **Wat is de optimale verdeling van het verkeer over de banen zodanig dat de overschrijdingskans geminimaliseerd wordt?**

Uit het NLR-onderzoek is ook naar voren gekomen hoe een bepaald verkeersaanbod, bijvoorbeeld een marktscenario voor een heel operationeel jaar, optimaal over de banen verdeeld zou moeten worden zodanig dat de kans dat één of meerdere grenswaarden wordt overschreden (dus de overschrijdingskans van het totale systeem) minimaal is.

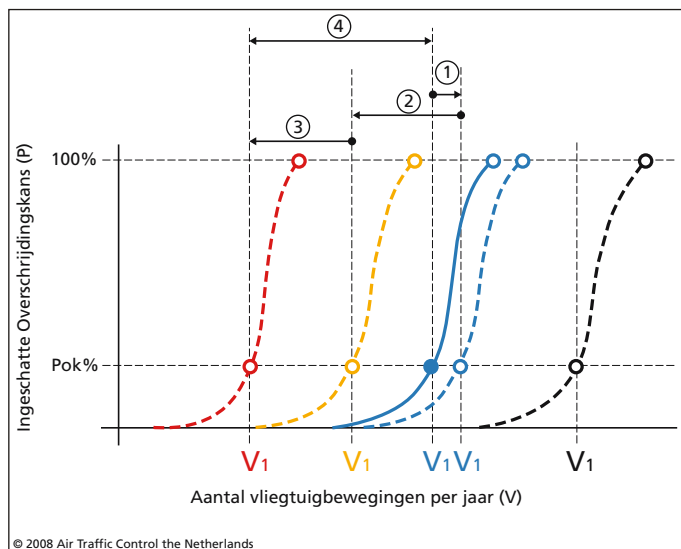
Het berekende optimale baangebruik is de best mogelijke uitkomst; dit betekent dat een andere verdeling over de banen direct leidt tot een hogere overschrijdingskans. Het blijkt dat al bij relatief kleine afwijkingen van de optimale verdeling, de overschrijdingskans direct naar 100% schiet. De minimale overschrijdingskans zegt in feite dus weinig over de werkelijke overschrijdingskans. Er is niet één unieke verdeling over de banen die behoort bij een (minimale) overschrijdingskans. Zo zijn er bijvoorbeeld verschillende mogelijkheden om 450.000 bewegingen over de banen te verdelen die allemaal ongeveer dezelfde (minimale) overschrijdingskans hebben. Het is wel zo dat hoe hoger het totaal aantal bewegingen is, hoe minder mogelijke (theoretische) oplossingen er zijn.

### **Wat is de relatie tussen minimale overschrijdingskans en jaarvolume?**

Aan de hand van figuur 1 wordt het verschil tussen het theoretische jaarvolumes (waaronder die waarop het MER is gebaseerd) en het realiseerbare jaarvolume toegelicht.<sup>1</sup> In de grafiek is de ingeschatte overschrijdingskans (P) uitgezet tegen het aantal vliegtuigbewegingen per jaar (het jaarvolume 'V').

<sup>1</sup> De effecten van stiller vliegen, bijvoorbeeld door meer CDA's en/ of een stillere vloot, zijn hierin niet meegenomen.

Figuur 1



Vijf S-curve zijn in de grafiek gezet: van links naar rechts curve 1 t/m curve 5 (de curven zelf zijn in de grafiek niet genummerd; wel de Pok-punten op de curven). Uit de steilte van elke curve blijkt dat de overschrijdingskans snel toeneemt als het verkeersvolume toeneemt. De positie van de curven in de grafiek wordt bepaald door de verdeling van het verkeer over de banen en de wijze van modelleren van de geluidbelasting.

Voor wat betreft de verdeling van het verkeer over banen zijn er drie mogelijkheden:

- optimaal: zonder rekening te houden met de factoren die het feitelijke baangebruik bepalen (zoals het weer);
- prognostisch: een aanname m.b.t. de verwachte verkeersverdeling ten behoeve van het MER (gebaseerd op een marktscenario);
- suboptimaal: de verdeling van het verkeer over banen in de praktijk.

Voor wat betreft de wijze van modelleren van de geluidbelasting zijn er twee mogelijkheden:

- een gemodelleerde bandbreedteanalyse waarin de onzekerheden in de voorspelde geluidbelasting op een deterministische wijze zijn gemodelleerd;
- een stochastische wijze van modelleren waarin de onzekerheden in de voorspelde geluidbelasting op een stochastische wijze zijn verdisconteerd.

In onderstaande tabel is aangegeven op welke uitgangspunten de curven zijn gebaseerd.

Verdeling van het verkeer over de banen	Wijze van modelleren	
	Bandbreedteanalyse	Stochastisch
Optimaal (ideaal)	curve 4	curve 2
Prognostisch (MER)	curven 3 en 5	-
Suboptimaal (praktijk)	-	curve 1

De ingeschatte overschrijdingskans is de geschatte kans dat een grenswaarde wordt overschreden (curven 1-4) of dat de geactualiseerde criteria voor gelijkwaardigheid worden overschreden (curve 5). De overschrijdingskans Pok is een algemeen geaccepteerd ('ok') overschrijdingskanspercentage.

Noot: Voor een goed begrip van de navolgende tekst wordt de grafiek van de vorige bladzijde (figuur 1) hier nogmaals weergegeven.

Het maximaal haalbare jaarvolume is het snijpunt tussen geaccepteerd overschrijdingskans-percentage (Pok) en een kansverdelingcurve. In de grafiek zijn dat de punten V1, V2, V3, V4, V5. De volumes V2, V3, V4 en V5 zijn theoretische jaarvolumes (optimale en prognostische verkeersverdeling). Volume V1 is het in de praktijk haalbare jaarvolume (suboptimale verkeersverdeling). In de grafiek neemt het jaarvolume naar rechts toe: V1 representeert het laagste aantal vliegtuigbewegingen per jaar, V5 het hoogste aantal. Precieze aantallen kunnen niet worden genoemd.

#### Lezing van de curven

Uit de grafiek blijkt dat het hoogste (theoretische) jaarvolume V5 kan worden bereikt als de geactualiseerde criteria voor gelijkwaardigheid worden gehanteerd als beschikbare milieuruimte (zonder beperkingen vanwege handhavingspunten).

Als wordt uitgegaan van de huidige handhavingmethode waarbij de beschikbare geluidsruimte is vastgesteld in grenswaarden in handhavingspunten, dan is het grootst mogelijke jaarvolume (V4) substantieel lager dan dat de geactualiseerde criteria voor gelijkwaardigheid aan geluidsruimte biedt.

V3 is het theoretisch jaarvolume dat ten grondslag ligt aan de grenswaarden in een MER-alternatief. Het verschil tussen V3 en V4 – in de grafiek – is gebaseerd op een verschillend uitgangspunt in de verdeling van het verkeer over de banen. V3 gaat uit van een verwachte verdeling van het verkeer over de banen op basis van een marktscenario (om grenswaarden te bepalen) en V4 van een optimale verdeling van het verkeer over de banen (uitgaande van grenswaarden), waarbij de ruimte die door de meteotoeslag wordt 'gereserveerd' in theorie zou worden benut, verondersteld dat dat zou kunnen. Daarom is V4 een iets hoger jaarvolume.

Curve 4 is ook vergelijkbaar met curve 2. Het verschil tussen V4 en V2 – in de grafiek – is gebaseerd op een verschil in modellering. Curve 2 is het resultaat van een stochastische wijze van modelleren en curve 4 van een bandbreedteanalyse zoals die wordt gebruikt in de MER-berekeningen. Het jaarvolume V4 is hoger dan V2 omdat in een bandbreedteanalyse minder onzekerheden in de voorspelde geluidsbelastingen kunnen worden meegenomen dan wanneer deze zijn verdisconteerd in een stochastische modellering. En, hoe hoger de onzekerheid in de voorspelde geluidbelasting, hoe eerder (d.w.z. bij een lager verkeersvolume) de kans bestaat dat de geaccepteerde overschrijdingskans wordt bereikt.

Het substantiële verschil tussen V2 en V1 – in de grafiek – is dat curve 2 is gebaseerd op een optimale verkeersverdeling en V1 op een suboptimale verkeersverdeling. Het nog veel substantiëlere verschil tussen V3 en V1 – in de grafiek – is zowel een verschil in verkeersverdeling als een verschil in modellering. De delta in vliegtuigbewegingen tussen V3 en V1 is het verschil tussen de het verkeersvolume is het MER en het verkeersvolume dat in de praktijk kan worden gerealiseerd.

V1 – het laagste jaarvolume in de grafiek – is het verkeersvolume dat in de praktijk te realiseren is. V1 is veel lager dan in het MER wordt aangenomen (V3) en nog veel lager dan dat de geactualiseerde criteria voor gelijkwaardigheid aan milieuruimte bieden (V5).

In onderstaande tabel zijn bij wijze van samenvatting alle jaarvolumes uit de grafiek onder elkaar gezet.

Jaarvolume	Wat laat dit jaarvolume zien?
V5 hoog >	Theoretisch jaarvolume binnen de door de geactualiseerde criteria voor gelijkwaardigheid geboden milieuruimte.
	Theoretisch jaarvolume binnen grenswaarden; verkeer optimaal verdeeld over de banen en niet alle onzekerheden verdisconteerd.
V3 laag <	Theoretisch jaarvolume binnen grenswaarden; verkeer prognostisch verdeeld over de banen en niet alle onzekerheden verdisconteerd. (MER)
	Theoretisch jaarvolume binnen grenswaarden; verkeer optimaal verdeeld over de banen en alle onzekerheden verdisconteerd.
	Realiseerbaar jaarvolume binnen grenswaarden; verkeer suboptimaal verdeeld over de banen en alle onzekerheden verdisconteerd. (Praktijk)

## Conclusie

Uit het voorgaande blijkt dat in de praktijk de milieuruimte die beschikbaar is uitgaande van de geactualiseerde criteria voor gelijkwaardigheid niet optimaal kan worden benut omdat de kans dat een grenswaarde in een handhavingspunt wordt overschreden al eerder, bij relatief lage verkeersvolumes, optreedt.

De huidige werkwijze voor dit probleem is dat bij een dreigende overschrijding van een grenswaarde in een handhavingspunt een stuurmaatregel wordt ingesteld. De baanpreferentievolgorde wordt dan zodanig aangepast dat de baancombinatie die het handhavingspunt het meest belastte een lagere preferentie krijgt.

Middels geluidreducerende maatregelen kan het inpasbare jaarvolume binnen gestelde grenzen toenemen. Dergelijke maatregelen zijn echter niet zomaar voorhanden en/of operationeel toepasbaar. Bovendien is het denkbaar dat bepaalde maatregelen gunstig zijn voor de geluidbelasting in (bepaalde) handhavingspunten maar ongunstig zijn voor bijvoorbeeld het totaal aantal ernstig gehinderden (etc.) of andersom; een conclusie die wordt onderschreven door de 'commissie 33' [ref..]. Het is zelfs mogelijk dat de geschetste paradox innovatieve maatregelen in de weg staat.

# Uitgangspunten en invoer 2012-onderzoek

Deze bijlage beschrijft de uitgangspunten bij de gehanteerde methode voor geluid en de invoergegevens voor het 2012-onderzoek.

Voor de geluidbelastingberekeningen in deze Strategische Milieuverkenning zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de berekeningen van de geluidbelasting uitgedrukt in  $L_{den}$ ,  $L_{night}$ , en het TVG etmaal en nacht zijn uitgevoerd conform de rekenmethodiek zoals gegeven in NLR-CR-2001-372, herziene versie, december 2001;
- er is uitgegaan van hybride modellering;
- de contouren voor de geluidbelasting en de waarden in handhavingspunten zijn bepaald inclusief een meteotoeslag; het TVG is bepaald exclusief de meteotoeslag;
- voor de bepaling van de contouren is gerekend met een rekenraster met een maaswijdte van maximaal 500 meter;
- het rekengebied is zo groot genomen te worden dat de ligging van de 48 dB(A)  $L_{den}$  en de 40 dB(A)  $L_{night}$  contouren daar geheel binnen passen;
- voor de bepaling van de aantallen woningen, ernstig gehinderde mensen en ernstig slaapverstoorde mensen is het Woningenbestand Schiphol 2005 gebruikt;
- voor de bepaling van de aantallen ernstig gehinderde mensen en ernstig slaapverstoorde mensen is gebruik gemaakt van de dosiseffect relaties uit de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol, waarbij gerekend wordt met een stapgrootte van 1 dB(A) en conform de systematiek zoals beschreven in To70-rapport 06.171.03, bijlage B.2.
- bij de bepaling van de aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden is de significantie van de wijziging bepaald.

Voor de geluidbelastingberekeningen voor Ruimtelijke Ordening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- rekenmethodiek  $K_e$ ;
- rekenmethodiek  $L_{Aeq}$ ;

## Invoergegevens 2012-onderzoek

De prognoses van verkeersverdeling en de verdeling van de geluidbelasting en afgeleide effecten zijn berekend met het geïntegreerde rekenmodel DAISY. Door een deel van de invoergegevens te variëren tussen een inschatting van de onzekerheidsgrenzen is de doorwerking van deze onzekerheden in de prognoseresultaten (een bandbreedte) bepaald. Het gaat hierbij om meteocondities, variatie in dwarswind (drempelwaarde voor gust) en de mate van inzet van een vierde baan bij overlap van pieken. Niet alle onzekerheden konden op deze wijze op effecten worden onderzocht waardoor rekening moet worden gehouden met een onderschatting van de onzekerheden. Er zijn geen operationele stuurmaatregelen meegenomen.

**Tabel 1.1 Beschouwde situaties 2012 en onzekerheden**

Situatie	Bewegingen per jaar	Preferentie volgorde	Gebruik secundaire baan	Gust	Routes
Momentopname 2012 (201 t/m 280)	494.300	Noordelijk	1 tot 4 uur	3, 5, 7 en 10 kts	Hybride, old 24 DEP
		Zuidelijk	1 tot 4 uur	3, 5, 7 en 10 kts	Hybride, old 24 DEP
		Noordelijk + Zuidelijk	1 tot 4 uur	3, 5, 7 en 10 kts	Hybride, old 24 DEP
		Zuidelijk + Noordelijk	1 tot 4 uur	3, 5, 7 en 10 kts	Hybride, old 24 DEP
Bewonersvoorstel 2012 (401 t/m 464)	486.900	Noordelijk	1 tot 3 uur	3, 5, 7 en 10 kts	Hybride, old 24 DEP

Elke combinatie van de gevarieerde invoergegevens kan een mogelijk optredende situatie voor een operationeel jaar zijn. Voor al deze mogelijke situaties zijn de geluideffecten berekend. De situaties met het beschouwde gemiddelde weer uit tabel 1.1 komen in aanmerking voor het vaststellen van grenswaarden voor handhavingspunten. Omdat een grenswaardenscenario moet voldoen aan de oude en geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria is daarop getoetst rekening houdend met de meteo-toeslag. Het deel dat aan de gelijkwaardigheidscriteria voldoet zijn de kandidaat grenswaardenscenario's. De kans op overschrijding van een grenswaarde gedurende de komende 3 jaren hangt af van de keuze uit de kandidaat grenswaardenscenario's. Gelet op de onzekerheden in de prognoses is derhalve binnen de beschouwde set (kandidaat) grenswaarden gezocht naar die set die als meest robuust kan worden bestempeld.

In onderstaande tabel 1.2 t/m 1.4 wordt een toelichting gegeven op de instellingen voor de geluidsberekeningen, die binnen het geluid- en capaciteitsmodel Daisy kunnen worden ingesteld en die van invloed zijn op de ligging van de berekende geluidbelastingscontouren, de berekende geluidbelasting in handhavingspunten, het aantal geluidbelaste woningen, het aantal ernstig gehinderden en het aantal ernstig slaapverstoorden.

Tabel 1.2 Instellingen windroos	
Titel	<TITEL>
Omschrijving	<OMSCHRIJVING>
Methode kompasroos	<BELJAARS> of <LVNL2002> Beljaars gaat anders om met gust dan LVNL 2002. LVNL2002 neemt aan dat gust in de richting van de wind gaat (worst case); Beljaars neemt de richting van de gust mee. Standaard staat deze waarde op <lvnl2002>
Meteo-bron	<CCIS> of <KNMI>



Tabel 1.2	Instellingen windroos
Max.regen voor droge baan	<MM> Maximale hoeveelheid regen op de baan in millimeters om geclassificeerd te worden als droge baan. Instelling van 100 houdt in dat banen altijd droog zijn, wat doorgaans voor Schiphol het geval is. Instelling van 0,5 is ongeveer 6% van de tijd een natte baan
Min. gust voor de 1e / 2e baan	<KNTS/KNTS> Maximale gustwaarde in knopen Indien de maximale windsnelheid de gemiddelde windsnelheid met meer dan deze gustwaarde overschrijdt, wordt de maximale windsnelheid gebruikt in de selectie en toekenning van baancombinaties. Indien dit niet het geval is wordt hiervoor de gemiddelde windsnelheid gebruikt
Meteojaren	<JAAR> De lijst van jaren met daarin historische meteodata, die wordt gebruikt in de toewijzing van verkeer aan baancombinaties/banen. Deze informatie wordt gebruikt om voor elke 20 minuten over de hele periode van opgegeven meteo te kijken welke baan zou worden gebruikt.
Baancombinaties	<TABEL> De baancombinaties met hun gebruikscriteria die worden ingezet in de startpiek, landingspiek, off-piek, dubbelpiek en nacht (23:00-06:00 uur LT)
Preferentievolvergorde	<TABEL> De voorkeursvolgorde waarin de gedefinieerde baancombinaties dienen te worden ingezet, indien de meteorologische en operationele omstandigheden dit toelaten
Windlimieten	<TABEL> Het betreft hier de maximaal toelaatbare waarde voor de dwarswind en rugwind in knopen waarbij een bepaalde baan nog veilig kan worden gebruikt. Deze waarden worden per baan (nat en droog) en per piekperiode (startpiek, landingspiek, off-piek, dubbelpiek en nacht) opgegeven
Banenstelsel	<TABEL> Ligging van de start- en landingsbanen in rijksdriehoekskoördinaten (X, Y koppen) en ligging verschoven baandrempels voor landingen
Piekperiodes	<TABEL> Definitie van begin- en eindtijd waarin er sprake is van een bepaalde piekperiode. Het type piekperiode bepaald of er 1 of 2 banen worden ingezet voor starts of landingen. Onderscheid wordt gemaakt in startpiek (S), landingspiek (L), off-piek (O), dubbelpiek (D) en nacht (N)

Tabel 1.3	Instellingen verkeersprognose
Titel	<TITEL>
Omschrijving	<OMSCHRIJVING>
Berekeningsdetail	<BASIC>, <PER DAY>, <PER MONTH> of <WITH CONDITIONS> Deze instelling bepaalt de mate waarin verkeersdetails worden meegenomen in de berekening. Standaard staat deze waarde op <basic>
Taxitijd	<MIN> Generieke tijd dat het vliegtuig nodig heeft om van de vliegtuigopstelplaats te taxiën naar de startbaan, resp. de tijd om te taxiën van de landingsbaan naar de vliegtuigopstelplaats, in minuten
Min. piekcapaciteit / baan	<AANTAL/20 MINUTEN> Maximaal aantal vliegbewegingen dat op één baan per 20 minuten kan worden afgehandeld
Meteojaren	<JAAR> De meteojaren, die voor de bepaling van de verkeersprognose worden gebruikt. Deze set is een subset van de geselecteerde meteojaren bij de windroos.

Tabel 1.3 Instellingen verkeersprognose	
Vluchtenschema	<TABEL> De geplande dienstregeling van de maatschappijen met daarin het tijdstip van een aankomende of vertrekkende vlucht, inclusief geplande vliegtuigtype, herkomst cq. bestemming e.d.
Vliegtuigcategorieën	<TABEL> Tabel waarin per combinatie van vliegtuigtype-maatschappij de bijbehorende VVC-code. Hierbij staat VVC voor Verfijnde Vloot Classificatie. Deze indeling is conform de geldende versie van de Appendices behorende bij het berekeningsvoorschrift voor de geluidbelasting Lden en Lnight
Herkomst/bestemming	<TABEL> Tabel waarin de bestemming of herkomst van een vlucht wordt gekoppeld aan één van de vijf sectoren in het luchtruim. Tevens wordt in deze tabel per bestemming de afstandklasse opgegeven die wordt gebruikt bij de bepaling van het type startprocedure. Deze indeling is conform de geldende versie van de Appendices behorende bij het berekeningsvoorschrift voor de geluidbelasting Lden en Lnight
Routetoewijzing	<TABEL> Tabel met daarin per piekperiode en per baancombinatie de toewijzing van de route (Standard Instrumental Departure) of stack voor starts resp. landingen aan de start- of landingsbaan
Landingsprocedures	<TABEL> Tabel met daarin per piekperiode en per baan de initiële naderingshoogte voor landingen (2000 ft of 3000 ft) en de mogelijkheid om al dan niet een transitie uit te voeren
Transities	<TABEL> Tabel met daarin de vliegtuigtypes die technisch niet in staat zijn om een transitie uit te voeren
Reduced flaps	<TABEL> Tabel met daarin de combinatie van vliegtuigtype en vliegtuigmaatschappij die een 'reduced flaps' naderingsprocedure toepassen. Deze tabel is conform hoofdstuk 8 van de vigerende versie van de "Regeling Milieu-informatie Schiphol"

Tabel 1.4 Instellingen geluid	
Titel	<TITEL>
Omschrijving	<OMSCHRIJVING>
Raster	<GRID> Definitie van de grid-rekenpunten in rijksdriehoekscoördinaten.
Integratietijd	<SEC> Instelling van de tijdsintegratiestap die wordt gebruikt bij de bepaling van het Sound Exposure Level (SEL) in een immissiepunt (grid-rekenpunt of handhavingspunt)
Cut-off	<DB> Instelwaarde in dB. Indien voor een vliegtuigpositie de geluidimmissie in een gridpunt onder deze waarde komt, wordt de geluidimmissie van deze vliegtuigpositie in het desbetreffende gridpunt niet meegenomen
Banenstelsel	<TABEL> Ligging van de start- en landingsbanen in rijksdriehoekscoördinaten (X, Y koppen) en ligging verschoven baandrempels voor landingen
Geluid categorie	<TABEL> Tabel met daarin de koppeling van VVC-categorieën naar appendices categorieën en evt. correctie in dB op de geluidtabel
Geluid profielen	<TABELLEN> Geluidtabellen uit de vigerende versie van de Appendices behorende bij het berekeningsvoorschrift Lden en Lnight

Tabel 1.4	Instellingen geluid
Prestatie profielen	<TABELLEN> Prestatietabellen uit de vigerende versie van de Appendices behorende bij het berekeningsvoorschrift Lden en Lnight
Routes	<TABELLEN> Ligging en spreiding van de gemodelleerde start- en naderingsroutes
Handhavingspunten	<TABEL> Ligging van de Lden- en Lnight-handhavingspunten in rijksdriehoekscoördinaten, cf. het vigerende Luchthavenverkeerbesluit Schiphol
Hindersomdatabase	<TABEL> Database met daarin het unieke cluster (de combinatie van 'baan-route-vcv-procedure') de gemiddelde hindersombijdrage in een immissiepunt, berekend o.b.v. een gerealiseerde set vluchten en hun bijbehorende o.b.v. radargegevens gereconstrueerde vliegbanen

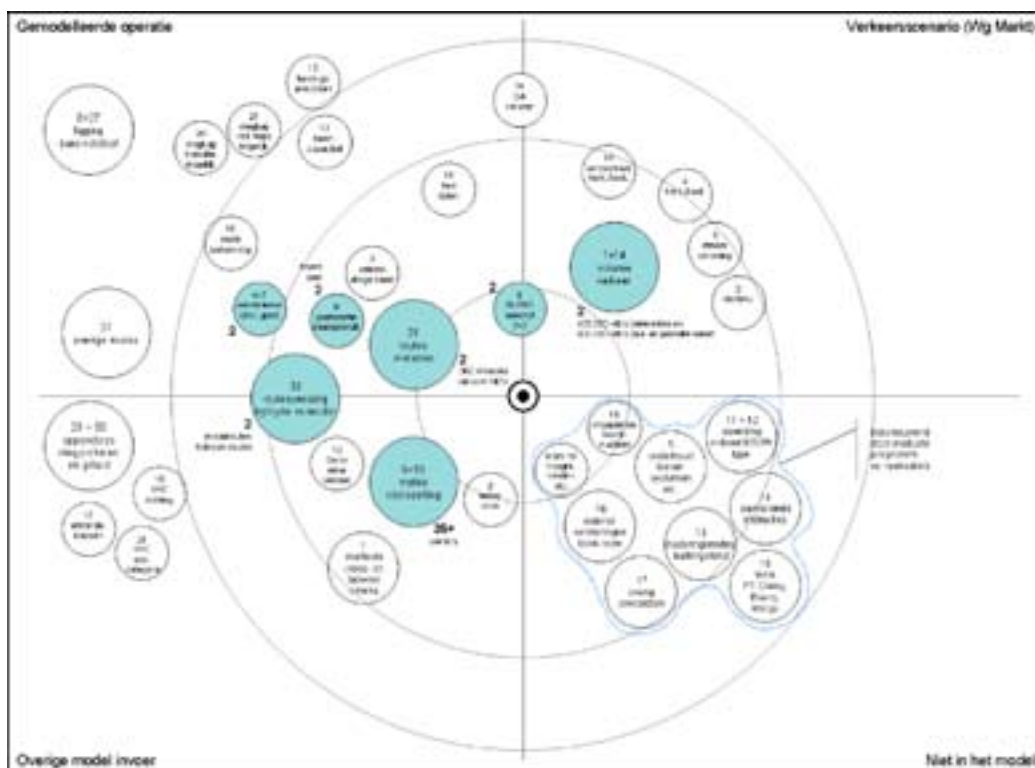
De volgende tabel geeft parameters weer, die binnen het geluid- en capaciteitsmodel Daisy niet kunnen worden ingesteld en/of in modellen kunnen worden gevat, maar die toch van invloed zijn op de berekende geluidbelasting, het aantal geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden. Deze tabel is naar beste inzicht samengesteld.

Component	Effect	Opmerkingen
Jaarvolume	N/B Lokaal en globaal effect	Dit is invoer en binnen Daisy een gegeven (WGMarkt).
Vlootmix	N/B Lokaal en globaal effect	Gewijzigde vlootmix leidt tot afwijkingen in geluidbelasting. Dit is invoer en binnen Daisy een gegeven (WGMarkt).
Verdeling verkeer over etmaal	N/B Lokaal en globaal effect	Gewijzigde etmaalverdeling leidt tot gewijzigd baangebruik (1+1, 2+1, 2+2) en gewijzigde etmaalweegfactor. Binnen Daisy een gegeven (WGMarkt).
Bestemmingen	N/B Lokaal effect	Gewijzigde bestemmingen leiden tot gewijzigd baangebruik en gewijzigde vliegprocedures. Binnen Daisy een gegeven (WGMarkt).
Groot en klein onderhoud (intern)	N/B Lokaal en mogelijk globaal effect	Voorzien en onvoorzien onderhoud aan rij- en taxibanen, ILS etc., leidt tot gewijzigd baangebruik. Voorbeeld is het defect aan de toplaag van de Aalsmeerbaan (AAS/LVNL).
Baangebruik (i)	N/B Lokaal effect	Hoogtewinden zijn van invloed op de baan(combinatie) keuze. Hoogtewinden worden niet gemodelleerd.
Baangebruik (ii)	N/B Lokaal effect	Wolken of ander slecht weer in de 'final' van preferente banen leiden tot wijzigingen in baan(combinatie)keuze. Dit effect wordt niet gemodelleerd.
Baangebruik (iii)	N/B Lokaal effect	Bij het wisselen van baancombinaties bij draaiend weer, omwille van behoud van uurcapaciteit (niet hoeven 'holden'), is het soms noodzakelijk om de Buitenveldertbaan (kort) in te zetten. Dit effect is niet gemodelleerd.
Baangebruik (iv)	N/B Lokaal effect	Meetvluchten, die noodzakelijk zijn voor de calibratie van de ILS-systemen, kunnen leiden tot gewijzigd baangebruik. Dit effect is niet gemodelleerd.
Baangebruik (v)	N/B Lokaal effect	Preventief sproeien in de winter van preferente banen, kan aanleiding zijn om baan 27 tijdelijk in te zetten. Dit effect is niet gemodelleerd.
Vliegpadspreiding (i)	N/B Lokaal effect	Vliegtuigtype is van invloed op de vliegprestaties en daarmee op daadwerkelijke vliegpadspreiding. Invloed type op vliegpadspreiding wordt niet gemodelleerd.
Vliegpadspreiding (ii)	N/B Lokaal effect	MTOW is van invloed op de vliegprestaties en daarmee op daadwerkelijke vliegpadspreiding. Invloed van MTOW op vliegpadspreiding wordt niet (direct) gemodelleerd.

Component	Effect	Opmerkingen
Naderingsroutes	N/B Lokaal effect	Er bestaan geen vast naderingsroutes. In het model wordt wel uitgegaan van vaste naderingsroutes. Met name in het 'buitengebied' geldt dat vliegtuigen worden 'gevectored' naar het ILS-interceptiepunt. Routemodellering m.n. daar af van het gemodelleerde
Startroutes	N/B Lokaal effect	Kleinere vliegtuigen worden eerder van de SID afgehaald vanwege capaciteit. Dit is niet gemodelleerd. Zie verder 8 en 9)
Ongeplande nachtvluchten	N/B Lokaal en globaal effect	Ongeplande nachtvluchten zijn vluchten die een slottijd in de dagperiode, maar aankomen of vertrekken in de nacht- of avondperiode. Dit effect is beperkt modelleerbaar.
Operationele verstoringen (extern)	N/B Lokaal effect	Verstoringen kunnen leiden tot wijziging in baangebruik. Voorbeeld is de vondst van de vliegtuigbom bij de Polderbaan, sluiten luchtruim ivm gaslek, lekkend Schip in het Noordzeekanaal, ILS-uitval, etc.
Overig onvoorzien	N/B Lokaal effect	Alle effecten die niet worden voorzien maar die wel een verschil opleveren tussen werkelijkheid en model
Tools	N/B Lokaal effect	Verschillende tools (Daisy, Prognosetool, Envira, WINGS, FANOMOS etc.) leiden tot verschillende resultaten; ook als deze allen aan de berekeningsvoorschriften en RMI voldoen

Figuur 1 laat een overzicht zien van de parameters en hun onzekerheden, die binnen of buiten het model van invloed zijn of kunnen zijn op de geluidbelasting in de omgeving en in handhavingpunten. De straal van de cirkel is een maat voor het ingeschatte effect. De afstand van cirkel tot het middelpunt is een maat voor de tijd dat genoemde parameter relevant of relevanter wordt.

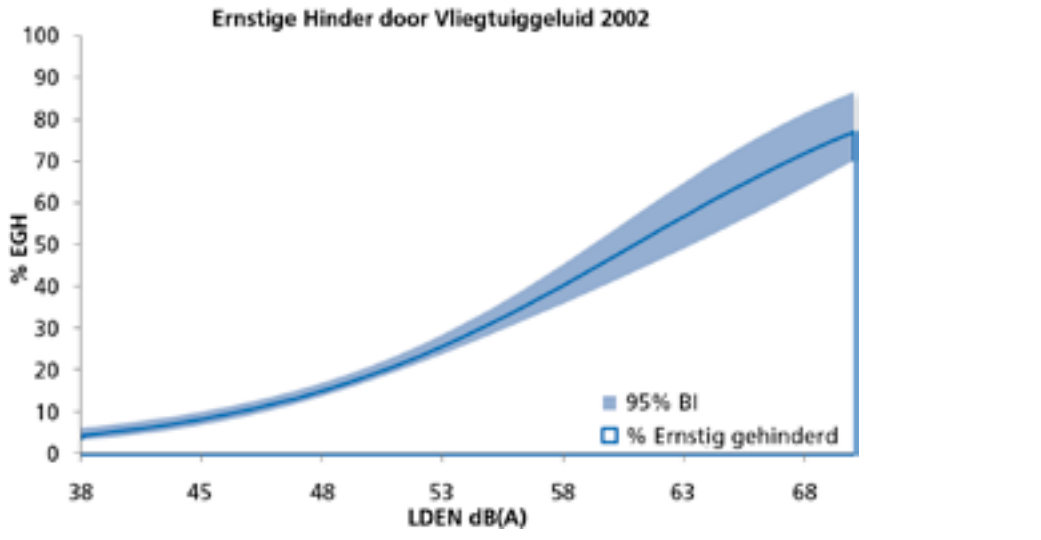
**Figuur 1 Relevante parameters geluidprognoseberekeningen en hun onzekerheid**



De parameters, en hun onzekerheden, in de blauwe cirkels zijn geïdentificeerd als de parameters die voor de MER Korte Termijn primair van belang zijn om te beschouwen.

**Bepaling significantie**

Vergelijkingen van milieueffecten worden onder andere gemaakt op basis van verschillen in aantal ernstig gehinderden (EGH) binnen de 48 dB(A) LDEN-contour en ernstig slaapverstoorden (ESV) binnen de 40 dB(A) Lnight-contour. Bij de berekening van het aantal EGH en het aantal ESV wordt gebruik gemaakt van RIVM dosis-effect relaties en een inwonersbestand. De relatie tussen het percentage EGH en ESV bij een geluidbelasting is gebaseerd op onderzoeksgegevens en bevat een zekere mate van spreiding. Onderstaande figuur laat de betrouwbaarheidsintervallen zien voor het percentage EGH bij verschillende geluidbelastingen. Voor het percentage ESV bestaat een soortgelijke relatie.



Ontleend aan RIVM rapport 6304000001/2005. Bilthoven 2005

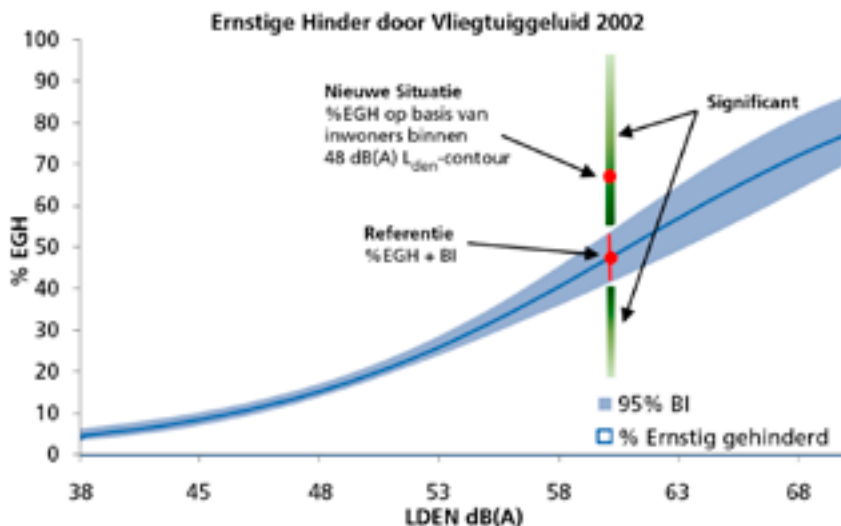
Absolute en procentuele kleine verschillen in het aantal EGH en ESV in combinatie met de betrouwbaarheidsintervallen zijn aanleiding om de betekenis die kan worden toegekend aan een verschil verder te analyseren. Door middel van een simpele toets kan voor een gebied worden bepaald of een verandering in het aantal EGH of ESV binnen het betrouwbaarheidsinterval van de dosis-effect relatie valt en daarmee als niet significant kan worden beschouwd. Na toepassing van deze toets blijft een lijst van gebieden over waar binnen een verandering in de ESV of EGH heeft plaatsgevonden die buiten het betrouwbaarheidsinterval van de beginsituatie valt en daarmee significant geacht wordt.

**Bepaling Significantie**

Om te bepalen of het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden binnen een gebied significant verschilt tussen twee scenario's wordt een toets uitgevoerd. Voor verschillen in EGH tussen referentie scenario 1 en scenario 2 binnen een gebied wordt deze als volgt uitgevoerd:

- Bereken het percentage EGH binnen 48 dB(A) Lden-contour voor scenario 1.
- Bepaal het betrouwbaarheidsinterval dat hoort bij dit percentage EGH met behulp van de dosis-effect relatie.
- Bereken het percentage EGH binnen 48 dB(A) Lden -contour voor scenario 2 op basis van het aantal inwoners binnen de 48 dB(A) Lden -contour in scenario 1. Dit percentage wijkt dus af van het werkelijke percentage EGH in scenario 2!
- Valt het percentage EGH berekend voor scenario 2 buiten het betrouwbaarheidsinterval, beschouw dan de verandering in het aantal EGH voor het gebied als significant.
- Valt het percentage EGH binnen het betrouwbaarheidsinterval, dan wordt de verandering in hinder als niet significant beschouwd. Het aantal EGH in scenario 2 voor het betreffende gebied wijkt niet voldoende af van het aantal in scenario 1.

Onderstaande figuur geeft de toets grafisch weer:



#### Voorbeeld

In het MER 2007 KT GW scenario zijn er in Amsterdam 57.647 ernstig gehinderden van de 282.617 mensen binnen de 48 dB(A) Lden-contour. Als gevolg van operationele maatregel A neemt het aantal ernstig gehinderden in Amsterdam af tot 54.946.

Om na te gaan of dit verschil significant is voeren we bovenstaande toets uit:

- Het percentage EGH binnen de 48 dB(A) LDEN in Amsterdam in het MER 2007 scenario:  
 $\%EGH = 57.647/282.617 = 20,3\%$
- Het 95% betrouwbaarheidsinterval dat bij 20,3% EGH hoort loopt van 18,80% tot 22,43%.
- Het percentage EGH binnen de 48 dB(A) LDEN in de nieuwe situatie op basis van het aantal inwoners binnen de 48 dB(A) LDEN-contour in het MER 2007 scenario:  
 $\%EGH = 54.946/282.617 = 19,44\%$
- Het percentage EGH ligt binnen het betrouwbaarheidsinterval, het verschil is niet significant.

Als gevolg van maatregel B neemt het aantal EGH in Amsterdam af tot 52.710.

Opnieuw wordt de toets uitgevoerd:

- Het referentie scenario is niet gewijzigd, het percentage EGH en het betrouwbaarheidsinterval zijn onveranderd.
- Het percentage EGH binnen de 48 dB(A) LDEN in de nieuwe situatie op basis van het aantal inwoners binnen de 48 dB(A) LDEN-contour in het MER 2007 scenario:  
 $\%EGH = 52.710/282.617 = 18,65\%$
- Het percentage EGH ligt buiten het betrouwbaarheidsinterval, het verschil is significant.

Situatie uit LVB 2008 en Momentopname 2012

Windroos		
Tabel		CR_MER2008_'pref'_'G'gust'_'2+2'_'uur
Methode kompasroos		LVNL 2002
Meteo-bron		KNMI
Max. regen voor droge baan		100 mm
Min. gust voor de 1e/ 2e baan	gust: 3 5 7 10	3/3 knopen 5/5 knopen 7/7 knopen 10/10 knopen
Meteojaren		1971-2006
Baancombinaties	pref: N Z	Preferentie MER2008- Momentopname 2012 Noord Preferentie MER2008- Momentopname 2012 Zuid
Preferentievolverde	pref: N Z	N(2,1,...) S(2,1,...) L(2,1,...) O(2,1,...) E(2,1,...) F(2,1,...) D(2,1,...)
Windlimieten		MER 2007 (20/5 dag, 20/6 nacht)
Banenstelsel		Schiphol 5P
Piekperiodes	2+2: 1 2 3 4	Periodes voor MER 2008 1 uur 2+2 Periodes voor MER 2008 2 uur 2+2 Periodes voor MER 2008 3 uur 2+2 Periodes voor MER 2008 4 uur 2+2

221

Prognose		
Tabel		Prognose 'seizoen' MER 2012-Momentopname 2012
Berekeningsdetail		Basic
Taxitijd		0 min. (reeds 10 min. in het schedule verwerkt)
Min. piekcapaciteit per baan		0
Meteojaren		1971-2006
Vluchtenschema	seizoen: Winter Zomer	Winter MER Marktscenario 2012 Zomer MER Marktscenario 2012
Vliegtuigcategoriën		Aircraft categories for MER 2008
Herkomst/bestemming		Airports MER 2008 UPDATED AND CORRECTED
Routetoewijzing		Route assignment MER 2008-zonder spatie
Landingsprocedures		Landing procedures MER 2008
Transities		No Transitions conform RMI-rapportage import MER 2008
Reduced flaps		Reduced flaps volgens RMI (met IATA airlines) MER 2008

## Bewonersvoorstel 2012

In het Bewonersvoorstel 2012 wordt, vergeleken met de Momentopname 2012, in de zomer een andere dienstregeling gebruikt. In deze periode is een deel van het nachtelijk verkeer uitgeplaatst.

Windroos		
Tabel		CR_MER2008_'pref' _G'gust'_'2+2'_uur
Methode kompasroos		LVNL 2002
Meteo-bron		KNMI
Max. regen voor droge baan		100 mm
Min. gust voor de 1e/ 2e baan	gust: 3 5 7 10	3/3 knopen 5/5 knopen 7/7 knopen 10/10 knopen
Meteojaren		1971-2006
Baancombinaties	pref: N Z	Preferentie MER2008- Momentopname 2012 Noord Preferentie MER2008- Momentopname 2012 Zuid
Preferentievолgorde	pref: N Z	N(2,1,...) S(2,1,...) L(2,1,...) O(2,1,...) E(2,1,...) F(2,1,...) D(2,1,...)
Windlimieten		MER 2007 (20/5 dag, 20/6 nacht)
Banenstelsel		Schiphol 5P
Piekperiodes	2+2: 1 2 3	Periodes voor MER 2008 1 uur 2+2 Periodes voor MER 2008 2 uur 2+2 Periodes voor MER 2008 3 uur 2+2

Prognose		
Tabel	seizoen: Winter Zomer	Prognose Winter MER 2012-Momentopname 2012 Prognose Zomer MER 2012 -10.000 nachtvluchten
Berekeningsdetail		Basic
Taxitijd		0 min. (reeds 10 min. in het schedule verwerkt)
Min. piekcapaciteit per baan		0
Meteojaren		1971-2006
Vluchtschema	seizoen: Winter Zomer	Winter MER Marktscenario 2012 Zomer MER met uitplaatsing nacht
Vliegtuigcategorieën		Aircraft categories for MER 2008
Herkomst/bestemming		Airports MER 2008 UPDATED AND CORRECTED
Routetoewijzing		Route assignment MER 2008-zonder spatie
Landingsprocedures		Landing procedures MER 2008
Transities		No Transitions conform RMI-rapportage import MER 2008
Reduced flaps		Reduced flaps volgens RMI (met IATA airlines) MER 2008



## Meteo

Uit de historische meteorologische gegevens van de afgelopen 35 jaren zijn 12 verschillende schattingen voor het gemiddelde weer in de komende drie jaren bepaald. De instellingen zijn onafhankelijk van de onderzochte alternatieven.

Beschouwde meteodata sets	
Meteodata set	Kalenderjaren met historische meteodata
00	1972,1974,1977,1978,1979,1980,1985,1986,1996,2002
01	1971,1974,1977,1979,1982,1983,1985,2000,2001,2004
02	1972,1976,1978,1980,1981,1987,1991,1994,1995,2001
03	1976,1983,1984,1986,1988,1992,1996,1999,2003,2004
04	1973,1977,1978,1985,1986,1992,1994,2001,2002,2004
05	1975,1978,1980,1985,1986,1989,1996,2001,2002,2004
06	1973,1980,1986,1987,1989,1990,1992,1997,2001,2003
07	1973,1974,1982,1984,1987,1989,1993,1994,2003,2004
08	1971,1975,1982,1990,1992,1996,1998,2001,2002,2004
09	1973,1974,1976,1980,1985,1988,1992,1997,2004,2005
10	1971-2006
11	1997-2006

## Baancombinaties

De dienstregeling op Schiphol wordt gekarakteriseerd door het blokkensysteem van KLM en haar partners in Skyteam. Blokken zijn vaste relatief korte perioden op de dag waarin tegelijkertijd vluchten binnenkomen of vertrekken. Het systeem onderscheidt vijf perioden:

- Startpiek (2 startbanen, 1 landingsbaan);
- Landingspiek (2 landingsbanen, 1 startbaan);
- Offpiek (1 startbaan, 1 landingsbaan);
- Nacht (1 startbaan, 1 landingsbaan);
- Dubbelpiek (2 startbanen, 2 landingsbanen).

Ten opzichte van de MER Korte termijn wordt er tijdens de Offpiek niet meer in mixed mode gebruik gemaakt van de Buitenveldertbaan. Door deze maatregel wordt Hoofddorp-West ontzien. De instellingen zijn onafhankelijk van de onderzochte alternatieven.

SLOND	Nr	S1+S2/L1+L2	Zicht [m]	Wolkenbasis [ft]
S	1	36L+36C/06	350	0
S	2	24+18L/18R	550	200
S	3	18L+18C/18R	5000	1000
S	4	36L+36C/36R	350	0
S	5	36L+09/06	350	0
S	6	36L+24/27	350	0
S	7	24+18L/27	1500	300
S	8	24+27/27	350	0
L	1	36L/06+36R	5000	1000
L	2	24/18R+18C	200	0

SLOND	Nr	S1+S2/L1+L2	Zicht [m]	Wolkenbasis [ft]
L	3	18L/18R+18C	550	200
L	4	36L/36R+36C	350	0
L	5	24/27+18R	5000	1000
L	6	24/18R+22	1500	300
L	7	18L/18R+22	1500	300
L	8	09/06+09	5000	1000
O	1	36L/06	0	0
O	2	24/18R	0	0
O	3	18L/18R	550	200
O	4	36L/36R	350	0
O	5	09/18R	0	0
O	6	09/06	0	0
O	7	24/27	0	0
O	8	36L/27	0	0
O	9	24/24	3000	600
O	10	09/09	1500	300
O	11	24/22	1500	1000
O	12	06/06	1500	300
N	1	24/18R	0	0
N	2	36L/06	0	0
N	3	18C/18R	350	0
N	4	36L/36C	350	0
N	5	06/06	1500	300
N	6	24/18C	0	0
N	7	24/27	0	0
N	8	36L/27	0	0
N	9	24/24	3000	600
D	1	36L+36C/06+36R	5000	1000
D	2	24+18L/18R+18C	550	200
D	3	24+18L/27+18R	5000	1000
D	4	36L+09/06+36R	5000	1000

### Preferentievолgorde

- Preferentievолgorde 'noord' (t.o.v. tabel 'baancombinaties')  
Deze preferentievолgorde wordt toegepast voor de situatie uit het LVB 2008 en de Momentopname 2012 gedurende de zomer en voor het Bewonersvoorstel 2012 gedurende de zomer en de winter.

Preferentie 'MER2008-Momentopname 2012 Noord'	
S	1,2,3,4,5,6,7,8
L	1,2,3,4,5,6,7,8
O	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
N	2,1,3,4,5,6,7,8,9
D	1,2,3,4

- Preferentievолgorde 'zuid' (t.o.v. tabel 'baancombinaties')  
Deze preferentievолgorde wordt toegepast voor de situatie uit het LVB 2008 en de Momentopname 2012 gedurende de winter.

Preferentie 'MER2008-Momentopname 2012 Zuid'	
S	2,1,3,4,5,6,7,8
L	2,1,3,4,5,6,7,8
O	2,1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
N	1,2,3,4,5,6,7,8,9
D	2,1,3,4

### Windlimieten

De instellingen zijn onafhankelijk van de onderzochte alternatieven.

SLOND	Zicht	Baanconditie	R/S	Dwarswind limiet starts	Rugwind limiet starts	Dwarswind limiet landingen	Rugwind limiet landingen
S	GOOD	WET	STRICT	10	0	10	0
S	GOOD	WET	RELAXED	10	0	10	0
S	GOOD	DRY	STRICT	20	5	20	5
S	GOOD	DRY	RELAXED	25	5	25	5
S	BAD	WET	STRICT	10	0	10	0
S	BAD	WET	RELAXED	10	0	10	0
S	BAD	DRY	STRICT	15	5	15	5
S	BAD	DRY	RELAXED	15	5	15	5
L	GOOD	WET	STRICT	10	0	10	0
L	GOOD	WET	RELAXED	10	0	10	0
L	GOOD	DRY	STRICT	20	5	20	5
L	GOOD	DRY	RELAXED	25	5	25	5
L	BAD	WET	STRICT	10	0	10	0
L	BAD	WET	RELAXED	10	0	10	0
L	BAD	DRY	STRICT	15	5	15	5
L	BAD	DRY	RELAXED	15	5	15	5
O	GOOD	WET	STRICT	10	0	10	0
O	GOOD	WET	RELAXED	10	0	10	0
O	GOOD	DRY	STRICT	20	5	20	5
O	GOOD	DRY	RELAXED	25	5	25	5
O	BAD	WET	STRICT	10	0	10	0
O	BAD	WET	RELAXED	10	0	10	0
O	BAD	DRY	STRICT	15	5	15	5
O	BAD	DRY	RELAXED	15	5	15	5
N	GOOD	WET	STRICT	10	0	10	0
N	GOOD	WET	RELAXED	10	0	10	0
N	GOOD	DRY	STRICT	20	6	20	6
N	GOOD	DRY	RELAXED	20	6	20	6
N	BAD	WET	STRICT	10	0	10	0
N	BAD	WET	RELAXED	10	0	10	0
N	BAD	DRY	STRICT	15	6	15	6

SLOOND	Zicht	Baanconditie	R/S	Dwarswind limiet starts	Rugwind limiet starts	Dwarswind limiet landingen	Rugwind limiet landingen
N	BAD	DRY	RELAXED	15	6	15	6
D	GOOD	WET	STRICT	10	0	10	0
D	GOOD	WET	RELAXED	10	0	10	0
D	GOOD	DRY	STRICT	20	5	20	5
D	GOOD	DRY	RELAXED	25	5	25	5
D	BAD	WET	STRICT	10	0	10	0
D	BAD	WET	RELAXED	10	0	10	0
D	BAD	DRY	STRICT	15	5	15	5
D	BAD	DRY	RELAXED	15	5	15	5

### Banenstelsel

De instellingen zijn onafhankelijk van de onderzochte alternatieven.

Baan	X-begin [m]	Y-begin [m]	X-eind [m]	Y-eind [m]	Verschoven baandrempel [m]	Richting [°]
04	113820	479327	115165	480835	36	42
06	110653	478107	113417	479798	284	58
09	111303	481159	114751	481322	49	87
18C	110887	482804	110672	479512	0	184
18L	113613	481660	113392	478268	31	184
18R	108987	486033	108757	482510	9	184
22	115165	480835	113820	479327	37	222
24	113417	479798	110443	477971	39	238
27	114751	481322	111303	481159	9	267
36C	110672	479512	110887	482804	444	4
36L	108757	482510	109005	486302	9	4
36R	113392	478268	113613	481660	1	4

## Indeling naar dagperiode

'MER Marktscenario 2012' is gebruikt voor de situatie uit het LVB 2008, het Momentopname 2012 en het Bewonersvoorstel 2012 (alleen de winter).

Winter MER Marktscenario 2012			
DEN	Landingen	Starts	Totaal
D	67004	67535	134539
E	15525	19358	34884
N	8079	3858	11937
totaal	90608	90752	181360

Zomer MER Marktscenario 2012			
DEN	Landingen	Starts	Totaal
D	113284	116037	229321
E	28272	31123	59395
N	14909	9362	24271
totaal	156465	156522	312987

227

	MER Korte termijn	Momentopname 2012	Bewonersvoorstel 2012
dagperiode (7-19)	349.300	363.900	363.900
avondperiode (19-23)	90.500	94.300	94.300
nacht (23-6)	23.300	24.300	17.300
vroege ochtend (6-7)	11.400	11.900	11.500
Totaal	474.600	494.300	486.900

## Piekperiodes

Periodes voor MER 2008 1 uur inzet van een vierde baan, 2 uur inzet van een vierde baan, 3 uur inzet van een vierde baan en 4 uur inzet van een vierde baan.

Voor de situatie uit het LVB 2008 en de Momentopname 2012 is de gehele bandbreedte meegenomen, voor het Bewonersvoorstel 2012 bedraagt de inzet van een vierde baan maximaal 3 uur.

		1 uur	2 uur	3 uur	4 uur
		SLOND	SLOND	SLOND	SLOND
0:00	0:19	N	N	N	N
0:20	0:39	N	N	N	N
0:40	0:59	N	N	N	N
1:00	1:19	N	N	N	N
1:20	1:39	N	N	N	N
1:40	1:59	N	N	N	N
2:00	2:19	N	N	N	N
2:20	2:39	N	N	N	N
2:40	2:59	N	N	N	N
3:00	3:19	N	N	N	N
3:20	3:39	N	N	N	N
3:40	3:59	N	N	N	N
4:00	4:19	N	N	N	N
4:20	4:39	N	N	N	N
4:40	4:59	N	N	N	N
5:00	5:19	N	N	N	N
5:20	5:39	N	N	N	N
5:40	5:59	N	N	N	N
6:00	6:19	O	O	O	O
6:20	6:39	O	O	O	O
6:40	6:59	O	O	O	O
7:00	7:19	S,O	S,O	S,O	S,O
7:20	7:39	L,O	L,O	L,O	D,S,O
7:40	7:49	L,O	L,O	L,O	L,O
7:50	8:19	L,O	L,O	L,O	L,O
8:20	8:39	L,O	L,O	L,O	L,O
8:40	8:59	L,O	L,O	L,O	L,O
9:00	9:19	L,O	L,O	L,O	L,O
9:20	9:39	D,S,O	D,S,O	D,S,O	D,S,O
9:40	9:59	S,O	S,O	S,O	S,O
10:00	10:19	S,O	S,O	S,O	S,O
10:20	10:39	D,S,O	D,S,O	D,S,O	D,S,O
10:40	10:59	L,O	L,O	L,O	L,O
11:00	11:19	L,O	L,O	L,O	L,O
11:20	11:39	L,O	L,O	L,O	L,O
11:40	11:59	L,O	L,O	L,O	L,O

		1 uur	2 uur	3 uur	4 uur
		SLOND	SLOND	SLOND	SLOND
12:00	12:19	S,O	D,S,O	D,S,O	D,S,O
12:20	12:39	S,O	S,O	S,O	S,O
12:40	12:59	S,O	S,O	S,O	S,O
13:00	13:19	D,S,O	D,S,O	D,S,O	D,S,O
13:20	13:39	L,O	L,O	L,O	L,O
13:40	13:59	L,O	L,O	L,O	D,L,O
14:00	14:19	L,O	L,O	L,O	L,O
14:20	14:39	L,O	L,O	L,O	L,O
14:40	14:59	S,O	S,O	D,S,O	D,S,O
15:00	15:19	S,O	S,O	S,O	S,O
15:20	15:39	S,O	S,O	S,O	S,O
15:40	15:59	L,O	D,L,O	D,L,O	D,L,O
16:00	16:19	L,O	L,O	L,O	L,O
16:20	16:39	L,O	L,O	L,O	L,O
16:40	16:59	L,O	L,O	L,O	L,O
17:00	17:19	S,O	S,O	D,S,O	D,S,O
17:20	17:39	S,O	S,O	S,O	S,O
17:40	17:59	S,O	S,O	S,O	S,O
18:00	18:19	S,O	S,O	S,O	S,O
18:20	18:39	L,O	L,O	D,L,O	D,L,O
18:40	18:59	L,O	L,O	L,O	L,O
19:00	19:19	L,O	L,O	L,O	D,L,O
19:20	19:39	L,O	L,O	L,O	L,O
19:40	19:59	S,O	D,S,O	D,S,O	D,S,O
20:00	20:19	S,O	S,O	S,O	S,O
20:20	20:39	S,O	S,O	S,O	S,O
20:40	20:59	S,O	S,O	S,O	S,O
21:00	21:19	S,O	S,O	S,O	S,O
21:20	21:39	S,O	S,O	S,O	S,O
21:40	21:59	O	O	O	O
22:00	22:19	O	O	O	O
22:20	22:39	O	O	O	O
22:40	22:59	O	O	O	O
23:00	23:19	N	N	N	N
23:20	23:39	N	N	N	N
23:40	23:59	N	N	N	N





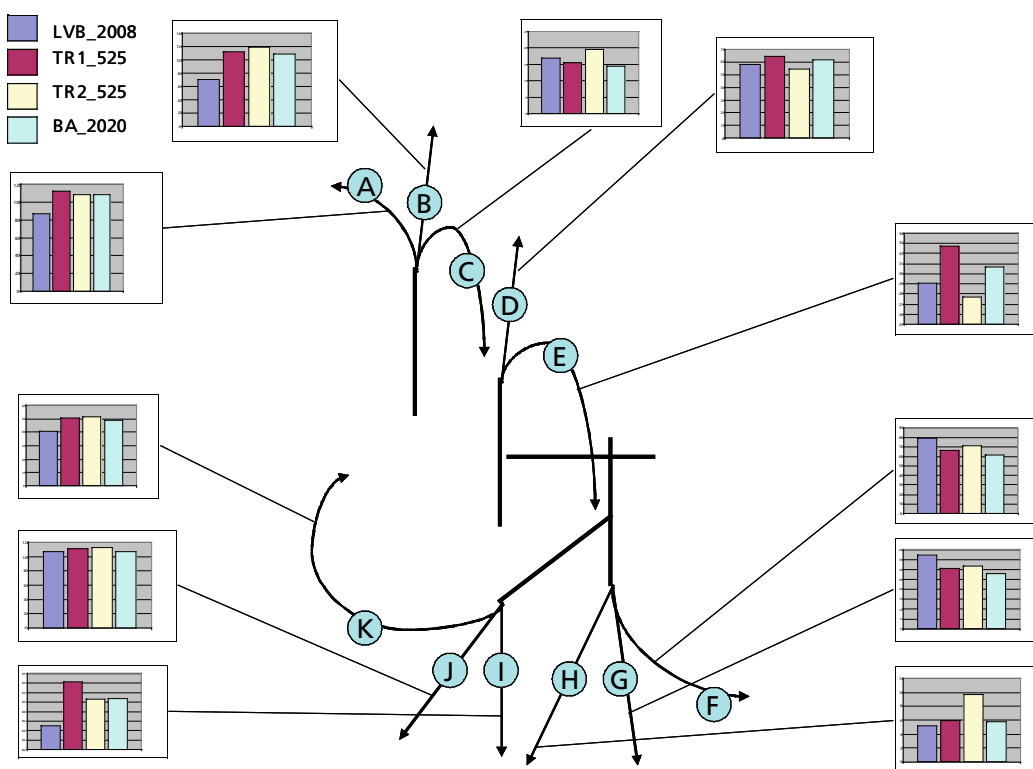
# Verdeling verkeer over banen en routes voor de 2020-varianten

231



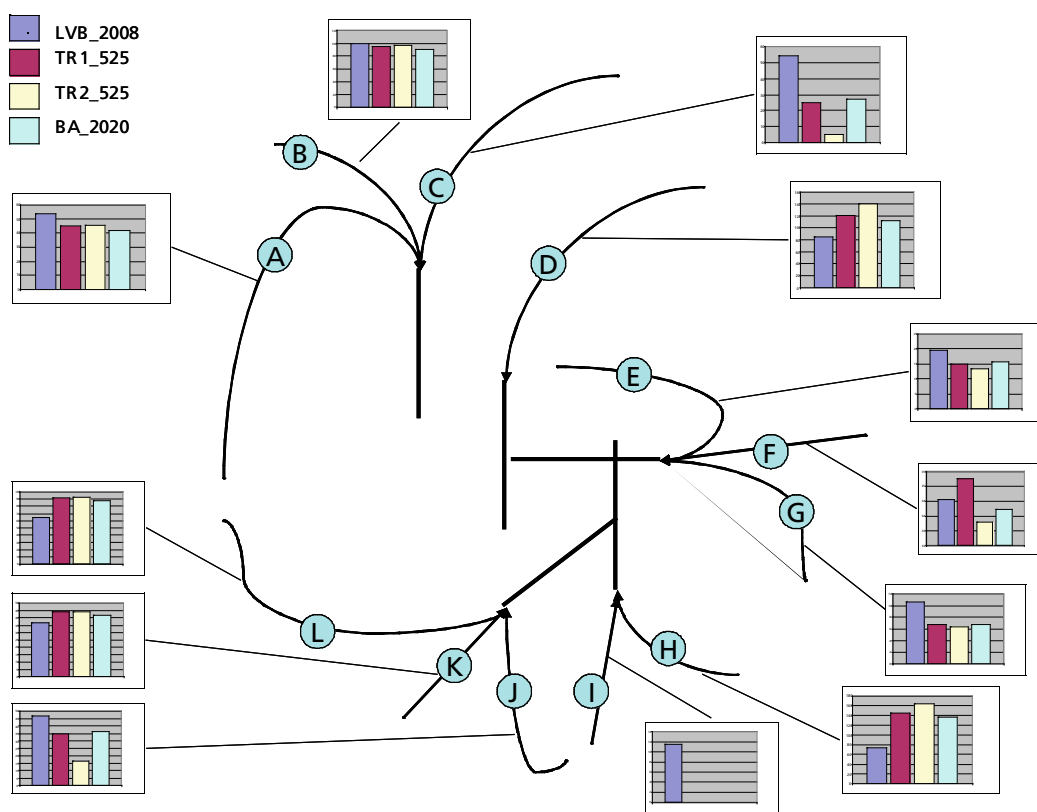
(N.B. Staafdiagrammen geven aantal vliegtuigbewegingen (starts of landingen) gemiddeld per dag weer per variant)

Figuur 6.2.1 Startend verkeer per richting, gemiddeld per dag in varianten 2020 en LVB2008



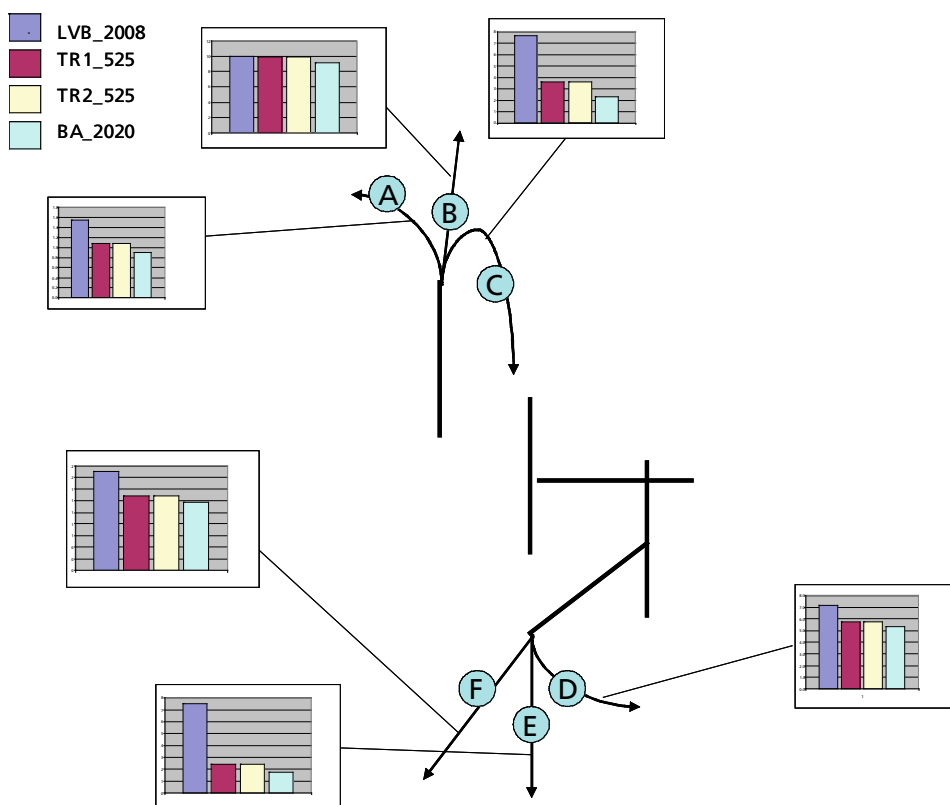
Richting	LVB2008	TR1_525	TR2_525	BA_2020
A	87	112	108	108
B	70	113	118	108
C	17	15	19	14
D	58	65	55	62
E	29	33	28	31
F	79	66	71	62
G	37	30	32	28
H	5	6	10	6
I	85	94	90	91
J	107	111	112	107
K	41	50	51	49

Figuur 6.2.1 Landend verkeer per richting, gemiddeld per dag in varianten 2020 en LVB2008



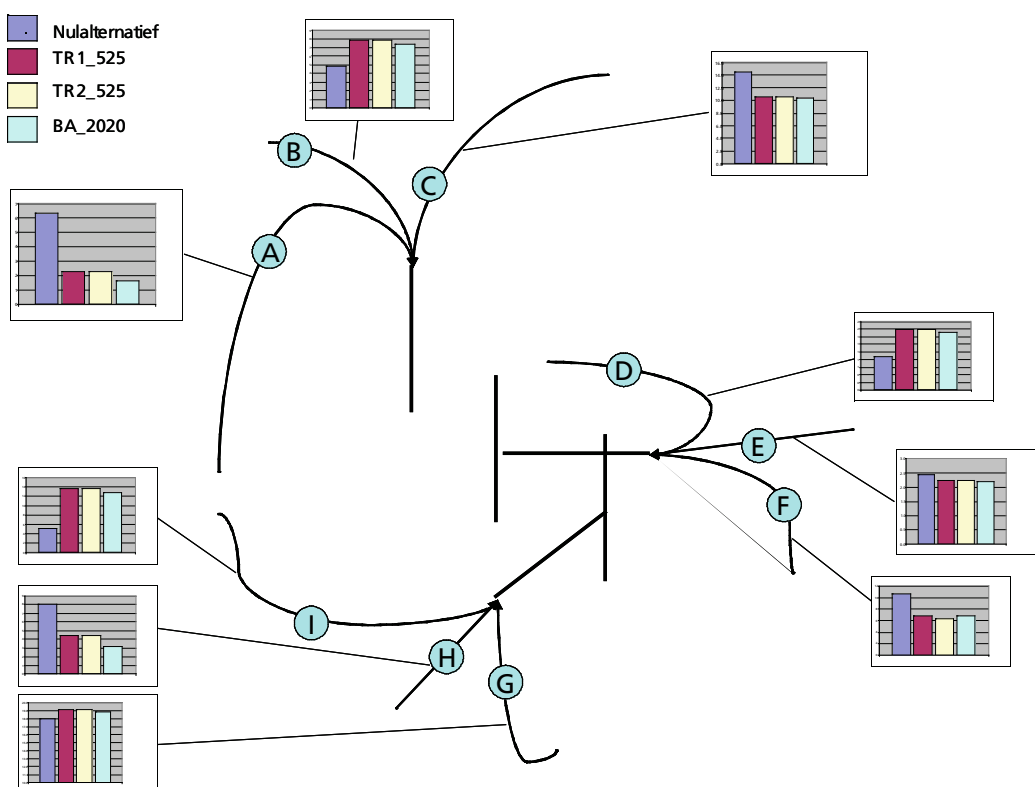
Richting	LVB2008	TR1_525	TR2_525	BA_2020
A	53	45	46	42
B	99	94	97	90
C	54	25	5	27
D	84	120	141	111
E	20	15	13	16
F	34	35	33	34
G	11	7	6	7
H	74	145	164	136
I	12	0	0	0
J	47	35	16	36
K	37	44	44	41
L	64	91	92	88

Figuur 6.2.2 Startend verkeer per richting, gemiddeld per nacht (23:00-7:00)  
in varianten 2020 en LVB2008



Richting	LVB2008	TR1_525	TR2_525	BA_2020
A	2	1	1	1
B	10	10	10	9
C	8	4	4	2
D	7	6	6	5
E	7	2	2	2
F	2	1	1	1

**Figuur 6.2.2 Landend verkeer per richting, gemiddeld per nacht (23:00-7:00)  
in varianten 2020 en LVB2008**



Richting	LVB2008	TR1_525	TR2_525	BA_2020
A	6	2	2	2
B	5	8	8	7
C	14	10	10	10
D	1	2	2	2
E	2	2	2	2
F	1	1	1	1
G	18	19	19	19
H	8	4	4	3
I	5	14	14	13



# Analyse hinderbeperkende maatregelen



## **Analyse ten behoeve van de Strategische Milieuverkenning**

### **‘Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio**

#### **op de middellange termijn’**

- Analyse van de maatregelen die niet uitvoerbaar zijn
- Analyse van de maatregelen die integraal onderdeel zijn van de afhandelingsconcepten die in de Strategische Verkenning zijn uitgewerkt

### **Maatregel 2 uit de richtlijnen: Aanvliegen over zee**

Deze maatregel is de variant die los staat van het te kiezen transitietraject. Analyse van deze maatregel heeft opgeleverd dat het een capaciteitsreductie tot 2 vliegbewegingen per uur in een landingspiek kan veroorzaken. Dat is een reductie van 5% van de totale piek uurcapaciteit. Deze maatregel is op basis van die inzichten niet verder uitgewerkt; realisatie als zijnde een standaard werkwijze is ongewenst. Overigens kan de maatregel wel worden toegepast op incidentele basis indien de capaciteit het toelaat.

### **Maatregel 4 uit de richtlijnen: Hoger aanvliegen (verhoging ILS interceptie-hoogte)**

Deze maatregel omhelst het verhogen van de ILS interceptiehoogte van 2000 ft naar 3000 ft. Het doel daarvan is het verlagen van de geluidsintensiteit door het vergroten van de afstand tussen het vliegtuig en de grond. Met hoger aanvliegen wordt bedoeld dat de eindnadering standaard op minimaal 3000 ft wordt aangevlogen. De standaard aanvlieghoogte van de eindnadering (het ILS) is nu 2000 ft. De eindnaderingen op baan 22 (Oostbaan) vormen een uitzondering op deze regel; deze baan wordt aangevlogen vanaf 3000 ft. Alleen bij parallel naderen wordt om veiligheidsredenen het ILS voor één van de twee landingsbanen aangevlogen op 3000 ft. Dat betekent dat het aanvliegen op de parallelle baan op 4000 ft moet plaatsvinden teneinde voldoende separatie te waarborgen.

Analyse heeft uitgewezen dat structurele verhoging van de interceptiehoogte invloed heeft op de ligging van de vectorgebieden; deze zouden moeten worden verplaatst. Dat brengt het risico met zich mee dat er een grote verschuiving van geluidshinder plaats zal vinden. Tevens brengt de maatregel het risico met zich mee dat de inbound capaciteit wordt verlaagd met 2 tot 3 landingen per uur per baan omdat de vliegtuigen langer op het glijpad zitten en er minder effectief gesepareerd kan worden.

De conclusie is dat de maatregel 'maakbaar' is voor LVNL maar dat de consequenties voor de omgeving en voor de markt dusdanig groot zijn dat structurele implementatie op alle banen wordt afgeraden. Hooguit kunnen de mogelijkheden van deze maatregel per baan en per gebied worden onderzocht om na te kunnen gaan of er positieve effecten kunnen worden bereikt.

De maatregel interfereert overigens met transitietraject 2, Anticiperend innoveren, naar de Mainport in Balans. De maatregel zou dus hoogstens tijdelijk zijn. Gezien de complexiteit van de maatregel is een lang ontwikkelingstraject nodig; implementatie kan dan ook niet voor 2012 plaatsvinden. De complexiteit wordt veroorzaakt door twee factoren:

- de verkeersleiding krijgt één level minder om het verkeer te sturen binnen de TMA
- het huidige transition level moet worden aangepast

De maatregel is op basis van deze overwegingen dan ook niet verder geanalyseerd. Gebaseerd op een verhoging van de aanvliegroutes met 1000 voet zijn de hierna volgende netwerk-effecten te verwachten. Uitgangspunt hierbij is dat de verhoging van toepassing is op alle banen. In geval er tot een verhoging met 2000 voet wordt besloten verdubbelen de hier genoemde bedragen.

De kosten van routeverlenging voor deze maatregel zijn, op jaarbasis, aanzienlijk. Als gevolg van een reductie in uurcapaciteit met 2 à 3 aankomsten per baan (dus in een aankomstpiek met 4 à 6 aankomsten) zal KLM 1 à 2 extra vliegtuigen nodig hebben om dezelfde dienstregeling betrouwbaar waar te maken. Tevens gaat een aantal mogelijke aansluitingen verloren.

### **Maatregel 7 uit de richtlijnen: Beperken versneld afdraaien**

Analyse van deze maatregel heeft opgeleverd dat het een capaciteitsreductie tot 2 vliegbewegingen per uur in een startpiek kan veroorzaken. Deze maatregel is op basis van die inzichten niet verder uitgewerkt; realisatie als zijnde een standaard werkwijze is ongewenst. Overigens kan en zal de maatregel worden toegepast indien de capaciteit het toelaat.



**Maatregel 9 uit de richtlijnen: Minimum separatie verkleinen**

De huidige separatie tussen vliegtuigen in de eindnadering wordt bepaald door de kwaliteit van de radarbron en door de turbulentie veroorzaakt door het voorgaande vliegtuig (wake turbulence). Deze maatregel stelt voor om de separatie tussen opeenvolgende vliegtuigen tijdens de eindnadering te verkleinen van 3 nautical mile (NM) naar 2,5 NM. De maatregel is echter alleen van toepassing op vluchten zonder onderlinge wake turbulence separatierestricties.

Op zich is de maatregel geen hinderbeperkende maatregel. De maatregel lijkt gericht te zijn op verhoging van de uurcapaciteit zonder een vierde baan in te zetten. Echter, de maatregel is niet geschikt als compensatie voor het capaciteitsverlies bij invoering van vaste naderingsroutes (waarbij vliegtuigen achter elkaar op dezelfde route vliegen en de snelheden verschillend kunnen zijn en dus een groter separatie vereist is).

Uitgangspunt: wake turbulence separatienormen van ICAO:

HEAVY achter HEAVY	4 NM
MEDIUM achter HEAVY	5 NM
LIGHT achter HEAVY	6 NM
LIGHT achter MEDIUM	5 NM

Deze normen vertalen zich naar een percentage waarin 2.5 NM zinvol zou zijn. Zie daarvoor ook het onderstaande schema. In dat schema betekent de groene kleur dat reductie van het separatiecriterium mogelijk is. Geel betekent dat een nieuwe categorie geïntroduceerd moet worden om verschil te maken tussen upper medium en lower medium (conform hetgeen op Heathrow is gedaan). De eerste orde inschatting levert percentage combinaties waarin het toegepast zou kunnen worden van ongeveer 50% van het totaal.

Trailing	H	H	H	M	M	M	L	L	L
Leading	H	M	L	H	M	L	H	M	L
Wake Distance (Nm)	4	3	2.5	5	3	2.5	6	5	2.5
Percentage	3,0 %	14,1 %	0,2 %	14,1 %	66,8 %	0,8 %	0,2 %	0,8 %	0,0 %

De toepassing van 2,5 NM separatie is beperkt mogelijk vanwege de volgende redenen:

- Het is alleen toepasbaar bij goed zicht: grotere separatie is al vereist bij marginaal zicht en slecht zicht
- Het is alleen toepasbaar bij daglicht
- De "Land after" procedure is niet toepasbaar buiten UDP
- Niet toepasbaar als er wind-shear is gerapporteerd
- Voorwaarde voor toepassing is dat de baan droog moet zijn (normale rem-condities)
- Alleen toepasbaar bij onafhankelijk baangebruik en niet toepasbaar bij afhankelijke baancombinaties waar baancapaciteit door andere factoren beperkt wordt. Dus niet bij parallel naderen en niet bij convergent naderen van de belangrijkste baancombinaties die de strategische capaciteit bepalen.
- Alleen mogelijk inzetbaar bij stormbaan (L27 + S24) in single mode usage, en onder de voorwaarde dat er RET's vrijwel direct na de landing beschikbaar komen (vergelijk Heathrow). Bij hardere wind immers lagere grondsnelheid, dus langer rijden, dus langere ROT tenzij snel van de baan mogelijk is. Een stormbaan in mixed mode heeft nog hogere separatie-eisen, omdat er een starter tussen twee landingen door moet kunnen (6NM)

Alle genoemde beperkingen zorgen ervoor dat een verlaagde separatienorm niet standaard toe te passen is en daarmee niet bepalend kan zijn in de capaciteit die de luchthaven publiceert en waarmee op operationeel niveau wordt gewerkt.

Een verlaging naar 2,5 NM separatie en de daarmee gepaard gaande verhoging van het aantal landingen per uur vormt voorts een ongewenste verhoging van de taaklast van de luchtverkeersleiders bij de huidige manier van werken. Tevens wordt de kans groter dat de landingsbaan niet op tijd vrij is, hetgeen de complexiteit voor de verkeersleider verder vergroot.

### **Maatregelen 10 en 11 uit de richtlijnen: Segregatie op basis van geluidsproductie**

Segregatie vindt nu plaats op basis van herkomst/bestemming, niet op basis van geluidsproductie bij nadering of bij starts. Bij segregatie op basis van geluidsproductie wordt het verkeer zo over de banen verdeeld dat zo min mogelijk geluidshinder ontstaat. Dit betekent dat lawaaiige vliegtuigen naar gunstige banen worden geleid en stille, kleine vliegtuigen, wanneer nodig, naar minder preferente banen worden geleid.

Hieronder volgt de argumentatie waarom segregatie op basis van geluidsproductie ongewenst is. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen segregatie bij naderingen en segregatie bij starts.

- **Segregatie op basis van geluidsproductie bij nadering**

Bij uitvoering in de praktijk ontstaan kruisende aanlegroutes. Dit is vanwege veiligheid en efficiëntie ongewenst.

Bij segregatie op basis van geluidsproductie buiten de Schiphol TMA zou het verkeer een veel langer traject moeten vliegen om op de juiste plek de Schiphol TMA binnen te moeten vliegen.

Randvoorwaarde bij segregatie buiten de Schiphol TMA is dat de KLu haar luchtruim (Soesterberg TMA) ter beschikking stelt.

Bij het segregeren van verkeer vanuit sector 1 en 2 bij het landen op 18C en 18R, wordt verkeer voor baan 18C opgelijnd op 3000 voet. Voor het te segregeren zware verkeer voor baan 18R zou dit in de afhandeling betekenen dat boven IJsselmeer reeds naar 2000 voet kan worden gezakt om aan de vereiste separatie criteria te voldoen (tenminste 1000 ft hoogteverschil rond het punt NARIX).. Dit zou in het kader van vermijdbare geluidshinder een significante verslechtering betekenen.

De milieupreferente banen hebben met elkaar gemeen dat ze aan de westzijde van Schiphol zijn gelegen. De werkwijze van segregatie is hierop gebaseerd in die zin dat alle vliegtuigen die uit het westen komen als vanzelf op de milieupreferente banen landen. Dit geldt ook voor het verkeer uit het zuiden. Alleen zwaar verkeer dat uit het (noord-) oosten komt, komt in aanmerking voor segregatie. Het gaat hierbij echter om relatief kleine aantallen verkeer (max. 10-15%) waardoor te verwachten effect gering is.

- **Segregatie op basis van geluidsproductie bij start**

Bij uitvoering in de praktijk ontstaan kruisende SID's. Dit is vanwege veiligheid en efficiëntie ongewenst. Gelijktijdig gebruikte startbanen worden daardoor extra afhankelijk (gekoppeld) waardoor capaciteit verder omlaag gaat, extra coördinatie tussen de startbanen nodig is en kans op incidenten direct na de start groter wordt.

### **Maatregelen 16 en 17 uit de richtlijnen: Schrappen en verleggen van vertrekroutes**

Er zijn diverse voorstellen gedaan door de gemeenten Amstelveen en Uithoorn voor het schrappen en verleggen van vertrekroutes naar het zuiden vanaf de Aalsmeerbaan en de Kaagbaan. Deze voorstellen zijn geanalyseerd op hun milieu- en netwerkeffecten. Uit die analyses is geconcludeerd dat de meeste voorstellen niet uitvoerbaar zijn om diverse redenen. De belangrijkste zijn:

- Enkele maatregelen zorgen voor een toename van het aantal belaste woningen. Een toename van belaste woningen binnen de 58 L<sub>den</sub> contour zorgt ervoor dat, gegeven de afhandelingsconcepten voor 2012 en 2020 en de voorziene groei in het aantal vliegbewegingen niet meer binnen de gelijkwaardigheidscriteria kan worden geopereerd. (Beperking van groeipotentieel).
- Op basis van de extra kosten voor het netwerk, de extra benodigde brandstof en de toename van CO<sub>2</sub>-uitstoot alsmede de afname van flexibiliteit in de operatie.
- De constatering dat maatregelen vaak nieuwe gehinderden opleveren.

- De verhoging van de complexiteit van de operatie en de grote impact op capaciteit.
- Het uitvoeren van een 2nd opinion door het NLR (zie daarvoor ook het betreffende onderzoeksrapport) heeft aan deze constatering niets kunnen veranderen.

De enige haalbare maatregel is het toepassen van de vaste bochtstraal bij een SPY departure vanaf de Kaagbaan. Deze maatregel kan dan ook verder worden uitgewerkt als onderdeel van maatregel 25 van het Convenant Hinderbepurende maatregelen MLT (“Verdere toepassing vaste bochtstraal technologie”).

**Wijziging van uitvliegroutes van Kaag- en Aalsmeerbaan leidt tot een grote verplaatsing van hinder:**



### Overzicht van maatregelen in de MER-alternatieven

In onderstaande tabel zijn de hinderbepurende maatregelen opgenomen per 2020 scenario. De tabel beschrijft de implementatietermijn en eventuele voorwaarden voor de invoering van de maatregel. Na de tabel volgt een uitvoerige beschrijving van elke maatregel.

Maatregel	Naderend / uitvliegend verkeer	Transitietraject 1 en bewonersvoorstel	Transitietraject 2 <sup>1</sup>
Tariefdifferentiatie		2012	2012
Uitfaseren van OH3 vliegtuigen		Vanaf 2010 verbod	Vanaf 2010 verbod
Cap op de nacht en early morning	Naderend en uitvliegend verkeer	2012 mits integraal akkoord	2012 mits integraal akkoord
Gefaseerd verplaatsen van leisure segment naar regionale velden		Onderdeel integraal akkoord	Onderdeel integraal akkoord
Vaste naderingsroutes	Naderend verkeer	> 2018 <sup>2</sup>	Vanaf 2012
CDA's	Naderend verkeer	> 2020 <sup>2</sup>	Stapsgewijs vanaf 2012
Aanvliegen over zee	Naderend verkeer	Indien capaciteit dit toelaat	Vanaf 2015
Beperking verkort indraaien	Naderend verkeer	Indien capaciteit dit toelaat	Vanaf 2012
Beperking versneld afdraaien	Uitvliegend verkeer	Vanaf 2010 indien capaciteit dit toelaat	Vanaf 2010
Reductie spreiding om startroutes	Uitvliegend verkeer	Vanaf 2010	Vanaf 2010

1. Implementatie HBM in drie stappen: (1) vaste routes, (2) invoering CDA's, (3) aanvliegen over zee  
2. Afhankelijk van SESAR, implementatie in samenhang met CDA

De invoering van de Hinderbeperkende maatregelen die betrekking hebben op het naderende verkeer is afhankelijk van de inzet van de vierde baan. In het Transitietraject 2 is de vierde baan de gehele dag beschikbaar als landingsbaan. Dit is een randvoorwaarde voor de ontwikkeling en stapsgewijze invoering van de hinderbeperkende maatregelen zoals beschreven in bovenstaande tabel.

Voor het convenant hinderbeperking voor de middellange termijn is het 'naderen via vaste routes inclusief het toepassen van glijvluchten overdag' in de zomer van 2007 aan de Tafel van Alders als een van de prioritaire maatregelen voor de middellange termijn genoemd. De maatregel omvat naast de vaste naderingsroutes tevens CDA's overdag. Bij CDA's wordt een onderscheid gemaakt tussen CDA's vanaf een lagere hoogte of vanaf top-of-descent (ToD). In hoofdstuk 4 wordt verder gemotiveerd waarom we in dit geval alleen de op P-RNAV gebaseerde CDA's beschouwen.

Uit oogpunt van overzichtelijkheid worden deze maatregelen apart gepresenteerd.

#### **Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven: Cap op de nacht en early morning**

[Maatregel 1 uit de richtlijnen]

- **De maatregel**

De maatregel om het verkeer in de nacht te beperken is enerzijds onderdeel van het concept voor de middellange termijn om de operatie binnen de eisen van gelijkwaardigheid te kunnen afhandelen. Anderzijds is de maatregel bedoeld als hinderbeperkende maatregel in de nacht en is naar voren gekomen op verzoek van de delegaties aan de Alderstafel. De Afspraak is dat de sector alleen in kan stemmen met een cap op de nacht van 2300 tot 0700 uur, als daarmee geen andere of aanvullende beperking zullen gelden tussen 0500 en 0700 uur. Groei in deze periode moet dus mogelijk zijn ten behoeve van het netwerk, als de sector erin slaagt om het verkeer uit de rest van de nacht te halen zodat per saldo het volume de 32.000 vliegtuigbewegingen niet overschrijdt.

De maatregel is vooral in de nacht merkbaar in de gebieden in het verlengde van de Kaagbaan en de Polderbaan, dat zijn de banen die 's nachts in gebruik zijn.

- **Verwacht milieueffect**

Zie ook kaarten 6.2 en 6.4 uit de Strategische Milieuverkenning (vergelijking transitietraject 1 en 2 met de situatie in het LVB 2008) voor de nachtsituatie.

In deze kaarten is zichtbaar dat over het geheel genomen, met name in het binnengebied, de situatie in de nacht verbetert. Dit komt doordat het volume tussen 2300 en 0700 uur in de transitietrajecten met 32000 lager is dan het volume in de situatie van het LVB 2008.

Echter, doordat in de transitietrajecten een preferent noordelijk baangebruik gehanteerd wordt (in de situatie van het LVB 2008 was dit noordelijk in de zomer en zuidelijk in de winter) is ook een verslechtering te zien in de gebieden in het verlengde van de Kaagbaan. Dit komt doordat in de transitietrajecten er meer landend verkeer op de Kaagbaan wordt uitgevoerd. Ditzelfde geldt voor de toename in het noord-oostelijk gebied van de Polderbaan. Deze verslechtering wordt veroorzaakt door de toename van startend verkeer op de Polderbaan als gevolg van het noordelijk baangebruik.

In Tabel 1 is aangegeven hoe de scores op gelijkwaardigheid uitvallen door de capaciteitsbeperking in de nacht.

**Tabel 1** *Indicatieve geïndexeerde scores op aantal geluidbelaste woningen in de nacht en aantal slaapverstoorden voor de varianten in 2020*

	LVB 2008	Transitietraject 13	Transitietraject 22,3
Volume jaar	486.000	531000	531000
Volume nacht	36.000	32000	32000
Woningen binnen 48dB(A) $L_{\text{night}}$ - contour	100	88	89
Ernstig slaapverstoorden binnen 40dB(A) $L_{\text{night}}$ - contour	100	91	91

- **Verwacht effect op operatie en netwerk**

Deze maatregel zorgt er voor dat de verwachte groei – ten nutte van het netwerkverkeer – geacommodeerd kan worden binnen de gelijkwaardigheidscriteria.

- **Invoering**

De maatregel wordt ingevoerd per 2012 mits het akkoord van de Tafel van Alders integraal wordt overgenomen.

In dat geval zal de luchtvaartsector maatregelen moeten treffen tot 2012 om het verkeer in de nacht terug te brengen met circa 4000 vliegtuigbewegingen tussen 2300 en 0700 uur. Op welke wijze dit moet gebeuren zonder dat dit ten koste gaat van het netwerk, is nog onderwerp van nader onderzoek.

**Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven: Volledig uitfaseren onderkant-H3-vliegtuigen**  
[Maatregel 18 uit de richtlijnen]

- **De maatregel**

Volgens de afspraken in het convenant voor de korte termijn is op 1 november 2007 de tariefsdifferentiatie aangescherpt. Deze tariefdifferentiatie werd als middel gehanteerd om het gebruik van het nu meest lawaaiige vliegtuigtype op Schiphol (de zogenaamde Onderkant-Hoofdstuk-3 types) te ontmoedigen. In het kader van hinderbeperking middellange termijn/MER 2020 zijn mogelijkheden onderzocht voor verdere aanscherping van dit beleid.

De maatregel 'Volledig uitfaseren Onderkant Hoofdstuk 3 vliegtuigen' is een bronmaatregel d.m.v. tarifiering. De maatregel zal op het hele gebied rond de luchthaven invloed hebben omdat het een algemene maatregel betreft. De maatregel houdt een verdergaande restrictie in, met als doel de meest lawaaiige toestellen op Schiphol te ontmoedigen en op termijn te verbieden.

- **Verwacht milieueffect**

*Milieu*

In algemene zin is de verwachting dat met de huidige operationele restricties en tariefdifferentiatie het mogelijk moet zijn om vanaf 2012 een algeheel verbod in te stellen op het gebruik van dit meest lawaaiige vliegtuigtype (onderkant hoofdstuk 3) op Schiphol. Het gaat hierbij in totaal om circa 3000 vliegtuigbewegingen, die op dit moment worden uitgevoerd met vliegtuigen van het type Boeing 747 Freighter, Airbus A300 en DC10.

*Geluid*

De maatregel zal zorgen voor een globale afname van de geluidbelasting rond de luchthaven. Op basis van de huidige vlootsamenstelling zal een volledige uitfasering van OH3 vliegtuigen zorgen voor een afname van de geluidbelasting.

De effecten zijn het meest merkbaar in de gebieden in het verlengde van de Polderbaan en Kaagbaan. Dit komt doordat op dit moment de vliegtuigtypes Onderkant Hoofdstuk 3 voornamelijk in de nacht operationeel zijn. In de nacht wordt in principe alleen gebruikt gemaakt van de Polderbaan en de Kaagbaan. Daarom zal ook in deze gebieden de effecten merkbaar zijn (zie figuur 1).

*Externe Veiligheid*

De huidige lawaaiige types op SPL zijn wat betreft ongevalstatistieken niet significant onveiliger (beperkt data beschikbaar per type). Echter, nieuwe vliegtuigen in het algemeen blijken op basis van statistieken wel veiliger dan oudere (de 'dus' meer lawaaiige) vliegtuigen. De invloed zal echter niet significant zijn.

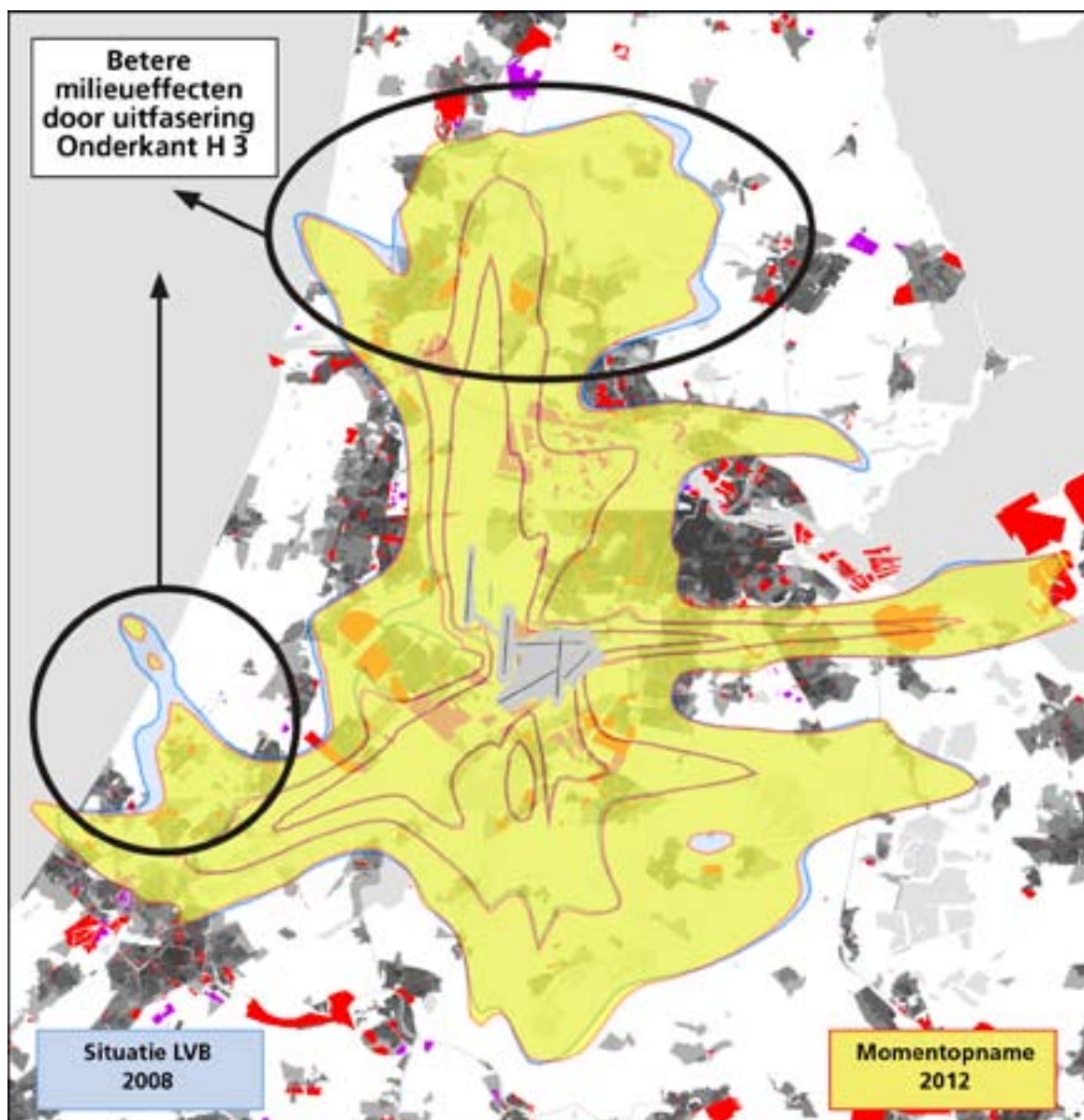
*Ruimte*

Geen invloed: geen structureel anders vliegptraan (zie beleidslijn Nota Ruimte).

*Luchtkwaliteit*

Effect op luchtkwaliteit is nihil.

Figuur 1 Effecten van uitfasering 'Onderkant-Hoofdstuk-3 vliegtuigen'



- **Verwacht effect op operatie en netwerk**

De effecten op de operatie/netwerk zijn naar verwachting beperkt. Het verkeersaandeel in de nachtperiode blijft ongeveer constant op ca. 5%. In de early morning wordt een lichte toename verwacht van 2,2% naar 2,4%.

Deze maatregel zorgt er mede voor dat de verwachte groei – ten nutte van het netwerkverkeer – geacommodeerd kan worden binnen de gelijkwaardigheidscriteria.

- **Invoering**

De invoering van deze maatregel is gestart met het ontmoedigen van de inzet van Onderkant Hoofdstuk 3 types door tariefdifferentiatie. Na circa 2 jaar wil Schiphol Group nieuwe operaties gaan verbieden. Het streven is dan om vanaf 2010 een algeheel verbod in te stellen op operaties met dit vliegtuigtype.

*Wie, wanneer en hoe?*

In de wet Exploitatie Schiphol is de luchthaven Schiphol economische gereguleerd. Luchthaventarieven dienen aan een aantal vereisten te voldoen. Tarieven dienen redelijk en non discriminatoir te zijn en

gebaseerd te zijn op de onderliggende kosten (kostengeorieerd) voor het geheel van de activiteiten. De geldende tariefdifferentiatie waarbij nacht zwaarder wordt belast voldoet aan de criteria van vornoemde Wet. Ruimte voor verdere differentiatie is daarmee beperkt.

*Organisatie*

Dagelijkse operationele controle op naleving vindt plaats door medewerkers van de Airside Operations Manager op basis van de handleiding H2/H3 handhaving. Afwijkingen worden in behandeling genomen door de exploitant. Controle op naleving waarvan?

*Wettelijk kader*

Het belangrijkste wettelijk kader is de wet Exploitatie Schiphol. Eventuele verdere aanscherping van de tariefdifferentiatie moet aan de vereisten in deze wet voldoen.

**Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven: Tariefdifferentiatie**

[Maatregel 20 uit de richtlijnen]

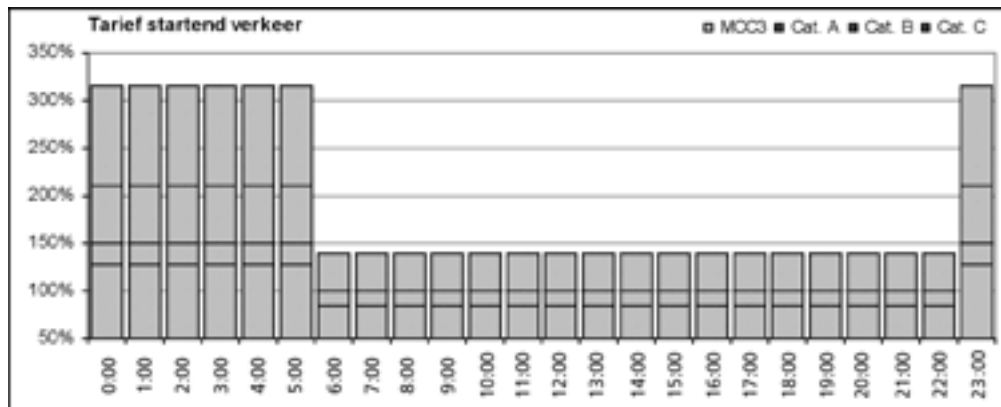
• **De maatregel**

Type maatregel:	Bronmaatregel
Periode:	De gehele dag, met name ook in de nacht.
Hoeveelheid verkeer:	Betreft alle vliegtuigen op Schiphol, met name lawaaiige.

Per 1 november 2007 zijn de tarieven die Schiphol in rekening brengt aan maatschappijen verder gedifferentieerd, waarmee een verdere invulling is gegeven aan het selectiviteitsbeleid op Schiphol. Hierbij is de hoeveelheid geluid die het specifieke vliegtuig produceert bepalend voor de hoogte van het tarief. Om het gebruik van stillere vliegtuigen te stimuleren heeft Schiphol Group de start- en landingsgelden voor de meest lawaaiige toestellen op Schiphol verhoogd (Onderkant Hoofdstuk 3 vliegtuigen). Voor geluidsarmere toestellen zijn daarentegen te tarieven verlaagd. Bovendien zijn de tarieven voor starts tussen 23.00 en 6.00 uur verhoogd om het nachtelijk gebruik van de luchthaven Schiphol zoveel mogelijk te ontmoedigen.

De meest lawaaiige toestellen betalen sinds 1 november overdag 140 procent van het basistarief; de meest geluidsarme toestellen betalen overdag 85 procent van het basistarief. Het tarief voor startend verkeer in de nacht is per 1 november 2007 verhoogd tot 150 procent van het dagtarief. Daarnaast zijn de start- en landingsgelden voor de meest lawaaiige toestellen (de 'Onderkant Hoofdstuk 3 vliegtuigen') in de nacht extra verhoogd met nog eens 50 procent.

**Figuur 1** Overzicht per 1 nov. 2007 van de havengelden voor startende toestellen



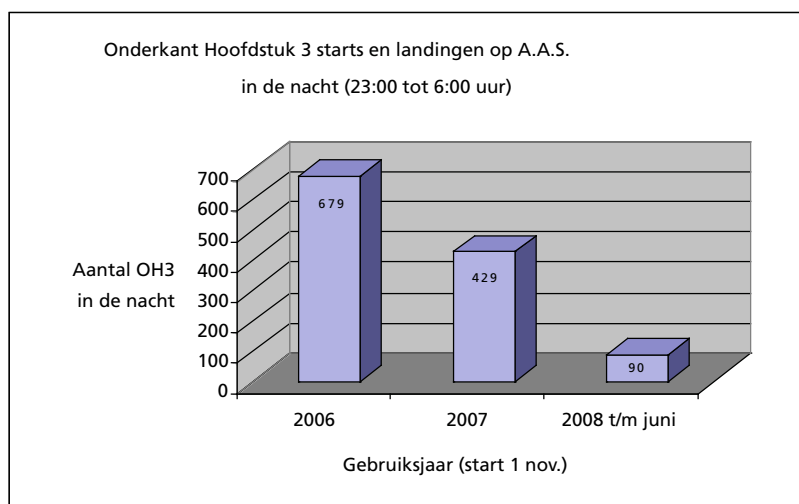
Cat. B is het basistarief, MCC3 zijn de meest lawaaiige toestellen.

### Hoe wordt de indeling naar geluidscategorie bepaald?

Elk individueel toestel beschikt over een geluidcertificaat, waarin de geluidsproductie van het toestel is vastgelegd. Dit certificaat is afgegeven door een officiële instantie op basis van geluidsmetingen. Het geluidcertificaat is bepalend voor de indeling.

- **Milieueffect**

Het effect van deze maatregel kan het best in beeld gebracht worden door te kijken naar de aantallen lawaaiige vliegtuigen – Onderkant Hoofdstuk 3 vliegtuigen – op Schiphol. In onderstaande grafiek zijn de aantallen onderkant H3 landingen in de nacht (23.00 tot 6.00 uur) op Schiphol vanaf 2006 in kaart gebracht.



Figuur 2: Aantallen starts en landingen van Onderkant Hoofdstuk 3 toestellen op Schiphol in de nacht. Te zien is dat het aantal Onderkant Hoofdstuk 3 toestellen in de nacht gestaag afneemt. De verwachting is dat het jaar 2008 eindigt met een flink lager aantal Onderkant Hoofdstuk 3 vliegtuigbewegingen. Dit heeft deels te maken met al eerdere doorgevoerde tariefsdifferentiaties. Ook het feit dat de huidige verdergaande tariefdifferentiatie al in de eerste helft van 2007 is aangekondigd speelt daarbij een rol.

Daarnaast merkt Amsterdam Airport Schiphol uit reacties van maatschappijen met relatief lawaaiige toestellen dat het onderwerp speelt, zo blijkt ook uit onderstaand bericht.

**NOS Journaal**

► Voorpagina  
► Beeld en geluid  
► Archief  
► Dossiers  
► Weblogs  
► Weer  
► Nieuwsbrief  
► Chat

PROGRAMMA'S

► TV Journaal  
► Radio 1 Journaal  
► Met het Oog op Morgen  
► Actueel

EVENEMENTEN

► Amerika kiest 2008  
► Tour 2008

**EI Al verruimt Schiphol voor Luik**

De Israëlische luchtvaartmaatschappij El Al verhuist haar vrachtactiviteiten van Schiphol naar Luik. De Israëliërs hebben doorgehaakt en halen El Al Cargo begin oktober weg van Schiphol.

Vliegveld Luik is volgens hen goedkoper en heeft betere faciliteit. Schiphol verhoogde vorig jaar de landingsrechten voor oude en lawaaiige vliegtuigen.

De kosten voor El Al gingen daardoor flink omhoog, want de toestellen zijn tussen de 25 en 30 jaar oud.



### *Geluid*

De meest lawaaiige toestellen (zoals de B747-200 en B747-300) nemen op Schiphol langzaam in aantal af. Naar verwachting zullen er rond 2012 nauwelijks nog Onderkant Hoofdstuk 3 toestellen op Schiphol opereren. De uitschieters in geluidniveaus, met name tijdens de nacht, zullen daarmee afnemen. In de gehele omgeving rond Schiphol wordt daarmee de geluidbelasting per vliegtuigbeweging gemiddeld minder. Ook nachtvluchten worden door de maatregel ontmoedigd.

### *Externe Veiligheid*

Alle op Schiphol opererende vliegtuigen voldoen aan de daarvoor gestelde internationale veiligheidseisen. Effect op de externe veiligheid zal minimaal zijn, gezien het relatief lage aantal vliegtuigbewegingen. Nieuwe vliegtuigen zijn over het algemeen veiliger dan oudere typen.

### *Ruimte*

Op basis van de beleidslijn bouwbeperkingen Nota Ruimte zal de maatregel geen effect hebben op de beperkingen voor grootschalige nieuwbouw, aangezien er geen structureel ander vliegptraan optreedt.

### *Luchtkwaliteit*

Effect op luchtkwaliteit is minimaal, gezien het relatief lage aantal vliegtuigbewegingen. De meest lawaaiige toestellen zijn vaak de oudere toestellen op Schiphol, en deze zijn over het algemeen meer vervuילend dan nieuwere toestellen. Afname van de meest lawaaiige toestellen op Schiphol zal als neveneffect hebben, dat naar verwachting over het algemeen ook de luchtemissie per toestel zal afnemen.

- **Effect op Operatie / netwerk**

De kosten voor een individuele maatschappij zijn afhankelijk van de vloot die een maatschappij in operatie heeft. Voor een maatschappij met een relatief 'stille' vloot, zullen de havengelden gemiddeld afnemen; voor een maatschappij met een relatief lawaaiige vloot zullen de havengelden toenemen.

- **Vervolg**

Er zijn geen verdere vervolgstappen voor deze maatregel voorzien, aangezien de maatregel volledig is ingevoerd.

Voor een maatregel gericht op verdergaande tariefsdifferentiatie wordt verwezen naar 'Volledig uitfaseren onderkant-H3-vliegtuigen'.

### **Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven:**

#### **Gefaseerd verplaatsen van het leisure segment**

- **De maatregel**

#### *Verkeersvolume en selectiviteit*

Bij een groeiverwachting van gemiddeld 2-3 % per jaar van de luchtvaartmarkt groeit het totaal van het verkeer op Schiphol naar circa 580.000 tot 600.000 vliegtuigbewegingen rond 2020. Deze groei kan met de huidige wijze van verkeersafhandeling op het huidige banenstelsel niet op Schiphol worden afgehandeld binnen de geactualiseerde grenzen van gelijkwaardigheid, uitgedrukt in termen van het aantal geluidsbelaste woningen, het aantal gehinderden, en het aantal slaapverstoorden. Op Schiphol kan daarom niet de volledige marktvaart geaccomodeerd worden.

Daarom zal Schiphol zich moeten specialiseren door in te zetten op het accommoderen van hub- en mainportgebonden verkeer. Bij toenemende schaarste begint het selectiviteitsbeleid bij categorie 5 conform de prioriteitstelling van de netwerkvisie, wat inhoudt dat in ieder geval het totale leisure-segment op Schiphol elders in Nederland ondergebracht moet worden.

Het gaat hier uitdrukkelijk over segmenten van verkeer, niet over individuele carriers. Het verplaatsen van verkeer naar een regionaal veld zal niet plaatsvinden met individuele bewegingen maar door het overbrengen van gehele niet van elkaar te scheiden operaties. Hierbij moet bijvoorbeeld gedacht worden aan het verplaatsen van de gehele Transavia operatie van Schiphol naar elders.

### *Regionale luchthavens*

Ten aanzien van de te ontwikkelen capaciteit op regionale velden stelt de sector:

- dat deze per 2020 een extra capaciteit van 70.000 vtb's moeten bieden, overeenkomstig de ontwikkeling van totale vraag naar luchtverkeer in Nederland;
- dat in de periode tot 2020 de extra capaciteit op regionale velden gaandeweg moet worden opgebouwd dat de Schiphol-operatie voortdurend de cap van 510.000 kan blijven;
- dat zij a-priori geen velden uitsluit ("opties open houden");
- dat het realiseren en beschikbaar stellen van capaciteit op regionale velden als een resultaatsverplichting voor de overheid geldt;
- dat Eindhoven en Rotterdam zekere capaciteit bieden;
- dat capaciteit op Lelystad nog onzeker is, gezien infrastructuur en interferentie met de verkeersstromen van en naar Schiphol;
- dat in Lelystad niet wordt geïnvesteerd voordat er een gegarandeerd perspectief is op een capaciteit van 35.000 – 50.000 vtb aldaar (ook nachtoperaties).

- **Verwacht effect**

### *Milieu*

Milieueffecten zijn er te verwachten zowel bij Schiphol als bij de regionale luchthavens.

### *Netwerk*

Deze maatregel zorgt er mede voor dat de verwachte groei van het netwerkverkeer op Schiphol kan worden geacommodeerd binnen de gelijkwaardigheidscriteria.

- **Invoering**

Het Rijk zal zich maximaal moeten inspannen voor het tot stand brengen van een beleidsmatig kader waardoor de regionale luchthavens ontwikkeld kunnen worden ten behoeve van de overloop en groei van niet-mainportgebonden verkeer. Zodra het Rijk de benodigde milieucapaciteit en het wettelijk kader hiervoor gecreëerd heeft, zal de sector de benodigde investeringen treffen om de desbetreffende regionale velden te ontwikkelen.

### **Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven: Vaste naderingsroutes**

- **Huidige Dagoperatie (6.00-23.00 uur)**

Voor het verkeer van en naar Schiphol overdag bestaan er geen naderingsroutes. Het verkeer wordt door de luchtverkeersleiding middels stuurinstructies naar de eindnadering gebracht. Deze werkwijze wordt toegepast om met een instabiel maar relatief hoog verkeersaanbod de capaciteit van de landingsbaan optimaal te benutten. De fluctuaties in het aanbod van landend verkeer en de diversiteit van vliegtuigprestaties die in de praktijk optreden moeten worden opgevangen m.b.v. instructies voor koers, hoogte en snelheid van de individuele vliegtuigen om de afhandelingscapaciteit zo optimaal mogelijk te gebruiken.

Bij de beoordeling van hinderbeperkende maatregelen is het belangrijk te weten dat het verkeer van en naar Schiphol strategisch<sup>1</sup> is gereguleerd middels luchthavenslots, landingsrechten en dienstregelingen. Op Europees niveau wordt het verkeersaanbod op de dag zelf tactisch bewaakt. Als het verkeersaanbod te hoog wordt, worden aan vluchten luchtverkeersleidingslots uitgedeeld, d.w.z. dat een vlucht alleen mag vertrekken binnen een bepaalde korte tijdsspanne. In de praktijk ontstaan op operationeel niveau verstoringen van deze planningen. Dit resulteert in fluctuaties in het verkeersaanbod. Daardoor kan in een relatief korte tijdsspanne een relatief hoog verkeersaanbod ontstaan. Dit moet operationeel door de verkeersleiders worden opgelost en vereist grote flexibiliteit van procedures en werkwijzen.

Het verkeer komt uit verschillende richtingen en moet worden samengevoegd voor het landen op een baan. Het luchtverkeer vertoont in deze sterke overeenkomsten met het wegverkeer. Bij het

<sup>1</sup> Het strategisch niveau heeft in deze context een tijdhorizon van circa een half jaar, het tactisch niveau een planhorizon van 24-36 uur, het operationeel niveau plant ongeveer drie uur vooruit.

wegverkeer ontstaat een file als het zo druk is dat bij hogere snelheid onvoldoende afstand kan worden aangehouden tussen de auto's. Als het aantal beschikbare rijbanen gereduceerd wordt tot één rijbaan, dan moet het verkeer samenvoegen waarbij de timing zo gekozen moet worden dat de doorstroming goed blijft. De weggebruiker wordt daarbij geholpen door borden met daarop de tekst 'Vanaf hier ritsen'. Bij het luchtverkeer zou door fluctuaties in het verkeersaanbod ook een file kunnen ontstaan. Echter, een vliegtuig moet snelheid houden om in de lucht te blijven dus wordt de af te leggen weg door de verkeersleider verlengd middels koersinstructies. Ook het luchtverkeer, dat uit verschillende richtingen komt, moet worden samengevoegd tot één verkeersstroom recht voor de landingsbaan. De timing van het ritsen wordt bij luchtverkeer gedaan door de verkeersleider die de vlieger op het juiste moment de instructie geeft in te voegen in de verkeersstroom voor de landingsbaan. Het oplossen van de fluctuaties en het samenvoegen van verkeersstromen middels instructies door de verkeersleider is kenmerkend voor het huidige afhandelingconcept.

De standaardaanvlieghoogte van de eindnadering (het ILS) is 2000 ft. Alleen bij parallel naderen wordt om veiligheidsredenen het ILS voor één van de twee landingsbanen aangevlogen op 3000 ft. Met hoger aanvliegen wordt bedoeld dat de eindnadering hierbij standaard op minimaal 3000 ft wordt aangevlogen. Ook de eindnaderingen op baan 22 (Oostbaan) vormen een uitzondering op deze regel en worden aangevlogen vanaf 3000 ft.

De huidige standaard hoogte voor het aanvliegen van de eindnadering zorgt ervoor dat het rechte traject voor baan zo kort mogelijk gehouden kan worden. Dit is gewenst omdat vliegtuigen op de eindnadering achter elkaar vliegen en het dan moeilijker is om de onderlinge afstand van de vliegtuigen voldoende te houden.

Continuous Descent Approaches (CDA, "glijvluchten") worden overdag niet gevlogen. Aanvliegen in glijvlucht is een vliegprocedure waarbij de vlieger het vluchtmanagementsysteem (FMS) laat berekenen hoe de vlucht vanaf een bepaalde hoogte met een zo laag mogelijk motorvermogen en met minimale luchtweerstand precies voor de baan kan komen. Om dit te kunnen doen wordt het laterale en verticale vliegpad primair door de FMS bepaald. Dit gaat ten koste van de mogelijkheid voor de verkeersleider om het ritsproces uit te voeren. In het complexe verkeersgebied rondom Schiphol met grote concentraties binnenkomend en vertrekkend verkeer is een dergelijke vliegprocedure die veel "vrijheid aan het vliegtuig geeft" niet zonder meer veilig uit te voeren en in te passen. Er zouden grotere onderlinge afstanden nodig zijn om dit proces te kunnen uitvoeren. De onderlinge afstanden dienen groter te zijn naarmate de vaste route (met of zonder een CDA mogelijkheid) langer wordt. Daardoor is er een directe relatie tussen de lengte van de vaste route (en CDA) en de baancapaciteit.

- **Huidige nachtoperatie (23.00-06.00 uur)**

In de nacht is het verkeersaanbod relatief laag. Voor de landingsbanen 18R (Polderbaan) en 06 (Kaagbaan) zijn voor straalvliegtuigen specifieke naderingsprocedures van kracht waarin zowel het laterale vliegpad als het verticale profiel zijn beschreven. Dat betekent dat op vaste

Nadering procedures wordt gevlogen en dat voor het laatste stuk van deze procedure, tussen een punt boven zee en de eindnadering, een glijvlucht voorgeschreven is. Voor alle andere landingsbanen geldt een verhoging van de aanvangshoogte van de eindnadering van 2000 ft naar 3000 ft. Deze verhoging geldt ook voor vliegtuigen die niet beschikken over de noodzakelijke apparatuur om de genoemde nachtprocedures voor 18R en 06 uit te voeren.

- **Omschrijving van de maatregel**

Vaste routes resulteren in minder spreiding, doordat er geen radar-vectoring (koersinstructies door de luchtverkeerleiding aan de vlieger) meer plaatsvindt. Dit betekent dat met vaste naderingsroutes het naderend verkeer kan worden geconcentreerd boven, zover als mogelijk, gebieden met weinig woonbebouwing. Vaste naderingsroutes kunnen zo een bijdrage leveren om het verkeer meer voorspelbaar en betrouwbaar af te kunnen handelen. Een bijbehorend vast verticale profiel kan pas na implementatie van vaste naderingsroutes gefaseerd worden ingevoerd. Voor invoering CDA is niet eerst een verhoging van de aanvlieghoogte noodzakelijk. Voor het verhogen gaat het pad lateraal verschuiven (3NM per 1000 ft). Invoeren van een CDA staat los van deze ophoging, tenzij er gedacht wordt aan een turning descent (downwind houden op 3000 ft en dan een dalende baseleg).

- **Een kwalitatieve inschatting van de milieueffecten**

Vaste routes zorgen voor een concentratie van het vliegverkeer en van het geluid voorspelbaar op een relatief klein gebied en zo voor een beperking van het aantal gehinderde in het buitengebied. Daar staat tegenover dat in het binnengebied het aantal gehinderden zou kunnen toenemen, omdat continue twee start- en twee landingsbanen in gebruik moeten zijn om de procedure uit te kunnen voeren. De eindnadering is een traject recht voor de landingsbaan met een dalingshoek van drie graden. Als deze eindnadering hoger wordt aangevlogen hoeft dat niet te betekenen dat per saldo de geluidshinder afneemt. Dit omdat het beginpunt van de eindnadering verder van de baan af komt te liggen. Hoger aanvliegen van de eindnadering heeft daarmee een verplaatsing van het (wel wat lager) geluid tot gevolg van ongeveer 6 km per elke 1000 ft dat de aanvlieghoogte wordt verhoogd. Een kwantitatieve inschatting van de milieueffecten staat in hoofdstuk 8.3.

- **Operatie / netwerk**

*Vliegbaarheid en veiligheid*

Door de grotere voorspelbaarheid kunnen vaste naderingsroutes een positief effect hebben op de veiligheid van de operaties nabij Schiphol. Dit effect wordt veroorzaakt door het streven om conflictvrije in- en outbound routes te ontwerpen, dus al separatie in routeontwerp i.p.v. operationeel door de verkeersleiding. Voorwaarden zijn wel dat de separatie tussen vliegtuigen achter elkaar en langs elkaar op een naderingsroute vliegen voldoende gescheiden zijn en de separatie met vertrekkend verkeer is gewaarborgd.

*Capaciteit en efficiency*

Als het luchtverkeer vaste naderingsroutes moet volgen tot de landing kan de luchtverkeersleider niet meer ingrijpen op het vluchtverloop door het geven van instructies aan de vlieger. Daarmee gaat een belangrijk hulpmiddel verloren om het botsingsgevaar tussen opeenvolgende vluchten te voorkomen. Omdat vliegtuigen lang achter elkaar op dezelfde route vliegen en de snelheden verschillend zijn, is voor het aanvangen van het vaste routesegment een grotere separatie vereist en derhalve kan de baan capaciteit niet optimaal worden benut. (Om de onderlinge separatie van vluchten en daarmee de veiligheid in de toekomst te waarborgen zouden nieuwe alternatieve (technische) maatregelen en hulpmiddelen moeten worden ontwikkeld). Bij de huidige stand van de techniek, het gebrek aan ervaringen op dit gebied en de vaak slechte weersomstandigheden (slecht zicht en lage wolkenbasis, sterke wind en convergerende of paralleliggende landingsbanen) op Schiphol is het noodzakelijk de uurcapaciteit per baan (18R, 18C, 06 en 36R) te verlagen van 34-36 vliegtuigbewegingen per uur naar ongeveer 30 vliegtuigbewegingen per uur.

*Netwerkeffecten*

Deze maatregel vormt onderdeel van transitietraject 2 (zie hoofdstuk 5). De analyse van de netwerkeffecten vormt een integraal onderdeel van de netwerkeffect analyse die voor dat transitietraject is gemaakt, zie daarvoor hoofdstuk 8.1. Er is geen netwerkeffect analyse gemaakt voor een variant die losstaat van één van deze trajecten (een variant dus die geen integraal onderdeel is van een operationeel concept)

- **Randvoorwaarden voor invoering**

*Vliegtuigprestaties en apparatuur*

Om vaste naderingsroutes zo te kunnen ontwerpen dat geconcentreerd kan worden gevlogen en rekening kan worden gehouden met woon- en natuurgebieden is een PRNAV-routeontwerp noodzakelijk. Om deze naderingsroutes overdag te kunnen vliegen zodanig dat de hinder wordt beperkt is het noodzakelijk dat vliegtuigen zijn uitgerust met moderne navigatie- en besturingsapparatuur en over een P-RNAV toestemming beschikken. Momenteel heeft ongeveer 75% van het verkeer op Schiphol dit en kan in 2011 opgelopen zijn tot 90%. De laatste 10% is echter het moeilijkste en betreft vliegtuigen die niet zijn uitgerust met de juiste apparatuur. Deze vliegtuigen zullen moeten worden gedwongen (weten) door een P-RNAV verplichting. Het exacte percentage vliegtuigen dat niet geschikt is voor P-RNAV dat voor LVNL nog acceptabel is moet nog worden bepaald.

### *Wet- en regelgeving*

Er moet een wettelijke verplichting komen voor vliegtuigen die op Schiphol willen landen om uitgerust te zijn met P-RNAV apparatuur. Deze verplichting is al van kracht voor vliegtuigen in de nacht (ingangsdatum volledige invoering voorjaar 2008 waarbij per 1 november 2008 geen exemptions meer worden toegestaan).

### *Overig*

Continu twee start- en twee landingsbanen in gebruik om minimaal de uurcapaciteit te behalen die nu met drie banen tegelijk wordt gehaald.

Een aanpassing van uitvliegroutes om conflicten met naderend verkeer te voorkomen (bij voorkeur een scheiding in drie dimensies).

Om volledig gebruik te kunnen maken van vaste naderingsroutes is het nodig dat de inkomende verkeersstromen eerder in een optimale volgorde zijn geplaatst. De hiervoor benodigde technische (planning systeem) en operationele wijzigingen (bij LVNL en bij buitenlandse ANSP's) kunnen pas na 2010 zo ver zijn.

- **Overwegingen m.b.t implementatie**

Het veilig en efficiënt achter elkaar laten vliegen van vliegtuigen op een vaste route is minder eenvoudig dan het misschien lijkt. Het verkeer komt uit verschillende richtingen waardoor vlak voor de eindnadering correcties nodig zijn om de onderlinge afstand goed te krijgen. Voor de realisatie van vaste naderingsroutes is een traject in fasen benodigd. De voorbereidende en tijdrovende stappen zijn: ervaring opdoen (middels experimenten) met vaste routesegmenten (het laatste deel van de nadering), het verbeteren van de verkeersplanning (over de grenzen heen), het optimaliseren van vluchtinformatie ten behoeve van verkeersleiders, het verplicht stellen van geavanceerde navigatieapparatuur, het wijzigen van de overgangshoogte waarbij de hoogtemeters van de vliegtuigen door de vlieger omgeschakeld moeten worden van een hoogte gerelateerd aan de grond naar een standaard hoogte (Transition Altitude), het optimaliseren van uitvliegroutes zodat ze verticaal en/of lateraal altijd vrij lopen van de aanvliegroutes, het zeker stellen van de veiligheid bij parallelle naderingen, het vinden van consensus over de ligging van de routes met vertegenwoordigers van de omgeving (bestaande woonbebouwing) en van ruimtelijke ordening (geplande woonbebouwing). Omdat LVNL nog geen ervaring heeft kunnen opdoen met vaste naderingsroutes gekoppeld aan een hoog verkeersaanbod (in de nacht is het verkeersaanbod relatief laag) is de voorlopige prognose dat het aantal vluchten dat per uur op een baan kan landen significant lager is dan zonder vaste naderingsroutes. De introductie van vaste naderingsroutes gaat dan ook ten koste van de efficiency, het optimaal benutten van de baancapaciteit. Om de uurcapaciteit minimaal op het huidige niveau te houden is het continue gebruik overdag van twee startbanen en twee landingsbanen dan ook een randvoorwaarde. Om volledig gebruik te kunnen maken van vaste naderingsroutes is het nodig dat de inkomende verkeersstromen verder weg van Schiphol tot een optimale volgorde zijn gevormd. De hiervoor benodigde technische (planningssysteem) en operationele wijzigingen en invloedgebied buiten de huidige invloedssfeer van de LVNL (bij LVNL en bij buitenlandse ANSP's) zijn niet voor 2010 beschikbaar.

In het scenario dat in 2001 is opgesteld is uitgegaan van het gelijktijdig inzetten van drie start- en landingsbanen. Deze wijze van afhandeling is in het LVB vastgelegd middels grenswaarden in handhavingpunten en luchtverkeerswegen. Dit baangebruik was ingegeven door het toenmalige verkeersaanbod en door het beleid van de overheid om de geluidshinder nabij de luchthaven maximaal te beperken. Deze hoge baancapaciteit is nodig vanwege de wens om zo min mogelijk banen in te zetten en vanwege de combinatie van groei en terugdringen van het aantal geluidbelaste woningen nabij de luchthaven.

### **Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven: Aanvliegen over zee** [Maatregel 2 uit de richtlijnen]

Vanuit de bewonersdelegaties is een voorstel gedaan voor verschuiving van het naderend verkeer dat delen over de kust vliegt naar een gebied boven zee. Gelet op de ligging van het banenstelsel van Schiphol t.o.v. de Noordzee en het IJsselmeer, is de maatregel alleen relevant voor de Polderbaan en de Kaagbaan.

- **Huidige nachtoperatie (2300-0600 LT)**

Voor de landingsbanen 18R (Polderbaan) en 06 (Kaagbaan) zijn specifieke naderingsprocedures van kracht waarin zowel het laterale vliegpad als het verticale profiel zijn beschreven. Verkeer met bestemming Schiphol dat vanuit het noordoosten, oosten en zuiden wordt aangeleverd bij de naderingsverkeersleider vliegt eerst op relatief grote hoogte naar boven de Noordzee. Vanaf de Noordzee vliegt het verkeer op lagere hoogte en via een vaste route naar de landingsbaan. Met deze procedure worden de genoemde banen dus over zee aangevlogen.

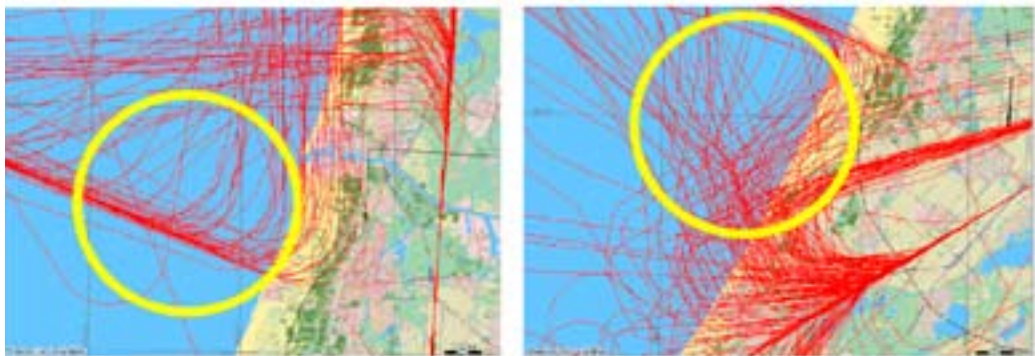
- **Huidige dagoperatie (0600-2300 LT)**

Voor de dagoperatie liggen de naderingsroutes niet vast en wordt intensief gebruikt gemaakt van operationele sturing op koers, hoogte en snelheid om de gevraagde afhandelingscapaciteit te kunnen realiseren. Het vliegverkeer wordt vanuit meer dan vijf richtingen (Noordoost, Oost, Zuid, Zuidwest en Noordwest) aangeleverd. De landingscapaciteit ligt bij gebruik van de dagprocedures op circa 35 landingen per uur per baan.

*Naderend verkeer vanuit het westen*

Het naderende verkeer vanuit het westen (vanaf het punt SUGOL) naar de banen 06 (Kaagbaan) of 18R (Polderbaan) kruist in sommige gevallen meermaals de kustlijn of vliegt boven het kustgebied over land (zie figuur 1). Het meermaals kruisen van de kustlijn van verkeer uit het westen is het gevolg van de operationele methodiek waarmee de verkeersleider de vliegtuigen efficiënt en met voldoende separatie, achter elkaar ophijnt voor de landingsbaan.

**Figuur 1 Landen vanuit het zuiden op de Polderbaan of de Kaagbaan**



*Naderend verkeer vanuit het zuiden*

Het parallel vliegen van verkeer uit zuidelijke richting is het gevolg van de route definitie waarbij vliegtuigen de opdracht hebben op het SPL-baken te koersen. Daarna vindt een instructie plaats om op de Kaagbaan te landen, of een koers instructie naar het noorden voor de standaard "baseleg" op de route naar de eindnadering op de Polderbaan (zie figuur 2), waarbij het verkeer op wisselende locaties en op relatief lage hoogte (2000 ft) over de kuststrook vliegt.

In de huidige situatie is het meestal niet mogelijk om vluchten vanuit het zuiden deels over zee naar Schiphol te laten vliegen. Dit omdat er in die gevallen een conflictsituatie zou ontstaan met startend verkeer.

**Figuur 2 Landen vanuit het zuiden op de Polderbaan of de Kaagbaan**



- **Omschrijving van de maatregel**

De maatregel wordt hier geïnterpreteerd als het tijdens de dagperiode verschuiven van stromen naderend verkeer zodanig dat tijdens de nadering door verkeer vanuit het zuiden en het westen zoveel mogelijk over zee wordt gevlogen en zo min mogelijk over woonkernen. (In de nacht wordt al over zee aangevlogen.) Oplossingsrichtingen zijn:

- Structureel aanvliegen over zee overdag middels vaste routes. Deze oplossingsrichting wordt niet in deze sectie geanalyseerd maar als "maatregel 18: Vaste naderingsroutes".
- Het voorkomen van meer dan éénmaal kruisen van de kustlijn bij landingen op de banen 18R en 06. Hierbij moet onderscheid worden gemaakt tussen verkeer dat uit het westen nadert en verkeer dat uit het zuiden nadert.

*Naderend verkeer vanuit het westen*

Variant 1: Verleggen vectoring gebied naar het westen. Op korte termijn kan gedacht worden aan het verleggen van het vectoring gebied naar het Westen, oftewel het verbreden van de U-vormige verkeersstroom naar de baan. Dit gaat echter ten koste van capaciteit. Baancapaciteit wordt negatief beïnvloed omdat, vanwege een langere baseleg, de verkeersleider het verkeer niet direct bij de hand heeft om te laten indraaien op de eindnadering. Mogelijk is er een aanpassing van vertrekroutes nodig zodanig dat geen conflicten optreden.

*Variant 2: Vroegtijdig virtuele sequence opbouwen.* De zuivere oplossing is om een stabielere verkeersaanbod vroegtijdig te realiseren. Hiermee verdwijnt de noodzaak om lange downwinds te maken. Dit vereist echter de introductie van een nieuw afhandelingsconcept, waardoor vliegtuig vroegtijdig (virtueel) sequenced worden door een andere tijdsgebaseerde inboundplanning en de introductie van een "Speed and route advisor (SARA)". Met SARA wordt het mogelijk om eerder in een vluchtstadium conflicten, die pas in het naderingscircuit (downwind, baseleg, final) zouden ontstaan, te voorkomen.

*Naderend verkeer vanuit het zuiden*

Het aanpassen van de naderingsprocedure, zodanig dat het verkeer dat nu aanvliegt op het baken RIVER naar een punt boven zee wordt geleid vanwaar het, over zee, verder richting Schiphol vliegt. Het verleggen van de naderingsprocedure is een ingrijpende routewijziging waarmee het hele route-stelsel in de TMA opnieuw moet worden bekeken. Het verleggen van de aanvliegprocedure zal onder andere gevolgen hebben voor de locatie van het holdingpoint en de separatie met het vertrekkende verkeer waardoor mogelijk ook een wijziging van de vertrekprocedures nodig is.

- **Kwalitatieve inschatting van de effecten**

*Milieu*

De winst is vooral te behalen in de kuststreek. Effect op het aantal slaapverstoorden is nihil omdat de maatregel alleen de dagoperatie treft. Uitgedrukt in aantal ernstig gehinderden is het effect beperkt: de relevante geluidscontouren liggen maar voor een beperkt deel boven het gebied waar een effect valt te verwachten. De berekende effecten laten niet zien dat er minder gehinderden zijn. Het niet meer overvliegen van de kuststrook heeft wel een positief effect op de hinderbeleving, maar wordt niet zichtbaar gemaakt in de berekende uitkomsten.

De kwantitatieve milieueffecten staan beschreven in hoofdstuk 8.3 van dit rapport.

- **Operatie / netwerk**

*Vliegbaarheid en veiligheid*

Variant 1: Verleggen vectoring gebied naar het westen. De afhandeling van het naderend verkeer zal meer aandacht vragen van de verkeersleider omdat het indraaien naar de eindnadering minder nauwkeurig is te timen.

Variant 2: Vroegtijdig virtuele sequence opbouwen: De SARA-technologie en operatie is nog in ontwikkeling. Vliegbaarheid en veiligheid zijn daarbij ontwerpeisen waaraan moet worden voldaan bij uiteindelijke implementatie.

### Capaciteit en efficiency

De voorstellen resulteren in een toename van de gevlogen vliegmijlen doordat er moet worden omgevlogen via zee. Ten gevolge van het minder nauwkeurig kunnen opzetten van een final approach sequence in variant 1 bestaat er een risico op capaciteitsvermindering van maximaal 2 landingen per uur voor zowel de Polderbaan (18R) als de Kaagbaan (06).

Variante 2 zal dusdanig moeten worden ontwikkeld dat er geen capaciteitsreductie op zal treden.

### Netwerkeffecten

Deze maatregel vormt onderdeel van transitietraject 2 (zie hoofdstuk 5). De analyse van de netwerkeffecten vormt een integraal onderdeel van de netwerkeffect analyse die voor dat transitietraject is gemaakt, zie daarvoor hoofdstuk 8.1. Er is geen netwerkeffect analyse gemaakt voor een variant die losstaat van één van deze trajecten (een variant dus die geen integraal onderdeel is van een operationeel concept)

### Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven: Continuous Descent Approach (CDA)

[Maatregel 3 uit de richtlijnen]

- **Context van CDA's in het Alders traject**

Het vliegen van CDA's is een belangrijk punt van discussie geweest in het Alders traject. Gedurende dat traject is een 2nd Opinion onderzoek uitgevoerd ten aanzien van dit onderwerp. Dat onderzoek is uitgevoerd door het bedrijf Helios. Als onderdeel van dat onderzoek is een eindrapportage verschenen. De diepgang waarmee dit onderwerp in deze MER wordt beschreven is beperkt. Het onderzoeksrapport, alsmede de vergaderverslagen van de Stuurgroep 2nd Opinion CDA's geven een verdere verdieping van dit onderwerp in de context van de Schiphol-operatie.

- **Huidige operatie overdag**

Overdag worden geen naderingen in CDA's uitgevoerd. Voor een CDA is het essentieel dat de luchtverkeersleider niet ingrijpt op het vluchtpad of de hoogte. De complexiteit van het luchtruim (de lage overgangshoogte) en het anticiperen op de actuele weersomstandigheden maken dat de vlieger in de drukste fase van de vluchtuitvoering zelf de ruimte moet krijgen om met ondersteuning van het vluchtmanagementsysteem (FMS) tot een optimale glijvlucht (minimaal motorvermogen, minimale weerstand en zo hoog mogelijk vliegen) te komen. In het complexe verkeersgebied rondom Schiphol met grote concentraties binnenkomend en vertrekkend verkeer is een dergelijke nadering nog niet in alle omstandigheden veilig, d.w.z. met voldoende separatie, uit te voeren.

- **Huidige operatie nachtperiode**

In de nacht, als baan 18R of baan 06 als landingsbaan in gebruik is, is het vliegen van een geluidsarme transitie in principe verplicht. Onder voorwaarden mag van deze procedure worden afgeweken. Onderdeel van deze procedure is het traject vanaf een punt boven de Noordzee (bij baan 18R ook een punt nabij het IJsselmeer) tot aan de ILS eindnadering waarvan het laterale en verticale traject is vastgelegd. Het verticale traject is een soort glijvlucht. De vakterm voor een dergelijke daling is een Continuous Descent Approach (CDA)<sup>2</sup>. Men spreekt in deze ook wel van een geluidsarm naderingsprofiel of een green approach.

- **Omschrijving van de maatregel**

Met aanvliegen in glijvlucht wordt hier bedoeld dat vliegtuigen een continuous descent approach (CDA) maken<sup>3</sup>. Aanvliegen in glijvlucht is een vliegprocedure die op zich door veel vliegtuigen kan worden uitgevoerd waarbij de vlieger het vluchtmanagementsysteem (FMS) laat berekenen hoe de vlucht vanaf een bepaalde hoogte met een laag motorvermogen precies voor de baan kan komen. Het FMS bepaalt derhalve het optimale pad in 3 dimensies naar de landingsbaan: het moment waarop de daling moet worden ingezet, de route die het vliegtuig zal vliegen, het tijdstip waarop wordt begonnen met de daling en het glijpad wordt bereikt.

<sup>2</sup> Er is nog geen universele internationale definitie van een CDA. De essentie van de procedure is dat er met zo minimaal mogelijk motorvermogen en met minimal weerstand vanaf een zo groot mogelijke hoogte wordt aangevlogen om lagere geluidniveaus en emissies te produceren.

<sup>3</sup> Een continuous descent approach (CDA) is een vorm van geluidsarme nadering en wordt ook wel glijvlucht of green approach genoemd. Een CDA is in het document 'CDA Implementation Guidance Information' gedefinieerd als: An aircraft operating technique in which an arriving aircraft descends from an optimal position with minimum thrust and avoids level flight to the extent permitted by the safe operation of the aircraft and compliance with published procedures and ATC instructions.



*De maatregel bestaat uit twee onderdelen:*

*1: CDA's vanaf vluchtniveau 70, ongeveer 2100 meter*

Het gebruik van een Continuous Decent Approach vanaf FL70 tot aan (a) de ILS intercept of (b) het indraaipunt aan het einde van de baseleg met als doel hinderreductie.

*2: CDA's vanaf Top-of-Descent*

Het gebruik van een continuous descent approach vanaf Top-of-Descent tot aan (a) de ILS intercept of (b) het indraaipunt aan het einde van de baseleg met als doel minder brandstof en emissie.

- **Kwalitatieve inschatting van de effecten**

*Milieu*

Door geen vermogen te gebruiken tijdens de daling zal de geluidsproductie afnemen ten opzichte van een reguliere daling met minder hinder als gevolg. Men spreekt in deze van een geluidsarm naderingsprofiel. Een kwantitatieve inschatting van de milieueffecten staat in hoofdstuk 8.3.

*Operatie / netwerk*

*Vliegbaarheid en veiligheid*

De vliegbaarheid en veiligheid van een CDA operatie heeft zichzelf bewezen; de procedure wordt immers al geruime tijd gehanteerd op Schiphol gedurende de nacht.

*Capaciteit en efficiency*

De capaciteit van de 'inbound-zijde' van het operationeel concept wordt alleen beïnvloed wanneer CDA's worden gevlogen in combinatie met vaste naderingsroutes. Zonder die combinatie kan een eventuele terugval van capaciteit bij het vliegen van CDA's worden tegengegaan door toepassing van holdings.

*Netwerkeffecten*

Deze maatregel vormt onderdeel van transitietraject 2 (zie hoofdstuk 5). De analyse van de netwerkeffecten vormt een integraal onderdeel van de netwerkeffect analyse die voor dat transitietraject is gemaakt, zie daarvoor hoofdstuk 8.1. Er is geen netwerkeffect analyse gemaakt voor een variant die losstaat van één van deze trajecten (een variant dus die geen integraal onderdeel is van een operationeel concept)

- **Invoering / Randvoorwaarden**

*Vliegtuigprestaties en apparatuur*

Vliegtuigen moeten beschikken over navigatienauwkeurigheid (P-RNAV) en de vliegers/maatschappijen moeten gecertificeerd zijn om met P-RNAV te mogen vliegen.

*Overig*

Uitvliegroutes en naderingsroutes moeten procedureel gescheiden zijn zodanig dat een glijvlucht veilig kan worden uitgevoerd. Naderingsroutes (ontworpen voor CDA's) en daarop aangepaste uitvliegroutes zijn dus noodzakelijk. Het verkeersaanbod moet voldoende laag zijn om vluchten op vaste routes te laten vliegen en op de route te houden.

*Overwegingen m.b.t implementatie*

Het proces om uiteindelijk te komen tot geluidsarme naderingen (middels een voorgeschreven lateraal vliegpad en een voorgeschreven verticaal profiel) is complex waarbij een veelheid aan ATM-systeemaspecten moet worden aangepast met name die systeemcomponenten die zorgen voor geplande separatie van vliegtuigen bij de eindnadering in de TMA, noodzakelijkerwijs onderdeel van een gefaseerd traject. Een aanpassing van uitvliegroutes inclusief een scheiding in 3 dimensies (2D) met naderingsroutes is pas na introductie en ervaring met naderingsroutes te realiseren (ca. 2013-2015). Een CDA nadering kan pas worden ingevoerd nadat er enige tijd ervaring is met 3D gescheiden routes (schatting 2015-2018).

**Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven: Beperken verkort indraaien**

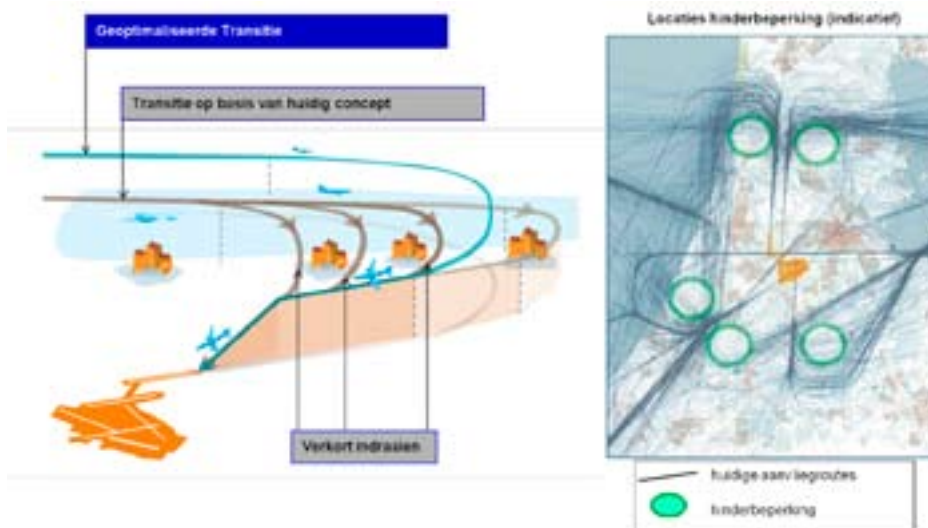
[Maatregel 6 uit de richtlijnen]

- **Huidig concept**

In het huidige concept wordt voor het naderend verkeer op Schiphol (althans voor overdag) geen vaste routes gehanteerd. Alleen het laatste deel van de nadering, de eindnadering, kan worden beschouwd als een vaste route. Het verkeer volgt hier een vast glijpad (de ILS) vanaf een hoogte van 2000 ft – circa 600 m – tot aan de baan. Een hoogte van 3000 ft geldt voor de Zwanenburgbaan tijdens perioden dat de Polderbaan en de Zwanenburgbaan gelijktijdig in gebruik zijn voor de afhandeling van landend verkeer. In het deel van de nadering tot aan de eindnadering wordt het verkeer door de verkeersleider samengevoegd tot één verkeersstroom waarbij het verkeer op de vereiste onderlinge afstand zit om een veilige landing uit te kunnen voeren.

Een uitzondering op het vliegen van de ILS vanaf een hoogte van 2000 ft vormt het verkeer dat 'verkort indraait'. Dit verkeer onderschept het ILS vliegpad op een lagere hoogte dan 2000 ft. Het verkorte indraaien wordt toegepast om het verkeer efficiënt af te handelen. Enerzijds wordt de baan-capaciteit hiermee efficiënt benut door de 'gaten' tussen twee naderende vliegtuigen te vullen, en anderzijds wordt de vliegafstand beperkt door onnodige vliegduur en –mijlen te beperken ('afsnijden').

Deze maatregel betreft het beperken van het verkort indraaien.



- **Effect van de maatregel**

De maatregel heeft alleen betrekking op het naderend verkeer tijdens de dagperiode (tussen 6.00 en 23.00 uur).

*Geluid*

De maatregel zal nauwelijks een effect hebben op de lokale geluidbelasting op jaarbasis. Dit wil echter niet zeggen dat er geen effect van de maatregel valt te verwachten. De vluchten die verkort indraaien wijken af van het standaard patroon, en vliegen daarmee over gebieden die anders niet of minder belast zouden worden. Deze gebieden zouden met de maatregel geen of minder hinder ondervinden van de 'incidentele' vluchten die afwijken van de rest. Een beperkte toename van de hinder mag verwacht worden voor die gebieden waar het verkeer nu al 'standaard' overheen komt.

*Externe veiligheid*

De verschillende routevarianten hebben geen effect voor de locaties met een plaatsgebonden risico van  $10^{-6}$  en hoger.

*Ruimte*

Op basis van de beleidslijn bouwbeperkingen Nota Ruimte heeft de maatregel geen effect op de beperkingen voor grootschalige nieuwbouw. Het effect van de maatregel is binnen het gebied van de nota ruimte niet significant voor de optredende geluidbelasting.

*Luchtkwaliteit*

De maatregel heeft geen effect op de lokale luchtkwaliteit.

De uitstoot van broeikasgassen zal wel beperkt toenemen, doordat de operatie minder efficiënt verloopt met een toename van de vliegafstand (en daarmee de uitstoot) als gevolg.

*Vliegbaarheid en vliegveiligheid*

Geen effect.

*Capaciteit en efficiency*

In beide gevallen zal het verkeer als gevolg de maatregel minder efficiënt worden afgehandeld waarbij vliegtuigen soms enkele minuten langer moeten vliegen alvorens te mogen landen. De maatregel zal de baancapaciteit naar verwachting echter niet of nauwelijks beïnvloeden. Het risico op capaciteitsverlies wordt geschat op 2 bewegingen per uur als verkort indraaien niet meer zou mogen worden toegepast.

*Netwerkeffecten*

De vliegafstand neemt toe met circa 5 tot 15 km voor de vluchten die nu verkort indraaien.

PM - KLM

**Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven: Beperken versneld wegdraaien**

[Maatregel 7 uit de richtlijnen]

- **Huidig concept**

Omdat de bestemming en de herkomst van verkeer van en naar Schiphol verschillend is, moeten vertrekkend en naderend verkeer elkaar ergens kruisen. Om het kruisen goed te laten verlopen wordt zowel het vertrekkend als het naderend verkeer zo gestuurd dat ze elkaar op verschillende hoogtes kruisen. Dat betekent dat startend verkeer, ondanks dat een uitvliegroute beschikbaar is, waar nodig van de uitvliegroute gehaald wordt. Bij starten speelt ook nog een rol dat vliegtuigen verschillende snelheden hebben en dat verkeer met verschillende snelheden niet lang achter elkaar op dezelfde route kan vliegen wat dus ook een reden kan zijn om startend verkeer van de uitvliegroute af te halen.

Aanvullende redenen waarom vliegtuigen versneld van de vertrekroutes kunnen worden gehaald zijn:

- om conflicten met naderend verkeer te voorkomen;
- om de baancapaciteit te optimaliseren (snelheidsverschillen en op elkaar inlopend verkeer door verschillend bochtgedrag bij bochten vereisen – uitgaande van één vaste route – dat de onderlinge afstand relatief groot moet zijn);
- om onweersbuien te mijden;
- verlagen workload van verkeersleiders;
- 'klantvriendelijkheid': vluchtefficiency d.m.v. een verkort vliegp pad.

- **De maatregel**

De maatregel betreft het beperken van versneld afdraaien van vertrekroutes.

Type maatregel: Operationele maatregel, alleen geldend voor straalverkeer

Periode: Tussen 06.00 en 23.00 uur

Hoeveelheid verkeer: Nog nader te bepalen

In de huidige regelgeving is het overdag toegestaan voor straalvliegtuigen om boven een hoogte van 3000 ft van de vertekroute af te wijken. Onder de 3000 ft moet dit beperkt blijven tot een maximum van 3% per gebruiksjaar.

De maatregel betreft het langer van de route volgen, tot een hoogte van 4000 ft, waarmee pas op grotere hoogte aanvullende instructies worden gegeven om van de route af te wijken. Dit beperken van het versneld afdraaien van vertekroutes is een middel om het vliegverkeer te concentreren door spreiding in de ligging van vliegpaden op lage hoogten te vermijden.

- **Verwachte milieueffecten**

*Geluid*

Het effect op de geluidsbelasting lijkt beperkt. Op segmenten waar een vertekroute over bewoond gebied loopt kan dit voorstel leiden tot concentratie van geluid.

*Externe veiligheid*

De maatregel heeft geen effect voor de locaties met een plaatsgebonden risico van  $10^6$  en hoger.

*Ruimtelijke ordening*

Op basis van de beleidslijn bouwbeperkingen Nota Ruimte zal wijziging van de route geen effect hebben op de beperkingen voor grootschalige nieuwbouw.

*Luchtkwaliteit*

Wijziging van de routes zal niet tot nauwelijks een effect hebben op de lokale luchtkwaliteit. De lokale luchtkwaliteit wordt bepaald door de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen op lage vlieghoogtes (onder de 1000 ft hoogte). Onder deze hoogte is de wijziging in de routes beperkt.

Door de toename van de vliegafstand zal de uitstoot van het broeikasgas CO<sub>2</sub> toenemen.

- **Verwachte operationele en netwerkeffecten**

*Vliegbaarheid en veiligheid*

Om langer op de uitvliegroute te blijven kan het nodig zijn dat de tijdsspanne tussen opeenvolgende startende vluchten moet worden vergroot om zo te voorkomen dat bij snelheidsverschillen een onveilige situatie ontstaat. Als gevolg hiervan verandert de afhandelingscapaciteit van vertrekkend verkeer per baan.

Afwijken van de vertekroute vanwege conflicten met naderend verkeer en onweersbuien blijft een noodzakelijk onderdeel van de verkeersafhandeling.

*Capaciteit en efficiency*

Het langer doorvliegen op de vertekroute geeft een risico's op verlaging van de uurcapaciteit van maximaal 2 starts per uur per baan. Om voldoende afstand tussen vliegtuigen met onderlinge snelheidsverschillen te borgen, dient immers het startinterval te worden verhoogd.

Bovendien zal dit leiden tot een verlenging van de vliegpaden.

*Netwerkeffecten*

Als gevolg van een reductie in de vertekcapaciteit met 2 per uur, zal KLM mogelijk extra vliegtuigen nodig hebben om dezelfde dienstregeling betrouwbaar waar te maken. Tevens gaat mogelijk een aantal aansluitingen verloren.

**Maatregelen als onderdeel van de MER alternatieven: Reductie spreiding om startroutes**

[Maatregel 5 uit de richtlijnen]

- **Huidig concept**

Bij het volgen van de standaard verstrekkoutes treedt voornamelijk in de eerste bochten van de vertekroute spreiding in de werkelijke vliegpaden op. In de eerste bochten na vertrek bevindt het vliegtuig zich nog op lage hoogte en het produceert door het hoge motorvermogen veel geluid.

**De voorgestelde maatregel**

De voorgestelde maatregel betreft het reduceren van spreiding in de bochten van startroutes. Door de spreiding in de bochten te reduceren, kan de geluidsbelasting nauwkeuriger rond de hartlijn van de route worden geconcentreerd. Wanneer de bochten tussen woonkernen liggen kan mogelijk de geluidshinder worden gereduceerd in deze gebieden.

In het lopende experiment CROS Pilot 3b (vanaf 21 november 2007) wordt bij wijze van proef een vaste bochtstraal codering gehanteerd voor de SPYKERBOOR vertekroute vanaf de Kaagbaan (zie de feitelijke behorende bij maatregel 7 uit dit convenant). De proef wordt alleen door de KLM Boeing 737

vliegtuigen gevlogen. Het experiment wordt op dit moment geëvalueerd en de eerste resultaten laten zien dat vliegtuigen met een hoge mate van nauwkeurigheid de vaste bochtstraal volgen (zie factsheet 7). KLM, Schiphol en LVNL zien daarom een kans om deze techniek breder toe te passen met het oog op hinderreductie. Deze maatregel betreft de verdere invoering van de vaste bochtstraal toe te passen voor:

- Andere vliegtuigtypen van de KLM;
- Op andere vertrekroutes; en
- Door andere vliegtuigen van andere maatschappijen.

Bij het volgen van de standaard vertekroutes treedt voornamelijk in de eerste bochten van de vertekroute spreiding in de werkelijke vliegpaden op. In de eerste bochten na vertrek bevindt het vliegtuig zich nog op lage hoogte en het produceert door het hoge motorvermogen veel geluid. Door de spreiding in de bochten te reduceren, kan de geluidsbelasting nauwkeuriger rond de hartlijn van de route worden geconcentreerd. Wanneer de bochten tussen woonkernen liggen kan mogelijk de geluidshinder worden gereduceerd in deze gebieden.

Andere KLM vliegtuigtypen, andere vertekroutes en andere luchtvaartmaatschappijen

Het huidige experiment met vaste bochtstraal technologie vindt alleen plaats met KLM Boeing 737 vluchten. Technisch gezien kunnen alle KLM vliegtuigtypes deze techniek toepassen, zoiets dat ze moeten beschikken over een FMS (de boordcomputer) met een recente softwareversie. De KLM Boeing 777 (17 vliegtuigen), de MD11 (10 vliegtuigen) en de Airbus 330 (10 vliegtuigen) zijn in staat vertekroutes met vaste bochtstralen te vliegen. De KLM Boeing 747 (25 vliegtuigen), is na update van de boordcomputer, eveneens in staat de routes met vaste bochtstralen te vliegen.

Bij een succesvolle uitkomst van de evaluatie van het experiment kan de vaste bochtstraal technologie op meer routes worden toegepast. De volgende varianten zijn beschouwd:

- A) Hoofddorp/Nieuw-Vennep – Uitbreiden van het huidige experiment en mogelijk een verdere routeoptimalisatie van het lopende experiment.
- B) Uithoorn – ANDIK/ARNEM SID vanaf de Aalsmeerbaan
- C) Amsterdam-West – OGINA/WOODY vanaf Zwanenburgbaan
- D) Rijnsenhout – ANDIK/ARNEM/LEKKO/LOPIK vanaf Kaagbaan

Figuur 1 geeft de nieuwe route weer ten opzichte van gerealiseerde vluchtgegevens (radartracks). Tabel 1 geeft een samenvatting van de hoeveelheid verkeer op de routes.



**Figuur 1 Ligging van huidige startroutes (rood) in vergelijking tot de indicatieve conceptontwerpen voor de startroutes met vaste bochtstraal (grijs-blauw).**

*Ad A] Optimalisatie van de route voor de wijk Floriande*

Mogelijk kan de huidige ligging van de CROS Pilot 3b route verder geoptimaliseerd worden om de berekende hinder in de wijk Floriande te verlagen. Hiertoe is er een voorstel om de radius van de huidige vaste bochtstraal iets te vergroten. Door de grotere bochtstraal komt de vertrekroute minder over Floriande te liggen, maar dichterbij de Nieuw Vennep. Bij de optimalisatie van de route moet een afweging gemaakt worden tussen dichterbij Nieuw Vennep (begin van de route, waarbij het vliegtuig nog laag vliegt) vliegen of minder over Floriande (verder op de route, waarbij het vliegtuig al iets hoger vliegt). Deze optimalisatie is weergegeven met de gele lijn in nevenstaande figuur. Opties voor een dergelijke optimalisatie van de vertrekroute, moet na het verschijnen van de resultaten van de evaluatie van de CROS Pilot 3b worden beschouwd, voordat een besluit wordt genomen over een eventuele verlenging van het experiment of definitieve invoering.

Tabel 1 Relevante vliegbewegingen

Variant	Vertekroute	Totaal Vtb (100%)	KLM alle types Vtb	KLM B-737 Vtb	Percentage totaal verkeer in 2012
Variant A - CROS Pilot 3b	SPYKERBOOR	13.760	9.227 (67%)	5.144 (37%)	2,8%
Variant B - Aalsmeerbaan	ANDIK	1.060	692 (65%)	330 (31%)	0,2%
	ARNEM	25.165	13.141(52%)	3.950 (16%)	5,1%
	TOTAAL	26.224	13.833(53%)	4.280 (16%)	5,3%
Variant C - Zwanenburgbaan	OGINA/WOODY	10.133	5.230 (52%)	2.378 (23%)	2,0%
Variant D -Kaagbaan	ANDIK	7.358	4.665 (63%)	2.179 (30%)	1,5%
	ARNEM	21.345	7.567 (35%)	1.906 (9%)	4,3%
	LEKKO/LOPIK	13.700	4.412 (32%)	1.283 (9%)	2,8%
	TOTAAL	42.403	16.644 (39%)	5.367 (13%)	8,6%

Een uitbreiding van het gebruik van de vaste bochtstraal-techniek naar een groter aantal luchtvaartmaatschappijen is mogelijk zolang de toestellen over de vereiste boordcomputer beschikken. Zolang er vliegtuigen hierover beschikken, moet er een internationaal aanvaardbare oplossing gevonden worden waarbij het gebruik van beide vliegtechnieken (mèt en zonder vaste bochtstraal) naast elkaar uitgevoerd kunnen worden. Dit vergt internationale afspraken (ICAO) over de wijze van publicatie van de vliegprocedure in de luchtvaartgids en de (digitale) verspreiding van de verschillende vliegprocedure via de FMS fabrikanten en database leveranciers. Het wettelijk kader waarbinnen nieuwe maatschappijen verplicht gesteld kunnen worden de vaste bochtstraal-techniek toe te passen wanneer hun vliegtuigen hiertoe in staat zijn is beperkt (zie ook onder het kopje invoering).

• **Verwacht effect**

Tabel 2 geeft de effecten van de verschillende varianten op hoofdlijnen weer.



Tabel 2 Effecten van de verschillende varianten op hoofdlijnen

	SPYKERBOOR Kaagbaan Variant (A)	ANDIK/ARNEM Aalsmeerbaan Variant (B)	OGINA/WOODY Zwanenburgbaan Variant (C)	ANDIK/ ARNEM/ LEKKO/LOPIK Kaagbaan Variant (D)
<b>Geluid</b>				
• woningen binnen de 58 dB(A) L <sub>DEN</sub> contour	-100	+70	+50	-100
• ernstig gehinderde personen binnen de 48 dB(A) L <sub>DEN</sub> contour	-1800 (-0.80%)	-1000 (-0.45%)	+1800 (+0.80%)	-300 (-0.13%)
• woningen binnen de 48 dB(A) L <sub>night</sub> contour	-88 (-0.80%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
• ernstig slaapverstoorde personen binnen de 40 dB(A) L <sub>night</sub> contour	-1800 (-4.40%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	+500 (+1.23%)
• nieuwe woningen met 58 dB(A) L <sub>DEN</sub> of meer	3	194	113	4
• nieuwe gehinderde personen met 48 dB(A) L <sub>DEN</sub> of meer	1000	543	2314	1332
<b>Externe veiligheid</b>	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect
Ruimte: grootschalige nieuwbouw	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect
<b>Lokale luchtkwaliteit</b>	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect
<b>Vliegveiligheid</b>	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect
<b>Capaciteit en efficiency</b>				
• Risico op verlies van baancapaciteit (vtb/uur)	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect
• Effect op efficiency				
- extra vliegduur	nihil	nihil	nihil	nihil
- extra vliegafstand	nihil	nihil	nihil	nihil
<b>Netwerkeffecten</b>	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect

- Milieu**

*Geluid*

Op dit moment zijn er geen concrete routeontwerpen voor vaste bochtstralen op andere vertrekroutes. Op basis van de conceptuele routeontwerpen is een eerste inschatting gegeven van het mogelijke effect (de mate en de locatie) op de berekende hinder. Een eventuele afname van de hinder door een toename in het vertrouwen ten gevolge van de verhoogde voorspelbaarheid van het vlieggedrag in de vaste bochtstraal komt niet tot uitdrukking in de berekende hinder.

De omvang de effecten wordt mede bepaald door het aantal vliegtuigen dat gebruik maakt van de techniek. Om een bandbreedte aan te geven van de mogelijke effecten is het maximale effect bepaald voor het scenario waarin al het verkeer volgens de nieuwe beoogde SID vliegt. De routeontwerpen zijn conceptueel en niet geoptimaliseerd, de resultaten dienen daarom als indicatief te worden beschouwd. De daadwerkelijk te bereiken effecten moet blijken uit het definitieve routeontwerp en de evaluatie van de experimenten.

Tabel 3 geeft de significant effecten weer op lokale ernstige hinder, tabel 4 de effecten op ernstige slaapverstoring.

De effecten van variant A zijn niet gelijk aan de berekende effecten van het lopende experiment CROS pilot 3b vanwege een combinatie van onderstaande factoren:



- Verkeersaantallen en types – In de experimentaanvraag is alleen uitgegaan van de uitsluitend KLM Boeing 737 verkeer, onderstaand effecten zijn op basis van elk type en elke maatschappij. Tevens ligt aan de effectbepaling een ander verkeersscenario ten grondslag.
- Onderstaande effecten zijn bepaald op basis van een geactualiseerde spreiding en verbeterde modellering van de route op basis van voorlopige resultaten van de evaluatie van het experiment.

**Tabel 3** *Locale effecten op ernstige hinder*

Locaties met verandering in ernstige hinder		Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
Abcoude	- Abcoude	-	+190	-	+190
Alkemade	- Oude Wetering	-	-70	-	-70
Bennebroek	- Bennebroek	-500	-	-	-
De Ronde Venen	- Waverveen	-	+50	+50	+50
Haarlem	- Haarlem	+510	-	-	-
Haarlemmermeer	- Badhoevedorp	-	-	-290	-
	- Lisserbroek	-40	-	-	-
	- Nieuw Vennep	-1320	-	-	-
	- Zwaanshoek	-50	-	-	-
Heemstede	- Heemstede	-200	-	-	-
Jacobswoude	- Rijnsaterwoude	-	-20	-	-20
Loenen	- Loenersloot	-	+20	-	+20
	- Vreeland	-	+130	-	+130
Nieuwkoop	- Woerdense Verlaat	-	+20	-	+20
Schermer	- Grootchermer	+10	-	-	-
Ter Aar	- Ter Aar	-	+170	-	+170
Weesp	- Weesp	-	+180	-	+180
Wijdmeren	- Ankeveen	-	+20	-	+20
Zaanstad	- Koog Aan De Zaan	+200	-	-	-

Variant A laat een significante afname van de hinder zien in Nieuw Vennep van 1320 gehinderden. In Hoofddorp leidt deze variant tot een beperkte toename in ernstig gehinderden zien, maar is dit in de toetsing geen significante verandering.

Variant C leidt tot een toename in lokale ernstig gehinderden in Amsterdam (+1000) en Amstelveen (+1200). De effecten zijn op de bewonersaantallen echter niet significant, en maakt hierdoor geen onderdeel uit van tabel 5. Per saldo neemt het aantal ernstig gehinderden hierdoor echter met 1800 personen toe. De locale effecten in Amsterdam en Amstelveen zijn het gevolg van de concentratie van het verkeer. Hiertoe wordt de  $48\text{dB(A)} L_{\text{DEN}}$  smaller, maar ook langer, waardoor de punt van de contour boven dichter bevolkt gebied komt te liggen. Doordat de rekenmodellen voor hinder, pas een hinder-effect veronderstellen boven de  $48\text{dB(A)} L_{\text{DEN}}$  geluidsbelasting, leidt dit tot een toename van nieuw gehinderden, terwijl de geluidsbelasting in deze gebieden beperkt toeneemt.

Voor elk van de varianten geldt dat door de kleinere spreiding van het verkeer, de voorspelbaarheid van de locatie waar de vliegtuigen vliegen vergroot wordt. Door de grote voorspelbaarheid kan leiden tot een toename in het vertrouwen, waarmee indirect de hinderbeleving gereduceerd wordt. Dit effect komt niet tot uiting in de berekende hinder.

Tabel 4 *Locale effecten op ernstige slaapverstoring*

Locaties met verandering in ernstige slaapverstoring		Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
De Ronde Venen	- Mijdrecht	-	-	-	+470
	- Wilnis	-	-	-	-80
Haarlemmermeer	- Hoofddorp	-	-90	-	-90
	- Nieuw Vennep	-200	-	-	-
	- Vijfhuizen	+40	-	-	-
	- Weteringbrug	-	-10	-	-10
Muiden	- Muiderberg	-	+30	-	+30
Nieuwkoop	- Noorden	-	+40	-	+40
Ter Aar	- Ter Aar	-	+90	-	+90
Wormerland	- Wormer	+30	-	-	-
Zaanstad	- Zandijk	+50	-	-	-

Variant A laat een significante afname van de berekende slaapverstoring zien in Nieuw Vennep van -200. In Hoofddorp leidt deze variant tot een beperkte toename in ernstig slaapverstoring zien, maar is dit in de toetsing geen significante verandering.

#### *Luchtkwaliteit*

Er wordt geen effect verwacht van de varianten 25A tot en met 25D voor de lokale luchtkwaliteit. De wijziging van de routes zijn hiertoe te beperkt, en waar wijzigingen optreden speelt dit zich af boven de 1000 ft, wat buiten het invloedsgebied van de berekening op lokale luchtkwaliteit plaatsvindt. Omdat de uitvliegroute met grotere stabiliteit gevlogen wordt, vooral onder sterke windcondities, wordt aangenomen dat er een lichtere verbetering optreedt in brandstofverbruik en emissies.

#### *Ruimtelijke ordening*

Er is geen effect te verwachten voor de ruimtelijke ordening doordat de beperkinggebieden naar verwachting niet veranderen, omdat de wijzigingen in de routes hierbuiten plaatsvinden.

#### *Operatie / netwerk*

##### *Vliegbaarheid, vliegveiligheid, capaciteit en efficiency*

Naar verwachting hebben de routevoorstellingen geen effect op de baancapaciteit, de operatie of het netwerk van de KLM. Voor elk van de varianten onder beschouwing (25.1 t/m 25.4) treedt er geen significante verandering op van de route: de lengte van de route blijft gelijk evenals de lengte van het gezamenlijke routestuk voor de vertrekroutes vanaf de startbaan. Hierdoor zullen er geen voor deze maatregel kwantitatieve effecten op de operatie worden beschreven.

Door de verhoogde nauwkeurigheid waarmee de vliegtuigen de vertekroute volgen, kan de voorspelbaarheid van het vlieggedrag voor de luchtverkeersleider toenemen. Dit heeft kan mogelijk ten gunste komen aan de werkbelasting van de luchtverkeersleider.

##### *Update van boordsystemen*

De KLM vloot bevat een aantal types dat met de huidige versie van de FMS software routes met vaste bochtstralen kunnen vliegen: Boeing 737, Airbus 330, Boeing 777. Voor de MD11 loopt op het moment een update-programma, waarbij de mogelijkheid geschapen wordt voor het in de toekomst kunnen voorbereiden op de vaste bochtstraaltechniek. De update neemt naar alle waarschijnlijkheid 18 maanden in beslag. De Boeing 747 zou met een software update in staat gesteld kunnen worden om routes met een vaste bochtstraal te kunnen vliegen. Hier loopt nog geen programma voor. De KLM Cityhopper vloot is niet in staat de vaste bochtstraal te vliegen. Met de nieuwere Embreair types, die de komende jaren de oudere cityhopper types gaan vervangen zijn mogelijk wel in staat de vaste bochtstraal te vliegen.

De kosten van een update van de Boeing 747 vloot van de KLM bedraagt ongeveer een miljoen euro.

- **Invoering**

*Van routevoorstel tot ingebruikname route*

Elk beoogd routevoorstel vereist een gedetailleerd routeontwerp door de LVNL, voordat het een onderdeel van de operatie op Schiphol uitmaakt. In het ontwerp zal de route aan de randvoorwaarden op vliegbaarheid en veiligheid getoetst zijn.

Het definitief doorvoeren van routewijzigingen ten behoeve van hinderbeperking zal altijd voorafgegaan worden door een experiment. Experimenteerartikel 8.23a vereist dat voorafgaande aan het experiment de verwachte milieueffecten ex-ante in kaart worden gebracht. Wanneer de analyse uitwijst dat de beoogde maatregel per saldo een verbetering in milieueffecten (ernstige hinder en/of slaapverstoring), zullen vervangende grenswaarden bepaald worden voor de periode van het experiment. Het experimenteerartikel biedt de mogelijkheid in een zo kort mogelijke periode route-wijzigingen door te voeren zonder de eis dat eerst het LIB/LVB aangepast dient te worden.

Het starten van een experiment vindt plaats tegelijk met één van de vier-wekelijkse publicatie-cycli van routewijzigingen (AIRAC-publicaties). Het experiment heeft vervolgens over het algemeen een looptijd van één jaar. Bij voorkeur valt de start en/of het einde van het experiment samen met het begin en/of einde van het gebruiksjaar. Gedurende en/of na afloop van het experiment vindt een evaluatie van het experiment plaats op basis waarvan besloten kan worden de experimentele maatregel, te stoppen, met één jaar te verlengen of definitief in te voeren.

*Deelname andere maatschappijen*

De KLM neemt op vrijwillige basis deel aan het lopende experiment. Andere maatschappijen zouden op verzoek eveneens de vaste bochtstraal kunnen vliegen zolang de uitrusting van de toestellen dit toelaat. Maatschappijen kunnen echter binnen de huidige internationale wet- en regelgeving (ICAO) niet gedwongen worden een vertrekroute met vaste bochtstralen te vliegen.

Het is op dit moment nog niet duidelijk met welke mechanismen het mogelijk is een groter aantal maatschappijen deel te laten nemen aan startroutes met vaste bochtstralen, binnen de wettelijke kaders. Vast staat wel, dat er een oplossing gevonden moet worden die het mogelijk maakt om beide technieken naast elkaar te laten bestaan. Daarvoor is het noodzakelijk ICAO regelgeving te ontwikkelen. Daarnaast moet voor het proces van verwerking van de aanpassing van de navigatie database van de boordcomputers onderzocht worden, zodat beide procedures (mét en zonder vaste bochtstraal) gedistribueerd kunnen worden.

**Stappenplan tot invoering (concept)**

#	Stap	Betrokken partijen
1	Detailontwerpen en optimalisatie route(s) (zie 'Procesafspraken operationele maatregelen' in de inleiding)	LVNL
2	Aanvraag experimentwet	AAS/LVNL/DGTL
3	Start experiment	KLM en evt. andere maatschappijen
4	Einde experiment en evaluatie	Sector en CROS

