

# Arbitrage externe veiligheid Schiphol 1990

Arbitrage vermeende tekortkomingen in de  
berekningen van de externe veiligheid Schiphol voor  
de situatie 1990

december 1999

# Arbitrage externe veiligheid Schiphol 1990

Arbitrage vermeende tekortkomingen in de  
berekeningen van de externe veiligheid Schiphol voor  
de situatie 1990  
december 1999

Opgesteld door Resource Analysis in opdracht van  
Directoraat-Generaal Rijksluchtvaartdienst,  
programmadirectie Ontwikkeling Nationale Luchthaven

---

## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Gevolgde aanpak</b>	<b>6</b>
2.1	Uitgangspunten bij de gevolgde aanpak	6
2.2	Inhoudelijke aanpak	6
2.3	Procesmatige aanpak	8
<b>3</b>	<b>Beschrijving en interpretatie van de mogelijke tekortkomingen</b>	<b>9</b>
3.1	Potentiële tekortkomingen en relevante effecten	9
3.2	Overzicht van bevindingen betreffende de potentiële tekortkomingen	11
3.3	Samenvattende interpretatie van de potentiële tekortkomingen	19
<b>4</b>	<b>Beoordeling van tekortkomingen in het licht van de beleidsontwikkeling</b>	<b>20</b>
4.1	Overzicht van het EV-beleid	20
4.2	Beoordeling EV-berekeningsmethodiek vanuit het korte termijn perspectief	22
4.3	Beoordeling EV-berekeningsmethodiek vanuit het lange termijn perspectief	26
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>29</b>
5.1	Conclusies	29
5.2	Aanbevelingen	30
	<b>Bijlage 1 Overzicht van relevante informatiebronnen</b>	<b>32</b>
	<b>Bijlage 2 Samenstelling begeleidingsgroep arbitrageproject</b>	<b>34</b>
	<b>Bijlage 3 Tekening Indiv. ris. 941114 (niet digitaal beschikbaar)</b>	<b>35</b>

---

# 1 Inleiding

---

In het begin van de jaren 90 is door het NLR een berekeningsmethode ontwikkeld voor het uitvoeren van externe veiligheidsberekeningen voor de luchthaven Schiphol. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd binnen een kort tijdsbestek. In een brief van het NLR aan de minister van Verkeer en Waterstaat van 15 april 1999 heeft het NLR de RLD gewezen op een aantal tekortkomingen die zich in de berekeningen voor de PKB Schiphol voor de uitgangssituatie 1990 zouden bevinden. Deze tekortkomingen zijn besproken in de werkgroep 'Reparatie 1990' waarin de direct betrokken partijen (NLR, ADECS en RLD) zitting hadden. Op grond van de discussies in deze werkgroep is meer duidelijkheid over de tekortkomingen ontstaan. Ten aanzien van een aantal van de tekortkomingen ontstond echter een patstelling in de discussie over het feit of, in het licht van de destijds gestelde uitgangspunten, bepaalde zaken nu wel of niet als fout zouden moeten worden aangemerkt. Een hiermee verband houdend punt van zorg is de mogelijke omvang en doorwerking van tekortkomingen in die gevallen waarbij inderdaad sprake is van fouten. Deze vragen zijn met name interessant in het licht van het gebruik van de analyse-resultaten ten behoeve van de beleidsvoorbereiding.

Om de ontstane patstelling te doorbreken is door de RLD besloten om de problematiek ten aanzien van de vermeende fouten door een onafhankelijke derde partij te laten beoordelen. Dit heeft geleid tot het onderhavige onderzoek dat in het vervolg wordt aangeduid als 'het arbitrageproject'. Het doel van het arbitrageproject is om te komen tot een interpretatie en beoordeling van de gesignaleerde tekortkomingen met betrekking tot de berekening van de externe veiligheid t.b.v. de PKB-Schiphol voor het basisjaar 1990. Binnen deze doelstelling is een aantal subdoelen te onderscheiden:

1. het vaststellen van de aard van de tekortkomingen en het mogelijke effect daarvan op de berekeningsresultaten;
2. het beoordelen van de ernst van de effecten van de tekortkomingen in het licht van doel en gebruik van de berekeningsresultaten;
3. het zo mogelijk komen tot voorstellen voor de wijze waarop de effecten van deze tekortkomingen kunnen worden beperkt of teniet gedaan.

Het streven is om aan deze doelstellingen te voldoen op basis van een zo breed mogelijke consensus onder de bij de berekening betrokken partijen. Het uiteindelijke doel is om de gerezen verwarring en discussies als direct gevolg van de gesignaleerde tekortkomingen tot een definitief en bevredigend einde te brengen.

Hoofdstuk 2 van dit rapport gaat in op de aanpak zoals die in het arbitrageproject is gevolgd. Hoofdstuk 3 geeft een nadere beschrijving en interpretatie van elk van de gesignaleerde tekortkomingen. Hoofdstuk 4 geeft een beoordeling van de tekortkomingen in het licht van de ontwikkeling van het externe veiligheidsbeleid. Naar de mening van de uitvoerders van dit onderzoek zijn de gerezen discussies rondom de aard en kwaliteit van de getalsmatige informatie betreffende de berekeningen van de externe veiligheid niet los te zien van de wijze waarop deze informatie in het proces van beleidsvorming en -handhaving wordt gehanteerd. In hoofdstuk 4 wordt daarom expliciet aandacht geschonken aan de rol van kwantitatieve analyses in beleidsprocessen. Op

---

grond hiervan wordt een aantal suggesties gedaan om herhaling van de gerezen problemen in het vervolgtraject te voorkomen. Een samenvatting van conclusies en aanbevelingen wordt gegeven in hoofdstuk 5.

---

## 2 Gevolgde aanpak

---

### 2.1 Uitgangspunten bij de gevolgde aanpak

Het arbitrageproject heeft uitsluitend betrekking op de negen tekortkomingen die in de brief van het NLR aan de minister van V&W (LV/1086 van 15 april 1999) zijn gesignaleerd in relatie tot de externe veiligheidsberekeningen zoals die voor de PKB Schiphol voor de uitgangssituatie 1990 zijn gemaakt.

De in het arbitrageproject te maken interpretaties en beoordelingen worden in principe gebaseerd op de methodiek zoals die t.b.v. de PKB Schiphol voor de berekening van de externe veiligheid is toegepast. Op dit moment vindt een aanpassing plaats van de gevolgde methodiek die leidt tot het aanbrengen van een aantal verbeteringen in de modellering, de modelaannamen en de invoergegevens. In aanvulling daarop wordt een nadere evaluatie uitgevoerd die naar verwachting ook op wat langere termijn tot verdere verbeteringen van de methodiek en de gegevensgrondslag zal leiden. Daarnaast is het mogelijk dat ook de nog dit jaar te voeren normdiscussie zal kunnen leiden tot aanpassingen van de berekeningsmethodiek en/of de aard en vorm van de gewenste resultaten. Waar relevant voor de observaties, bevindingen en conclusies van het arbitrageproject wordt met deze mogelijke ontwikkelingen rekening gehouden. De inhoudelijke beoordeling van de bestaande en mogelijke verder te ontwikkelen berekeningsmethode valt echter niet binnen het kader van de huidige opdracht.

De te maken beoordelingen en interpretaties in het arbitrageproject worden uitsluitend gebaseerd op de informatie in bestaande stukken en rapporten, alsmede de informatie die door de betrokken personen en instituten kan worden verschaft. In het kader van dit project zullen echter geen externe veiligheidsberekeningen worden uitgevoerd. Een overzicht van de gehanteerde informatiebronnen is gegeven in bijlage 1.

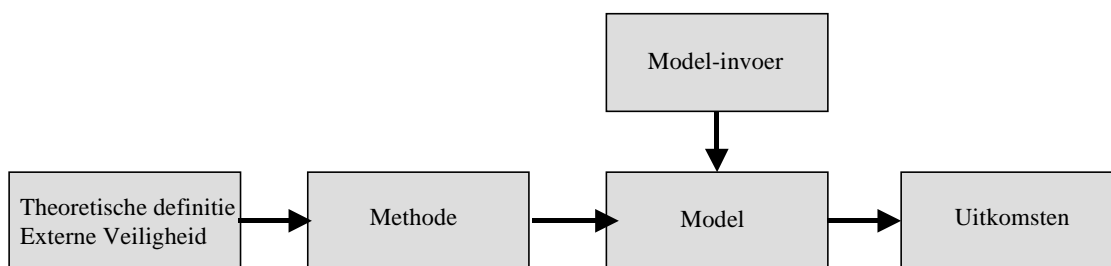
### 2.2 Inhoudelijke aanpak

Centraal in het arbitrageproject staat de beoordeling van de negen gesignaleerde, potentiële tekortkomingen (zie par. 3.1). In eerste instantie is het van belang om te komen tot een heldere definitie wat in de context van het arbitrageproject onder een tekortkoming wordt verstaan.

Bij de bepaling van de externe veiligheid speelt een aantal zaken een rol. Uitgaande van een theoretische definitie van de te bepalen externe veiligheid wordt in eerste instantie een conceptuele aanpak (methode) ontwikkeld. De methode wordt geoperationaliseerd in de vorm van een rekenmodel dat wordt gevoed met modelinvoer. Op grond hiervan komen berekende waarden (uitkomsten) voor de externe veiligheid tot stand (zie figuur 1).

Per definitie vormen de berekende waarden een benadering van de te bepalen externe veiligheid volgens de theoretische definitie. Ten behoeve van de nadere duiding van het begrip tekortkoming wordt daarbij onderscheid gemaakt naar de volgende drie situaties in de benadering van de theoretische 'werkelijkheid'.

Figuur 1 Overzicht bepaling Externe Veiligheid



1. De best denkbare benadering op grond van de stand van kennis en gegevens zonder praktische beperkingen.
2. De overeengekomen benadering, met inbegrip van op praktische gronden gemaakte keuzen en procedure-afspraken betreffende modelaannamen, feitelijk te hanteren gegevens, etc.
3. De benadering op grond van de feitelijk uitgevoerde berekeningen, met inbegrip van geconstateerde afwijkingen.

Het verschil tussen de benadering volgens situatie 1 en de theoretische werkelijkheid wordt ingegeven door onvolkomenheden die inherent zijn aan de beperkingen in beschikbare kennis en gegevens en de wijze van modellering (zoals noodzakelijkerwijs te hanteren modelschematisaties). Het verschil tussen de benaderingen volgens situatie 1 en 2 hangt samen met aanvullende praktische beperkingen en keuzen die voortkomen uit de randvoorwaarden bij de uitvoering van de berekeningen (in de zin van beschikbaar budget, menskracht en doorlooptijd). In beide gevallen gaat het daarbij om onvolkomenheden waarvan het bestaan in principe bekend is en die noodzakelijkerwijs (moeten) worden geaccepteerd.

De vergelijking tussen de benaderingen volgens situatie 2 en 3 heeft betrekking op onvolkomenheden als gevolg van verschillen tussen de wijze waarop de berekeningen hadden moeten worden uitgevoerd, dan wel gedacht waren te worden uitgevoerd, en feitelijk zijn uitgevoerd. Alleen in dit laatste geval kan daadwerkelijk worden gesproken van 'fouten' in de zin van onbedoelde of vermijdbare tekortkomingen. In het arbitrageproject wordt een duidelijk onderscheid gemaakt naar deze verschillende typen onvolkomenheden, waarbij alleen onvolkomenheden van het laatste type als fout of tekortkoming worden aangemerkt. Uit het schema van figuur 1 kan worden afgeleid dat dergelijke fouten in principe betrekking kunnen hebben op de formulering van de methode, de implementatie van het rekenmodel en de specificatie van de modelinvoer. De potentiële tekortkomingen die in dit rapport aan de orde worden gesteld (zie par. 3.1) hebben in alle gevallen betrekking op de modelinvoer.

Overigens moet worden opgemerkt dat, afhankelijk van de complexiteit van de materie en de randvoorwaarden bij uitvoering van de analyse, de onnauwkeurigheid en onzekerheid in de benadering van de theoretische werkelijkheid zonder het optreden van tekortkomingen (de benadering volgens situatie 2) in potentie groot kunnen zijn.

---

Het arbitrageproject richt zich op de vraag in hoeverre er sprake is van daadwerkelijke tekortkomingen zoals in het bovenstaande gedefinieerd en welke de mogelijke invloeden zijn van deze tekortkomingen, te weten de verschillen tussen de bovengenoemde benaderingen volgens de situaties 2 en 3. Vervolgens wordt ingegaan op de beleidsmatige interpretatie van de tekortkomingen.

Deze laatste interpretatie wordt daarbij mede in verband gebracht met de mogelijke verschillen die bestaan tussen de benadering volgens situatie 2 en de theoretische werkelijkheid, en met de wijze waarop de analyseresultaten in het proces van beleidsvorming en -handhaving worden gebruikt.

### **2.3 Procesmatige aanpak**

Het arbitrageproject is uitgevoerd in nauwe samenwerking met de bij de oorspronkelijke berekeningen betrokken partijen (RLD, VROM, NLR en ADECS). Voor de begeleiding van het arbitrageproject is een begeleidingsgroep samengesteld uit betrokkenen van deze partijen, onder voorzitterschap van de RLD. Bijlage 2 geeft een overzicht van de deelnemers aan deze begeleidingsgroep.

De feitelijke uitvoering van het onderzoek heeft plaatsgevonden op grond van een interactief proces waarbij de volgende stappen zijn gevolgd.

1. Nadere oriëntatie van opdrachtnemer: startnotitie vaststelling aanpak en uitgangssituatie.
2. Eerste bijeenkomst begeleidingsgroep (op basis van de startnotitie).
3. Analyse van relevante documentatie.
4. Voeren van bilaterale gesprekken met experts van betrokken partijen.
5. Eerste conceptversie eindrapportage: voorlopige resultaten en resterende discussiepunten.
6. Tweede bijeenkomst begeleidingsgroep: bespreking eerste conceptversie eindrapportage
7. Aanvullende gesprekken, verdere uitwerking en verwerking commentaren: tweede conceptversie eindrapportage.
8. Verzameling en verwerking commentaar begeleidingsgroep.
9. Definitieve versie eindrapportage.

Gezien de geldende tijdsdruk is dit proces uitgevoerd in de periode september t/m november 1999.

Het thans voorliggende rapport vormt de definitieve versie van de eindrapportage zoals genoemd in stap 9.



---

## 3 Beschrijving en interpretatie van de mogelijke tekortkomingen

---

### 3.1 Potentiële tekortkomingen en relevante effecten

In de brief van NLR aan de minister van V&W (LV/1086 van 15 april 1999) worden de volgende potentiële tekortkomingen gesignaleerd.

- TK1 In het ADECS-woningbestand ontbreken woonkernen en bevinden zich woonkernen op plaatsen waar die in werkelijkheid niet zijn.
- TK2 Het partiële ADECS-woningbestand dat is gebruikt voor de berekening van het GGR is niet dekkend voor de gehele relevante IR-contour.
- TK3 In het ADECS-populatiebestand ontbreken woonkernen en bevinden zich woonkernen op plaatsen waar die in werkelijkheid niet zijn.
- TK4 In het terreinbestand komt op veel plaatsen 'open terrein' voor waar in werkelijkheid bos of aaneengesloten bebouwing is.
- TK5 In het ADECS-populatiebestand is populatie op het luchthaventerrein achtergebleven. Dit was niet de bedoeling omdat het bij de berekeningen gaat om externe risico's.
- TK6 Alle EV-berekeningen in het IMER zijn uitgevoerd met een gemiddeld startgewicht (MTOW) dat ongeveer 10% te laag is.
- TK7 Bij het converteren van het terreinbestand naar een formaat dat geschikt is voor de EV-berekeningen is een aantal gridcellen voorzien van de verkeerde terreincode.
- TK8 Bij de invoering van de Accident Rate is een kleine fout gemaakt bij het verwerken van de overrun correctie.
- TK9 Bij het omzetten van de aangeleverde routes in het formaat dat nodig is voor de EV-berekeningen zijn foute routes gegenereerd door de daarvoor gebruikte software routine.

Deze potentiële tekortkomingen hebben alle betrekking op de modelinvoer. Bij de eerste vijf punten gaat het daarbij om mogelijke tekortkomingen in de gehanteerde invoerbestanden; bij de laatste vier punten gaat het om mogelijke tekortkomingen in de specificaties en bewerkingen van de invoergegevens tijdens de uitvoering van de EV- berekeningen.

Bij de bepaling van de invloeden van tekortkomingen op de relevante berekeningsresultaten wordt in dit rapport aandacht besteed aan een drietal grootheden, te weten het individuele risico (IR), het groepsrisico (GR) en het gesommeerd gewogen risico (GGR). Vaak worden bij de bepaling van de externe veiligheid ook woningtellingen gegeven op basis van het ADECS woningbestand. De mogelijke effecten op woningtellingen komen indirect aan de orde bij de behandeling van de potentiële tekortkoming die betrekking heeft op het ADECS woningbestand (TK1). In het volgende wordt kort ingegaan op de betekenis en interpretatie van het IR, het GR en het GGR.

#### Het individuele risico (IR)

Het individuele risico (IR) is gedefinieerd als de kans (per jaar) dat een persoon die permanent op een bepaalde locatie verblijft, overlijdt aan de gevolgen van een vliegtuigongeval. Deze maat geeft een indicatie van het risico dat wordt ondervonden door hen die in het gebied rond de luchthaven wonen, werken of anderszins verblijven (NLR CR 93485 L).

---

In de gehanteerde methodiek is het individuele risico op een bepaalde plaats onafhankelijk van het feit of op die plaats werkelijk iemand verblijft. Om die reden hebben tekortkomingen met betrekking tot het woningbestand en het populatiebestand geen gevolgen voor de IR berekening. Eventuele tekortkomingen met betrekking tot het terreinbestand hebben wel gevolgen voor het IR omdat het terreintype (tot dusverre) medebepalend is voor de omvang van de crash area. Op grond van de verkregen resultaten bij de interim model update is gebleken dat er geen aanleiding om het onderscheid in terreintypen te handhaven. Derhalve is door de "werkgroep evaluatie" besloten dat voor de thans uit te voeren berekeningen het onderscheid naar terreintypen niet meer zal worden gemaakt. Dit betekent dat ook het terreinbestand in de toekomstige berekeningen niet meer van invloed is op het IR.

Het individuele risico wordt als berekeningsresultaat in een kaart weergegeven in de vorm van risico-contouren van  $5 \cdot 10^{-5}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  en  $10^{-7}$  waarden. Met name de eerste drie contouren spelen daarbij een rol in het beleid zoals dat in het PKB Schiphol nader wordt omschreven.

Het komt in veel gevallen voor dat een verandering van de IR-waarde, bijvoorbeeld als gevolg van het effect van een tekortkoming, maar in beperkte mate doorwerkt op de ligging van de IR-contouren. De verandering van de ligging van de contouren is namelijk afhankelijk van de gradiënten in het IR-'landschap'. Deze gradiënten zijn over het algemeen vrij groot in het gebied van de significante IR-waarden. Het gevolg is dat een verandering van de (verticale) IR-waarde slechts leidt tot beperkte verschuivingen in horizontale zin, zoals in de ligging van de contouren tot uitdrukking gebracht.

#### **Het groepsrisico (GR)**

Het groepsrisico is gedefinieerd als de kans (per jaar) dat een groep van meer dan een bepaald aantal personen tegelijkertijd overlijdt aan de gevolgen van een vliegtuigongeval. Deze maat is indicatief voor de kans op verschillende niveaus van mogelijke maatschappelijke ontwrichting als gevolg van een ongeval. Het groepsrisico geldt voor een gebied en is derhalve binnen dit gebied niet plaatsbepaald (NLR CR 93485L).

Bevolkingsdichtheden spelen in de berekening van deze maat een belangrijke rol. Daarom hebben de tekortkomingen met betrekking tot het populatiebestand gevolgen voor de berekening van het GR. Tekortkomingen die invloed hebben op de berekening van het IR hebben eveneens invloed op de berekening van het GR, daar de IR- en de GR-berekening gebruik maken van dezelfde kansdichtheidsbestanden. Het woningbestand heeft echter geen directe invloed op de berekening van het GR.

#### **Het gesommeerd gewogen risico (GGR)**

Het gesommeerd gewogen risico is de optelsom van de individuele risico's van alle binnen een zone gelegen woningen. Deze maat houdt dus rekening met zowel het aantal woningen in een zone, als het risico per woning (PKB deel 3).

Eventuele tekortkomingen met betrekking tot het woningbestand zijn van invloed op de berekening van het GGR. Tekortkomingen die gevolgen hebben voor het IR zullen ook gevolgen hebben voor het GGR. Het populatiebestand heeft geen invloed op deze maat. Het terreinbestand was oorspronkelijk ook van invloed (via het effect op het IR), maar zou bij de nieuw uit te voeren berekeningen niet meer relevant zijn als het onderscheid naar terreintypen komt te vervallen.

---

In de PKB deel 3 is als uitgangspunt voor het beleid gesteld dat een stand still voor het GGR zou moeten worden nagestreefd in de  $10^{-5}$  risicozone (de zogenoemde veiligheidszone in ruimere zin) en in de  $10^{-6}$  risicozone (de zogenoemde toetsingszone).

### 3.2 Overzicht van bevindingen betreffende de potentiële tekortkomingen

Een eerste belangrijke constatering is dat de gegevensgrondslag voor de EV-berekeningen zoals die voor de PKB Schiphol zijn uitgevoerd voor een groot deel is ontleend aan de berekeningen voor de geluidsoverlast zoals die in voorafgaande projecten zijn uitgevoerd. Zo zijn het ADECS woning- en populatiebestand ontwikkeld in het kader van een opdracht verleend door de Luchthaven Schiphol en later door RLD (in het kader van het PASO-project). Voor de toelevering van deze bestanden door ADECS t.b.v. de uit te voeren EV-berekeningen is zelfs nimmer een aparte opdracht aan ADECS verleend. Een belangrijke consequentie daarvan is dat de eisen en wensen t.a.v. de ontwikkeling van deze bestanden in eerste instantie zijn vastgesteld in het kader van de geluidsmodellering.

Een soortgelijke situatie doet zich voor bij de routebestanden. De voor de EV-berekeningen gehanteerde routes zijn door het NLR tot stand gebracht op grond van de berekeningsprocedure zoals die in het kader van de geluidsmodellering is ontwikkeld. Daarbij wordt op basis van spreidingsgebieden een nominale route afgeleid die in de verdere berekeningen wordt gebruikt. Overigens is in de PKB deel 3 ook expliciet als uitgangspunt gesteld dat de invoergegevens voor het referentiejaar 1990 voor de berekening van de externe veiligheid waar mogelijk worden afgestemd op de invoergegevens voor de geluidsberekeningen.

Het volgende geeft een overzicht en nadere beschrijving van de bevindingen met betrekking tot de potentiële tekortkomingen in par. 3.1 (TK1 t/m TK9).

#### **TK1 In het ADECS-woningbestand ontbreken woonkernen en bevinden zich woonkernen op plaatsen waar die in werkelijkheid niet zijn.**

Het ADECS woningbestand bevat een weergave van aantallen en locaties van woningen in de omgeving van Schiphol onderscheiden naar drie verschillende zones:

- De G-zone
- De A-zone
- De B-zone

Daarbij komt de G-zone ongeveer overeen met de 35 KE contour zoals die volgt uit de toenmalige geluidsberekeningen. Met het oog op mogelijke variaties in deze zone op grond van veranderingen in de geluidsberekeningen wordt de 35 KE contour met een bepaalde marge door de G-zone gedekt.

Op soortgelijke wijze komt de A-zone ongeveer overeen met de 20 KE geluidscontour. De B-zone vormt een beperkte uitbreiding van de A-zone, waarbij aan de randen een aantal deelgebieden is toegevoegd waardoor een nog wat 'completer' beeld ontstaat. Ook hieraan hebben overwegingen m.b.t. de geluidsmodellering ten grondslag gelegen.

---

In bijlage 3 van dit rapport is een kaartje van de G-, A- en B-zone opgenomen. Op hetzelfde kaartje wordt ook een overzicht gegeven van de ligging van de voor 1990 berekende risico-contouren (IR  $5 \cdot 10^{-5}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  en  $10^{-7}$ ).

Voor de G-zone (ca 335 km<sup>2</sup>) is door ADECS een nauwkeurige inventarisatie uitgevoerd van alle woningen, onderscheiden naar 5 woningtypes, en alle woonboten en woonwagens. Daarbij zijn de woningen op 'blokniveau' nauwkeurig geteld en gelokaliseerd. Een en ander is uitgevoerd op basis van veldwerk per 1-1-1993.

Voor de A-zone zijn gegevens over totale aantallen woningen verzameld per gemeente. Hierop heeft een counter check plaatsgevonden met gegevens van het CBS en de provincie Noord-Holland. Bij deze inventarisatie is geen onderscheid gemaakt naar woningtypen. Ook zijn geen gegevens over woonboten en woonwagens beschikbaar. Woningen binnen het A-gebied zijn vervolgens evenredig verdeeld over woningbouwcontouren die zijn verkregen van de Topografische Dienst Emmen voor de jaren 1990 en 1991. Door deze wijze van toedeling worden huizen per gemeente buiten de bebouwde kom evenredig verdeeld over de arealen per gemeente binnen de bebouwde kom, hetgeen leidt tot enige afwijking in feitelijke locaties. De aantallen woningen zijn, binnen de nauwkeurigheid van de gemeentelijke bestanden, correct.

De woninginventarisatie van de B-zone is tot stand gekomen op basis van gegevens uit het RPD woningbestand (één woningaantal per 500\*500 m raster). Binnen de verschillende onderdelen van het B-gebied zijn deze aantallen woningen evenredig over de gehele oppervlakte verdeeld.

Buiten het G-, A- en B-gebied zijn geen woningaantallen verzameld.

De vermeende tekortkomingen hebben betrekking op een aantal observaties die door het NLR zijn gedaan op grond van een plot van het door ADECS gecreëerde woningbestand. Hierbij ging het niet om een stelselmatige controle, maar om een aantal meer incidentele observaties op grond van een globale visuele vergelijking. Deze observaties hadden betrekking op het ontbreken van woningen en een aantal minder logische locaties waar woningen zouden voorkomen (zoals in het IJ en ter plaatse van een klaverblad).

Door ADECS is een en ander nagetrokken. Daarbij bleken de observaties van het NLR betreffende de onlogische woninglocaties niet correct. In het ADECS-bestand komen woningen in het IJ niet voor, evenmin als woningen ter plaatse van kunstwerken. Deze observaties van het NLR blijken het gevolg te zijn van onnauwkeurigheden in het vergelijkend kaartmateriaal, dat door het NLR is gehanteerd als ondergrond. Kennelijk is deze ruimtelijke vergelijkingsbasis niet plaatsvast. Dit in tegenstelling tot de ruimtelijke informatie van ADECS waarbij in alle gevallen gebruik wordt gemaakt van plaatsvaste vectorbestanden.

De observatie van het NLR dat op een aantal plaatsen woningen ontbreken is correct. Het gaat hierbij echter om een aantal locaties die wel deel uitmaken van het studiegebied van 56 \* 56 km<sup>2</sup> maar die zijn gelegen buiten de G-, A- en B-zone. Zoals vermeld heeft de inventarisatie van woningen zich op grond van de gehanteerde uitgangspunten (conform de procedure zoals die voor de geluidsberekeningen is vastgesteld) beperkt tot G-, A- en B-zone.

Binnen de G-, A- en B-zone zijn in principe alle woningen opgenomen. Daarbij komt het in de A- en B-zone wel voor dat woningen zijn toegedeeld aan andere locaties op grond van de gehanteerde toedelingsregels. In de A-zone zijn geen woningen toegedeeld aan locaties die vallen buiten de woningbouwcontouren

---

zoals verkregen van de Topografische Dienst. In de B-zone is uitgegaan van een evenredige verdeling over de gehele oppervlakte van de verschillende deelgebieden.

Op grond van het bovenstaande is het volgende vastgesteld. Het is duidelijk welke procedure destijds door ADECS bij het creëren van het woningbestand is gevolgd. Gegeven de gevolgde procedure kunnen de observaties van het NLR alle worden verklaard en zijn geen afwijkingen van de bedoelde procedure geconstateerd. De conclusie is dan ook dat niet van een tekortkoming in de betekenis van het arbitrageproject (zie par. 2.2) kan worden gesproken.

**TK2 Het partiële ADECS-woningbestand dat is gebruikt voor de berekening van het GGR is niet dekkend voor de gehele relevante IR-contour.**

Er is geen formeel partieel woningbestand maar slechts een enkel (totaal) ADECS-woningbestand. Met het partiële woningbestand wordt bedoeld op het deel van het ADECS-woningbestand dat binnen de omhullende van de te beschouwen  $10^{-6}$  IR-contouren ligt. Dit deel van het woningbestand wordt niet als zodanig door ADECS gebruikt, maar is afzonderlijk aan het NLR verstrekt. Voor de berekening van het GGR vindt binnen een vastgestelde  $10^{-6}$  IR-contour een confrontatie plaats van het deel van het woningbestand vallend binnen deze  $10^{-6}$  contour met de berekende IR-waarden per  $100 \times 100$  m grid. Het is uiteraard essentieel dat het voor deze confrontatie gehanteerde partiële woningbestand dekkend is aan de oppervlakte die door de berekende  $10^{-6}$  IR-contour wordt bestreken. Tijdens het analyseproces zijn verschillende berekeningen gemaakt. Achteraf is geconstateerd dat het gehanteerde partiële woningbestand niet geheel overeenkwam met de uiteindelijk berekende  $10^{-6}$  IR contour, maar was bepaald op grond van een eerder berekende IR-contour die later nog is gewijzigd.

Achteraf is aan de hand van het volledige ADECS-bestand vastgesteld dat in het oorspronkelijke partiële woningbestand enige honderden woningen ontbreken aan de rand van de te hanteren  $10^{-6}$  contour. Aangezien het gaat om woningen aan de rand van de contour, en dus om de woningen die binnen het GGR gebied relatief gezien de laagste risico-belasting hebben is er geen invloed op de berekende GGR-waarde binnen de  $10^{-5}$  contour. Het effect op de berekende GGR-waarde binnen de  $10^{-6}$  contour is vrij beperkt. Op grond van een vergelijkende berekening met het aangepaste partiële woningbestand kon achteraf door het NLR worden vastgesteld dat de oorspronkelijke berekening leidt tot een onderschatting van het GGR met ca. 4%.

Gezien de aard van deze discrepantie moet in dit geval daadwerkelijk worden gesproken van een tekortkoming in de oorspronkelijke berekening. De invloed hiervan beperkt zich tot de berekening van het GGR. Overigens was deze tekortkoming vrij snel na het uitvoeren van de berekeningen bekend en is daarna ook steeds vermeld. Bij de berekeningen t.b.v. de aanwijzing Schiphol in 1996 is hieraan ook een korte analyse gewijd (zie NLR CR97056 L). Voor de verdere berekeningen doet deze tekortkoming zich niet meer voor. Het foute deelbestand wordt niet meer gebruikt en voor nieuwe berekeningen moet een daarop afgestemd deelbestand worden gehanteerd.

---

### **TK3 In het ADECS-populatiebestand ontbreken woonkernen en bevinden zich woonkernen op plaatsen waar die in werkelijkheid niet zijn.**

Het ADECS populatiebestand t.b.v. de EV-berekeningen is opgebouwd uit een deel dat is afgeleid uit het woningbestand en deel op grond van een arbeidsplaatsenbestand. Het eerste deel was al beschikbaar uit de geluidsberekeningen en is tot stand gekomen door het toepassen van gemiddelde woningbezettingen op het woningbestand. In het eerste deelbestand was ook al de bevolking opgenomen van relevante voorzieningen (zoals scholen, ziekenhuizen, bejaardentehuizen + serviceflats en aanleunwoningen, verpleeg- en verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en studentenflats). Van deze voorzieningen is destijds een inventarisatie gemaakt en zijn de bevolkingsaantallen opgevraagd bij de gemeenten.

Het deelbestand op grond van het arbeidsplaatsenbestand is een toevoeging die ten behoeve van de EV-berekeningen is gemaakt. Informatie over arbeidsplaatsen is per gemeente en per branche verzameld op grond van informatie van de betreffende Kamers van Koophandel. Binnen gemeentecontouren zijn de arbeidsplaatsen geografisch toegedeeld op basis van gegevens uit het grondgebruikbestand (toedeling van arbeidsplaatsen naar branche aan de daarvoor relevante geachte typen grondgebruik). Bij deze wijze van toedeling is binnen de gemeentecontouren geen onderscheid gemaakt naar land en water. Wat betreft het aandeel van de arbeidsplaatsen in het populatiebestand kunnen dus ook waarden aan wateroppervlakten zijn toegedeeld (zoals het IJ). Zowel voor het populatie-aandeel in de voorzieningen als het aandeel op basis van arbeidsplaatsen geldt dat deze informatie alleen beschikbaar was voor de G- en de A-zone.

Ook in dit geval hebben de vermeende tekortkomingen betrekking op een aantal incidentele observaties door het NLR betreffende het ontbreken van populatie en het voorkomen van populatie in het IJ. Wat betreft het ontbreken van populatie zijn dezelfde verklaringen als bij het woningbestand van toepassing. Dit is het gevolg van het feit dat voor de woningen geen inventarisaties buiten de G-, A- en B-zone zijn gedaan en voor voorzieningen en arbeidsplaatsen geen informatie buiten de A-zone beschikbaar is. Op grond van de gehanteerde verdelingsregels voor de arbeidsplaatsen als deel van het populatiebestand kan inderdaad populatie voorkomen binnen wateroppervlakten zoals het IJ. Bezien vanuit de werkelijke locaties van arbeidsplaatsen is dit uiteraard niet conform de werkelijkheid. Het is echter niet zo dat een andere toedelingsregel, die voorkomt dat arbeidsplaatsen ook over water worden verdeeld, per definitie leidt tot een meer nauwkeurig berekeningsresultaat voor het uiteindelijke doel. Er wordt slechts een meer realistisch beeld van de werkelijkheid verkregen voor zover de locatie van arbeidsplaatsen op zich als de relevante uitkomst zou worden beschouwd, in plaats van als voorbereidende stap in een berekening. Cosmetisch gezien zou dit wellicht de voorkeur verdienen. Vanuit de gevolgde procedure is een en ander echter volledig verklaarbaar. Daarbij geldt dat de ene of de andere toedelingsprocedure niet aantoonbaar tot een beter resultaat leidt, tenzij over meer gedetailleerde informatie kan worden beschikt.

De conclusie is derhalve dat hier niet van een tekortkoming in de zin van het arbitrageproject kan worden gesproken.

---

#### **TK4 In het terreinbestand komt op veel plaatsen 'open terrein' voor waar in werkelijkheid bos of aaneengesloten bebouwing is.**

Het terreinbestand is in samenwerking tussen ADECS en NLR tot stand gekomen. De basis wordt daarbij gevormd door het BARS/IBIS grondgebruikbestand van VROM/RPD (deels 1985, deels 1990) waarin 34 typen grondgebruik worden onderscheiden. In onderling overleg tussen NLR en ADECS zijn de 34 typen grondgebruik in eerste instantie toegedeeld naar een vijftal categorieën (onbekend, woningen, bebouwd, water of bos, en open terrein). Door ADECS is vervolgens een bestand aangemaakt op basis van een vertaling van het BARS/IBIS bestand van VROM/RPD naar deze 5 categorieën, voor grid cellen van 100\*100 m, conform de daarover met het NLR gemaakte afspraken.

Door het NLR heeft een uiteindelijke vertaling van dit bestand plaatsgevonden naar een drietal categorieën: open terrein, bebouwd terrein en bos/open water. Hierbij is de volgende procedure gehanteerd. De categorie bos/open water is direct uit het door ADECS geleverde bestand overgenomen. Voor de overige categorieën heeft een confrontatie plaatsgevonden met het ADECS populatiebestand. Alle cellen van 100\*100 m waarvoor de populatie groter of gelijk was aan 6 zijn daarbij als bebouwd terrein aangemerkt. De overige cellen, alsmede de cellen waarvoor de code niet bekend was, zijn als open terrein beschouwd. De achtergrond van deze procedure is dat hiermee een harmonisatie werd verkregen tussen de informatie in het populatiebestand en het terreinbestand.

De gesignaleerde tekortkoming heeft betrekking op het feit dat de uiteindelijke toedeling op diverse plaatsen in tegenspraak lijkt met het daadwerkelijk aanwezige grondgebruik. Als aansprekend voorbeeld geldt hiervoor het Amsterdamse Bos dat als open terrein is weergegeven. Daarnaast is aantal bebouwde locaties niet als bebouwd aangegeven.

Op grond van de bovenomschreven procedure kan een en ander als volgt worden verklaard. Aan de categorie 'park/plantsoen' in het oorspronkelijke BARS/IBIS bestand van VROM/RPD is bij de conversie naar 5 categorieën de code 'open terrein' toegekend. Het Amsterdamse Bos is in het BARS/IBIS bestand inderdaad als 'park/plantsoen' aangemerkt en komt daarmee dus terecht in de categorie 'open terrein'. Achteraf kan worden geconstateerd dat de toedeling van park/plantsoen aan open terrein dus niet in alle gevallen goed lijkt uit te werken. Wat betreft het ontbreken van bebouwing geldt dat dit kan worden verklaard door de harmonisatie die heeft plaatsgevonden met het populatiebestand. Deze harmonisatie leidt ertoe dat per definitie geen code bebouwing wordt toegekend aan de plaatsen waar in het populatiebestand geen populatie voorkomt. Dit is het geval buiten de G-, A- en B-zone. Bovendien geldt dat geen bebouwing voorkomt op locaties waaraan in het populatiebestand op grond van de daarbij gehanteerde toedelingsregels geen, of niet voldoende, populatie is toegedeeld. Dit kan voor sommige locaties inderdaad leiden tot verschillen in de toegekende terreincodes en het feitelijke grondgebruik.

Ook in dit geval geldt dat de over het terreinbestand gedane observaties kunnen worden verklaard op grond van de procedures zoals die destijds zijn vastgesteld en dat geen afwijkingen van de bedoelde procedure kunnen worden geconstateerd. Dit leidt tot de conclusie dat niet van een tekortkoming in de betekenis van het arbitrageproject (zie par. 2.2) kan worden gesproken. Wel is het zo dat achteraf gezien op een enkel punt mogelijk beter andere keuzen hadden kunnen worden gemaakt.

---

Overigens geldt dat in de thans voorgestelde berekeningsprocedure het terreinbestand geen rol meer zal spelen. Gezien de beperkingen in de beschikbaarheid van ongevalinformatie is het niet goed mogelijk om te komen tot significant verschillende relaties voor de verschillende typen terreingesteldheid. Derhalve zal het verschil in terreingesteldheid in de toekomstige berekeningen komen te vervallen.

**TK5 In het ADECS-populatiebestand is populatie op het luchthaventerrein achtergebleven. Dit was niet de bedoeling omdat het bij de berekeningen gaat om externe risico's.**

In het populatiebestand dat is gehanteerd voor de berekening van de uitgangssituatie 1990 is ook populatie opgenomen op het luchthaventerrein zelf. Aangezien het gaat om de bepaling van de externe risico's was dat niet de bedoeling. In dit geval moet dus inderdaad worden gesproken van een tekortkoming. Het effect hiervan manifesteert zich uitsluitend in de berekening van het GR.

De fout is achteraf door het NLR hersteld door de populatie op het luchthaventerrein te verwijderen. Hierbij is destijds uitgegaan van de grenzen van het officiële luchthaventerrein zoals die via de afdeling VI van de RLD in Hoofddorp zijn verkregen. De daarbij gevolgde procedure (in termen van de gehanteerde coördinaten van het luchthaventerrein en de hoeveelheid verwijderde populatie) is echter niet schriftelijk vastgelegd en kan in die zin niet meer worden gereproduceerd.

Na herstel van de fout is op grond van een berekening met de verwijderde populatie door het NLR vastgesteld dat de invloed op de berekeningsresultaten alleen zichtbaar wordt bij de berekende risico's voor groepen van 10 personen en minder. Voor groepen van 10, 5 en 3 personen bedraagt de overschatting van het berekende risico resp. ca 4%; 17% en 22%. Voor 1 persoon is de overschatting ca. 34%.

**TK6 Alle EV-berekeningen in het IMER zijn uitgevoerd met een gemiddeld startgewicht (MTOW) dat ongeveer 10% te laag is.**

Bij de berekening voor de uitgangssituatie van 1990 is uitgegaan van een gemiddeld maximaal startgewicht (MTOW) van 80 ton. Deze is volgens het NLR bepaald op basis van het gemiddelde MTOW voor verschillende geluidscategorieën (met gebruikmaking van grafieken in het rapport NLR CR 91321 L van A.B. Dolderman). Over de aard en juistheid van de gevolgde procedure is echter veel verwarring en discussie ontstaan. In het TNLI-traject is vastgesteld dat de juiste MTOW waarde volgens de berekeningswijze die in IMER is gehanteerd ca 95 ton zou bedragen. Deze berekening is echter eveneens gebaseerd op een indeling van vliegtuigen in geluidscategorieën. De meest zinvolle benadering lijkt te zijn om uit te gaan van de werkelijke MTOW's van alle vliegtuigtypen zoals die in het werkelijke Schipholverkeer voorkomen. Dit vormt ook het uitgangspunt voor een protocol dat inmiddels voor de berekening van het gemiddelde MTOW is opgesteld. Afhankelijk van de beschikbare informatie over vliegtuigtypen bij het bestand van vliegtuigbewegingen zal in het vervolg het protocol bij de berekening van het MTOW worden toegepast. Als dit voor de berekening van 1990 niet mogelijk is zal worden uitgegaan van de gemiddelde waarde voor het MTOW volgens het



---

Statistical Annual Review van AAS voor 1990. Dit leidt voor 1990 tot een gemiddelde MTOW van 88 ton.

Gezien de onduidelijkheden in de gevolgde procedure voor de vaststelling van het MTOW en de gebleken noodzaak tot correctie moet in dit verband worden gesproken van een tekortkoming. De invloed hiervan doet zich gelden op de berekening van zowel het IR, het GR en het GGR. Het effect op de berekening van het IR en het GR is bij benadering proportioneel met het MTOW. Indien een MTOW van 88 ton i.p.v. 80 ton zou moeten worden gehanteerd leidt dit voor het IR en GR tot een onderschatting van de oorspronkelijke waarden in de orde van 10%. De invloed op het GGR is groter omdat ook de omvang van de  $10^{-6}$  IR-contour iets zal toenemen. Deze toename is afhankelijk van de gradiënten in het IR-'landschap' in de buurt van de  $10^{-6}$  IR-waarden. Over het algemeen geldt echter dat deze gradiënten in het gebied van de significante IR-waarden vrij groot zijn en daarmee het effect op de verruiming van de IR-contour beperkt. Bovendien geldt dat de vergroting van het gebied binnen de  $10^{-6}$  IR-contour plaatsvindt aan de randen van het gebied waarvoor de IR-waarden relatief het kleinst zijn. Derhalve is naar verwachting het totale extra effect op de GGR-waarde beperkt.

**TK7 Bij het converteren van het terreinbestand naar een formaat dat geschikt is voor de EV-berekeningen is een aantal gridcellen voorzien van de verkeerde terreincode.**

Bij de conversie van het terreinbestand ten behoeve van het gebruik in de berekeningen is een fout gemaakt in het format van het databestand, hetgeen heeft geleid tot fouten in de door FORTRAN gehanteerde inleesprocedure. Als gevolg is voor een groot aantal cellen (ongeveer 1 op de 5) een verkeerde terreincode ingelezen. Een probleem daarbij is dat het aantal cellen waarvoor foute waarden zijn ingelezen niet precies bekend is, noch de waarden voor de terreincode die voor de fout ingelezen cellen daadwerkelijk in het programma worden gehanteerd. Duidelijk is wel dat in dit geval kan worden gesproken van een feitelijke tekortkoming.

De invloeden van deze fout doen zich voor op zowel de berekening van het IR, het GR en het GGR. Inschattingen van het effect van de fout zijn slechts schetsmatig te maken. De invloed op het IR is beperkt tot de foute cellen. De observatie van het NLR is daarbij dat de 'foute' contour golvend verloopt en naar binnen toe afwijkt t.o.v. de juiste contour, leidend tot een onderschatting van het IR. Door de vrij grote gradiënten in het risicoverloop voor de hogere IR-waarden ( $10^{-6}$  en meer) is de invloed op de ligging van de contouren relatief beperkt.

In een praktijkgeval bedroeg het verschil in woningtellingen binnen de foute t.o.v. de juiste contour slechts een aantal procenten. Voor het GGR moeten invloeden worden verwacht die vergelijkbaar zijn met de invloed op het IR maar iets groter. Eveneens werd in een praktijkgeval geconcludeerd dat wat betreft de invloed op het GR voor waarden van N tussen 20 en 100 overschattingen optreden tussen 13% en 26%. Voor lagere en hogere waarden van N bedroegen deze overschattingen minder dan 10%. Bovenstaande voorbeelden schetsen het grillige en onvoorspelbare karakter van de invloeden van deze tekortkoming. Deze fout is inmiddels hersteld en de problemen doen zich in de verdere berekeningen niet meer voor.

---

**TK8 Bij de invoering van de Accident Rate is een kleine fout gemaakt bij het verwerken van de overrun correctie.**

Inmiddels is duidelijk geworden dat de omschrijving van deze tekortkoming niet geheel juist is weergegeven. Het gebruik van de term overrun correctie is in dit verband niet op zijn plaats. De fout in de invoering van de accident rate blijkt te zijn veroorzaakt door een niet geheel correcte interpretatie van het aantal startongevallen. In de lijst van startongevallen waarop de bepaling van de accident rate was gebaseerd bleek een enkel helikopter startongeval voor te komen. Ingevolge de vastgestelde selectiecriteria bij de bepaling van de ongevalsratio zouden helikopterongevallen niet worden meegenomen. Op grond hiervan heeft een correctie plaatsgevonden van de start-ongevalsratio, waarbij in plaats van 29 startongevallen is uitgegaan van 28 startongevallen, leidend tot een verandering van de start-ongevalsratio van  $0,449 * 10^{-6}$  tot  $0,435 * 10^{-6}$ . Bij het uitvoeren van de berekeningen voor 1990 is deze correctie om onduidelijke redenen echter niet doorgevoerd.

In dit verband moet gesproken worden van een daadwerkelijke tekortkoming. Het gaat hier echter om een kleine fout (ca 3%) in de start-ongevalsratio. Hierdoor ontstaat een klein effect op de berekende waarden voor het IR, het GR en het GGR. Dit effect wordt geraamd op 1 à 2% (overschatting). De opgetreden fout is inmiddels hersteld en komt in de verdere berekeningen niet meer voor.

**TK9 Bij het omzetten van de aangeleverde routes in het formaat dat nodig is voor de EV-berekeningen zijn foute routes gegenereerd door de daarvoor gebruikte software routine.**

Bij de uitvoering van de EV-berekeningen zijn routes gegenereerd ("berekende nominalen"). Deze nominalen worden berekend op grond van spreidingsgebieden waarbinnen zich 95% van de werkelijk gevlogen routes (op basis van FANOMOS) zich bevinden. De nominalen volgen daarbij het midden van de spreidingsgebieden. Voor de berekening van deze nominalen is gebruik gemaakt van de routine die hiervoor in de geluidsberekeningen was ontwikkeld. Deze keuze is in overeenstemming met het algemene uitgangspunt om de invoergegevens voor het referentiejaar 1990 voor de berekening van de externe veiligheid waar mogelijk af te stemmen op de invoergegevens voor de geluidsberekeningen. Destijds is besloten dat de voor de EV berekening te hanteren nominalen acceptabel zijn, ondanks het feit dat berekende nominalen kunnen afwijken van gepubliceerde routes. Daarbij gold bovendien dat voor het genereren van deze routes binnen de praktische randvoorwaarden ook geen redelijk alternatief bestond.

Met de huidige kennis is meer inzicht ontstaan in de mate waarin routes van berekende nominalen afwijken. Deze afwijkingen komen vrijwel uitsluitend voor in de eerste/laatste 3 km van starts en landingen. Zowel bij starts als bij landingen sluiten de berekende nominalen in een aantal gevallen niet goed aan op de baan, of wijken voor het eind van de baan reeds af van de as van de baan. Overigens kan dit in bepaalde gevallen in overeenstemming zijn met de werkelijkheid.

Deze effecten zijn inherent aan de gehanteerde berekeningswijze. Voor de geluidsberekeningen zijn deze effecten nauwelijks relevant, maar voor de EV-berekeningen leidt dit tot een zekere invloed op de vorm van de risicocontouren in de buurt van de baankoppen. Gezien de gemaakte keuzen en de gehanteerde procedure kan in dit geval echter niet worden gesproken van een

---

tekortkoming in de zin van het arbitrageproject (zie par. 2.2). Er is bewust, en op goede gronden, gebruik gemaakt van het op dat moment best beschikbare middel. De mogelijke onnauwkeurigheden en onzekerheden die hierdoor worden veroorzaakt onderscheiden zich daarbij in principe niet van de onnauwkeurigheden en onzekerheden die samenhangen met andere beperkingen in invoergegevens en gehanteerde rekenprincipes. In dit licht is de omschrijving van de tekortkoming zoals door het NLR gehanteerd (de stelling dat foute routes zouden zijn gegenereerd) niet geheel op zijn plaats. Er zijn door de betreffende software routine uit de geluidsberekening geen foute routes gegenereerd in de zin dat fouten in de berekening zijn gemaakt. Evenmin kan van 'foute' routes worden gesproken. Geconstateerd kan slechts worden dat de routes die volgen uit de procedure zoals destijds voor de geluidsberekeningen gehanteerd wellicht niet geheel voldoen aan de eisen die men vanuit de EV-berekeningen zou willen stellen.

### **3.3 Samenvattende interpretatie van de potentiële tekortkomingen**

Samenvattend kan ten aanzien van de potentiële tekortkomingen worden gesteld dat naar de mening van de opstellers van dit rapport slechts in 5 van de 9 gevallen sprake is van daadwerkelijke tekortkomingen in de zin van vermijdbare fouten. Het gaat hier om de tekortkomingen TK2, TK5, TK6, TK 7 en TK8.

In de overige gevallen kan niet van tekortkomingen of fouten worden gesproken. Hier is sprake van werkwijzen en procedures die in overeenstemming zijn met de destijds gehanteerde uitgangspunten en gemaakte afspraken. Nader moet worden bezien of deze werkwijzen en procedures ook voldoen aan de eisen die aan de toekomstige berekeningen worden gesteld in het licht van de rol daarvan bij de verdere uitvoering van het EV-beleid. Hierop wordt in het volgende hoofdstuk nader ingegaan.

---

## 4 Beoordeling van tekortkomingen in het licht van de beleidsontwikkeling

---

In dit hoofdstuk vindt een nadere beoordeling plaats van de beschouwde tekortkomingen in het licht van het externe veiligheidsbeleid vanuit een korter en langer tijdsperspectief. In het eerste geval wordt concreet ingegaan op de op korte termijn uit te voeren berekeningen met betrekking tot de evaluatie van de veiligheidssituatie en voor de onderbouwing van de te voeren normdiscussie. De beoordeling vanuit het lange termijn perspectief heeft betrekking op de ontwikkeling en het gebruik van het EV-instrumentarium voor de beleidshandhaving in de verdere toekomst.

In eerste instantie wordt een overzicht gegeven van het EV-beleid waarbinnen de rol van het EV-instrumentarium moet worden gezien.

### 4.1 Overzicht van het EV-beleid

Een uitwerking van het externe veiligheidsbeleid is gegeven in de PKB Schiphol. In het thans vastgestelde beleid wordt een specifieke betekenis toegekend aan de volgende risicocontouren, die worden bepaald op grond van de berekening van het individuele risico.

- De  $5 \cdot 10^{-5}$  contour die de basis vormt voor de 'veiligheidszone in engere zin'. Binnen deze veiligheidszone worden op termijn alle bestaande huizen gesloopt.
- De  $10^{-5}$  contour die de basis vormt voor de 'veiligheidszone in ruimere zin'. Binnen deze veiligheidszone geldt het stand still principe (onveiligheid mag niet toenemen t.o.v. de situatie van 1990). Dit wordt tot uiting gebracht in het feit dat de GGR-waarde voor 1990 binnen de  $10^{-5}$  contour niet mag worden overschreden.
- De  $10^{-6}$  contour die de grenzen bepaalt van het zogenoemde toetsingsgebied. Ook binnen dit toetsingsgebied geldt het stand still principe in de zin dat de GGR-waarde voor 1990 binnen de  $10^{-6}$  contour niet mag worden overschreden.

Mede gezien de beperkingen in de nauwkeurigheid van de berekeningen van de individuele risico contouren wordt bij het vaststellen van de veiligheidszones in engere en ruimere zin uitgegaan van 'gestileerde' contouren. Hierbij worden vorm en oppervlakte van de berekende contouren op hoofdlijnen gehandhaafd. Aldus ontstaan beleidsmatig bepaalde lijnen op de kaart tot waar het rijk consequenties verbindt aan een bepaald risiconiveau.

Handhaving van de GGR-waarden binnen de veiligheidszone in ruimere zin en het toetsingsgebied wordt in principe bereikt door luchtvaart-gebonden maatregelen die van invloed zijn op de externe veiligheid zoals baanconfiguratie, baangebruik en technisch-operationele maatregelen, binnen de context van autonome ontwikkelingen die van invloed zijn op de externe veiligheid (zoals volume groei en technische ontwikkelingen van vliegtuigen en vluchtbegeleidingssystemen). Luchtvaart gebonden maatregelen worden daarbij zonodig aangevuld met (extra) sloop van huizen. In dit verband geldt dat de voorziene sloop van huizen binnen de veiligheidszone in engere zin, alsmede de aanleg van de 5e baan een gunstig effect heeft op de GGR-

---

waarden binnen de veiligheidszone in ruimere zin en het toetsingsgebied (de oppervlakte binnen de veiligheidszone maakt deel uit van de oppervlakte binnen het toetsingsgebied). Voor eventuele verdere benodigde reducties van het GGR vindt verdere sloop van huizen plaats, te beginnen met de meest risicobelaste woningen binnen de veiligheidszone in ruimere zin (en zonodig binnen het toetsingsgebied).

In deel 3 (Nota van Toelichting) op de PKB wordt in verband met het stand still principe ook het belang benadrukt van het groepsrisico. Voor het groepsrisico is op dit moment nog niet een zelfstandig ruimtelijk beleid geformuleerd maar is aangesloten bij het beleidsinstrument vrijwaringszone. Dit vindt zijn weerslag in het streven naar zo weinig mogelijk bestemmingen met een groot aantal mensen op een beperkte oppervlakte op bestemmings- en streekplanniveau. Daarnaast geldt dat binnen de veiligheidszone in ruimere zin (gestileerde  $10^{-5}$  contour) een bouwverbod voor nieuwe woningen zal gelden en dat de vestiging van nieuwe bedrijven niet is toegestaan.

Bij de uitwerking en effectuering van het EV-beleid in de tijd gelden de volgende uitgangspunten:

- De veiligheidssituatie zoals die geldt in het uitgangsjaar 1990, afgemeten aan het GGR, zal minimaal worden gehandhaafd (onveiligheid mag niet toenemen).
- Het relevante zichtjaar voor de vaststelling bepaling van het EV-beleid is 2015.
- Het EV-beleid wordt concreet geëffectueerd vanaf het jaar 2003 (na introductie van de 5e baan).

De berekeningen zoals die voor de beleidsvoorbereiding in het kader van de PKB Schiphol in 1993 zijn uitgevoerd vormden de eerste toepassing van de ontwikkelde methodiek voor de EV-berekeningen, waarmee Nederland in internationaal verband voorop loopt. Onderkend is dat er daarbij sprake was van onvolkomenheden in zowel de methodiek als de toepassing. Dit onderstreept het indicatieve karakter van deze berekeningen. In 1999 vindt een nadere evaluatie plaats van de ontwikkeling van de externe veiligheid op grond van een herberekening van de situatie van 2015 en de uitgangssituatie 1990. Voorafgaand aan de evaluatie van 1999 is daarbij gewerkt aan de verbetering van de risicoberekeningen (methodiek en gegevensgrondslag), hetgeen heeft geleid tot een (nog lopend) modevaluatie- en verbeteringsproject. Ook na 1999 zijn in het kader van het evaluatie en monitoringprogramma elke vijf jaar hernieuwde berekeningen voorzien.

Gedurende dit proces zal het EV-beleid steeds concreter worden ingevuld en vanaf 2003 worden geëffectueerd. Een belangrijke mijlpaal wordt hierbij gevormd door de normdiscussie die aan het eind van 1999 is voorzien en die mogelijk kan leiden tot aanpassingen van, en aanvullingen op, het EV-beleid. Daarnaast geldt dat ook op langere termijn recht kan (en moet) worden gedaan aan de doorgaande ontwikkeling en verbetering van de kennis, methoden en gegevens ter bepaling van de externe veiligheid, hetgeen tijdens de concrete, 5-jaarlijkse evaluatiemomenten tot uitdrukking kan worden gebracht.

---

## 4.2 Beoordeling EV-berekeningsmethodiek vanuit het korte termijn perspectief

### Beoordeling van tekortkomingen

De tekortkomingen die als daadwerkelijke fouten zijn aangemerkt (TK2, TK5, TK6, TK7 en TK8) leiden tot afwijkingen in het voor de PKB bedoelde berekeningsresultaat. Van deze afwijkingen is op grond van de huidige analyses slechts een schetsmatig beeld te geven. Het verschaffen van een volledig kwantitatief beeld van de consequenties van deze tekortkomingen kan alleen worden bereikt door een volledige herberekening voor de situatie van 1990 op grond van de modelversie, gegevensbestanden en parameterinstellingen van weleer, waarbij de tekortkomingen zijn weggenomen.

Op korte termijn is in het kader van de vijfjaarlijkse evaluatie een herberekening voorzien op grond van een verbeterde versie van het externe veiligheidsmodel en verbeterde gegevens. Hierbij zijn uiteraard ook de bovengenoemde tekortkomingen weggenomen. Op grond van deze berekeningen vindt een herinterpretatie plaats van de externe veiligheidssituatie en wordt ondersteuning gegeven aan de lopende normdiscussie. Het is essentieel dat hierbij op grond van het verbeterde instrumentarium tevens een herberekening en herinterpretatie plaatsvindt van de uitgangssituatie 1990.

In dit licht bezien kan aan de resultaten van een herberekening met de modelversie en gegevens van weleer geen duidelijke betekenis meer worden toegekend. Daarentegen is er wel een reëel gevaar dat het maken van extra sommen met een achterhaalde modelversie tot verwarring kan leiden, mede gezien de toch al complexe situatie met verschillende modelversies en berekeningen die in de nabije toekomst worden voorzien. Een praktisch probleem is bovendien dat niet duidelijk is of de sommen met de oude versie van het model en de gegevens ook volledig kunnen worden gereproduceerd. De opstellers van dit rapport zijn derhalve van mening dat het uitvoeren van een aparte, tussentijdse, berekening met de 'oude' versie van het EV-model en de EV-gegevens moet worden ontraden.

Op grond van de beschouwing van de aard en consequenties van de tekortkomingen zoals in dit rapport aan de orde gesteld wordt geconcludeerd dat afwijkingen in berekeningsresultaten als gevolg van dergelijke fouten vanuit een beleidsmatig perspectief ontoelaatbaar zijn. In vervolganalyses voor de uitvoering van het EV-beleid zullen dan ook strikte waarborgen moeten worden getroffen om het optreden van dergelijke fouten uit te sluiten. Hierbij moet lering worden getrokken uit het verleden.

Aan de opgetreden fouten ligt een aantal verschillende oorzaken ten grondslag. De belangrijkste oorzaak lijkt daarbij te moeten worden gezocht in de enorme tijdsdruk waarmee dergelijke analyses doorgaans moeten worden uitgevoerd. Deze tijdsdruk verdraagt zich slecht met de eisen die worden gesteld aan de ontwikkeling en toepassing van nieuwe methodieken. Op deze wijze ontstaat een situatie waarbij modelontwikkeling en -toetsing, gegevensverzameling en -verwerking en de uitvoering van de analyse alle door elkaar gaan lopen, hetgeen een ideale voedingsbodem is voor fouten. Een andere belangrijke factor voor het ontstaan van fouten wordt gevonden in de betrokkenheid van verschillende partijen die elk een bepaalde rol hebben in het totstandkomen van het eindproduct. Dit stelt hoge eisen aan werkprocedures, communicatie- en controlesystemen. Ook hier geldt dat onder te grote tijdsdruk niet aan deze eisen kan worden voldaan.

---

De oplossing moet worden gevonden in de ontwikkeling van duidelijke en werkbare procedures die bij de methodiekontwikkeling en uitvoering van analyses ter ondersteuning van de beleidsvoorbereiding moeten worden gevolgd. De essentie hiervan is dat deze procedures 'bestand' moeten zijn tegen de druk van het beleid. Een primaire eis is dan ook dat redelijke en uitvoerbare randvoorwaarden worden vastgesteld ten aanzien van inzet en doorlooptijd, gegeven de aard en complexiteit van de vraagstelling. Gezien de in het geding zijnde belangen dient het waarborgen van een verantwoord resultaat hierbij voorop te staan. Ten aanzien van de feitelijke werkprocedures zouden minimaal de volgende eisen moeten worden gesteld:

- Het expliciteren en vastleggen van de werkafspraken tussen de betrokken partijen en personen: rolverdeling, verantwoordelijkheden, specificatie op te leveren producten en tijdsplanning.
- Het in overleg met de opdrachtgever expliciteren en vastleggen van keuzen en uitgangspunten ten aanzien van te hanteren methodieken, modellen, gegevensbestanden, systeemaannamen.
- Het aanbrengen van een duidelijke scheiding tussen de fasen van modelontwikkeling, modeltoetsing en gegevensverzameling en de feitelijke uitvoering van analyses.
- Het waarborgen van de traceerbaarheid en reproduceerbaarheid van alle relevante analysestappen en -resultaten (door middel van zaken als versiebeheer; run-administratie; beheer en opslag van resultaten tezamen met de achterliggende invoergegevens, modelversie, etc.).
- Het hanteren van een eenduidig toetsingskader voor de controle van invoergegevens en berekeningsresultaten, zoals bijvoorbeeld het hanteren van vergelijkend kaartmateriaal afkomstig van vooraf geaccordeerde bronnen en op eenduidig vastgelegde ruimtelijke grondslag. In dit verband moet bijvoorbeeld het gebruik van - niet plaatsvaste - kartografische bitmap-bestanden sterk worden ontraden.
- Het waarborgen van continuïteit in het uitvoerende projectteam.
- Het maken van afspraken over de wijze waarop over analyseresultaten en andere zaken die de projectuitvoering betreffen met de buitenwereld wordt gecommuniceerd.

Overigens zijn de opstellers van dit rapport zich bewust van het feit dat het in de praktijk soms uiterst moeilijk, en wellicht onmogelijk, is om onder de heersende beleidsdruk aan deze randvoorwaarden te voldoen. Waar dit conflict zich voordoet dienen de mogelijke consequenties en risico's echter expliciet onder de aandacht van de verantwoordelijke beleidsmakers te worden gebracht. Van analisten mag worden verwacht dat zij een reële inschatting van de noodzakelijke randvoorwaarden voor kwaliteitsborging kunnen maken. Het is echter niet reëel om de problemen die ontstaan als niet aan deze noodzakelijke randvoorwaarden kan worden voldaan op de uitvoerders van de analyse af te wentelen.

In dit verband geldt de constatering dat de omstandigheden en randvoorwaarden waaronder momenteel wordt gewerkt om nieuwe berekeningen met het EV-instrumentarium uit te voeren in het licht van de evaluatie en normdiscussie aan het einde van 1999 belangrijke overeenkomsten lijken te vertonen met de situatie waarin in het verleden problemen met de uitvoering van analyses zijn ontstaan. Hier is een waarschuwing op zijn plaats dat onder de heersende tijdsdruk opnieuw de kans bestaat dat de noodzakelijke procedures voor het voorkomen van fouten in het gedrang komen.

#### **Beoordeling van de (overige) invoer voor de EV-berekeningen**

Van de overige potentiële tekortkomingen die in dit rapport zijn beschouwd is geconcludeerd dat niet van fouten of tekortkomingen kan worden gesproken.

---

In deze gevallen gaat het om een beoordeling van de mogelijke wensen ter verbetering van de kwaliteit en nauwkeurigheid van invoergegevens t.b.v. de herberekening van de uitgangssituatie 1990. Deze beoordeling heeft betrekking op:

- het woningbestand;
- het populatiebestand;
- het terreinbestand;
- de gehanteerde routes.

Een dergelijke beoordeling dient te worden beschouwd in het licht van de totale analyse-aanpak. Geconstateerd kan worden dat binnen de methodiek als geheel sprake is van vele benaderingen en beperkingen die leiden tot onnauwkeurigheden en onzekerheden m.b.t. het uiteindelijke resultaat. Zo geldt nog een zeer beperkt onderscheid naar de gehanteerde ongevalkansen per vliegbeweging (bijv. geen onderscheid naar type en leeftijd van vliegtuigen) en gelden er beperkingen in de mate waarin de beschikbare gegevens Schiphol-specifiek konden worden gemaakt. Voor de crash area wordt uitgegaan van een cirkelvormig gebied met standaard afmetingen (in relatie tot het MTOW). Voor alle ongevallen wordt een gemiddelde letaliteitfactor toegepast. Andere onnauwkeurigheden houden verband met schematisatiekeuzen en de wijze waarop de ruimtelijke informatie wordt verwerkt.

Het best denkbare resultaat wordt bereikt indien een goed evenwicht ontstaat tussen de kwaliteit van de verschillende stappen en onderdelen in het berekeningsproces. Daarbij vormen de zwakkere onderdelen die niet kunnen worden verbeterd het praktische richtpunt voor de andere onderdelen. Dit vereist een expliciete beoordeling van de sterkte/zwakte van bepaalde aannamen en stappen vooraf.

In de thematische bijlage van het IMER rapport (NLR CR 93485) is een inschatting gemaakt van de betrouwbaarheid van de EV-berekeningsresultaten. Daarbij is uitsluitend rekening gehouden met onzekerheden in de invoergegevens en niet met de onzekerheden die samenhangen met de aannamen die ten grondslag liggen aan het modelconcept (de zogenaamde modelonzekerheid). Zoals hierboven gesteld is te verwachten dat ook de modelonzekerheid significante invloed heeft op de betrouwbaarheid van de uitkomsten. Echter, de modelonzekerheid is moeilijk te kwantificeren omdat een goede vergelijkingsbasis ontbreekt.

Op grond van de onzekerheden in de invoergegevens wordt in het rapport NLR CR 93485 o.a. een schatting gemaakt van het 95% betrouwbaarheidsinterval van de berekende IR-contouren. De betrouwbaarheid van de IR-contouren zijn niet in het gehele studiegebied gelijk, daarom wordt met gemiddelde boven- en ondergrenzen gewerkt. Het berekende 95% betrouwbaarheidsinterval voor de  $10^{-5}$  IR-contour heeft een gemiddelde ondergrens van  $0,6 * 10^{-5}$  en een gemiddelde bovengrens van  $1,4 * 10^{-5}$ . Voor de  $10^{-6}$  IR-contour zijn een gemiddelde onder- en bovengrens vastgesteld van resp.  $0,49 * 10^{-6}$  en  $1,52 * 10^{-6}$ . Ook voor het groepsrisico is het 95% betrouwbaarheidsinterval bepaald. Deze is in de IMER bijlage weergegeven in een grafiek. Daaruit blijkt dat de gemiddelde boven- en ondergrenzen voor groepen mensen kleiner dan 100 ( $N < 100$ ) in de orde ligt van +/- 20%. Bij het groepsrisico voor grotere groepen ( $N > 100$ ) worden relatief grotere marges gevonden.

Uit deze resultaten blijkt dat alleen op grond van data-onzekerheid al sprake is van een vrij grote onzekerheidsmarge. Aan deze onzekerheid zal ook door de modelonzekerheid naar verwachting nog een significante bijdrage worden



---

geleverd. De interpretatie van mogelijke individuele bronnen van onzekerheid dient dan ook vanuit dit totaalbeeld te worden beschouwd.

Overigens is hier een nuancerende opmerking op zijn plaats. Gegeven de relatief grote onzekerheidsmarges wordt vaak verondersteld dat berekende verschillen in externe veiligheid door de effecten van ontwikkelingen (scenario's) of maatregelen die vallen binnen de onzekerheidsmarges niet significant zouden zijn. Dit is een misvatting. Doordat de risiconiveaus berekend worden met dezelfde modellering en dezelfde beste schattingen voor de modelparameters, zullen de berekende risico's, indien deze afwijken van de werkelijke risico's, bij de verschillende berekeningen ook op dezelfde wijze afwijken van de werkelijkheid. De op deze wijze berekende verschillen in externe veiligheid, ook al zijn die relatief beperkt van omvang, zijn dus wel significant.

In het navolgende wordt, gezien vanuit het perspectief van de EV-modellering als geheel, nader ingegaan op de bovengenoemde gegevensbestanden. Daarbij geldt als uitgangspunt dat de gegevens worden beoordeeld vanuit het gebruik voor de herberekening van de uitgangssituatie 1990 volgens de huidige berekeningsmethodiek, in het licht van het EV-beleid zoals dat thans in de PKB is vastgelegd.

### **Woningbestand**

Per definitie geldt dat het thans gehanteerde woningbestand op onderdelen niet volledig identiek is aan de werkelijkheid. Wel geldt dat op grond van de gevolgde procedure de kwaliteit van het bestand, met name voor de zone G, hoog is. Ook voor zone A is nog sprake van een zeer redelijke nauwkeurigheid. In de figuur van bijlage 3 is een kaartje van de G-, A- en B-zone opgenomen waarop tevens een overzicht is gegeven van de ligging van de voor 1990 berekende risicocontouren (IR  $5 \cdot 10^{-5}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  en  $10^{-7}$ ).

Uit de figuur in bijlage 3 blijkt dat de voor 1990 berekende  $10^{-6}$  contour (de toetsingszone die van belang is voor de berekening van het GGR) zich geheel bevindt in zone G. Zelfs voor de  $10^{-7}$  IR-contour kan worden vastgesteld dat deze zich nagenoeg geheel bevindt in zone A en voor het overgrote deel (op het oog in ieder geval meer dan 90%) in zone G. Op grond hiervan is de conclusie dat het huidige woningbestand in het licht van de onnauwkeurigheden in de totale aanpak goed bruikbaar is voor de herberekening van de uitgangssituatie 1990.

### **Populatiebestand**

De invloed van het populatiebestand beperkt zich uitsluitend tot de berekening van het GR. Ook voor het populatiebestand geldt dat de kwaliteit voor zone G het hoogst is, gevolgd door zone A. Voor zone B is de inventarisatie van de populatie niet volledig (uitsluitend de populatie op grond van het woningenbestand). Buiten de G-, A- en B-zone heeft in het geheel geen inventarisatie van de populatie plaatsgevonden.

De berekening van het GR vindt in principe plaats voor het gehele gedefinieerde studiegebied van  $56 \cdot 56 \text{ km}^2$ . Voor dit gebied is de inventarisatie van de populatie in het huidige populatiebestand dus niet compleet. De berekende IR-contouren geven een goede indicatie van de zones die de belangrijkste bijdrage leveren aan de berekende GR-waarden. Op grond van de gemaakte observaties aan de hand van de figuur in bijlage 3 kan worden geconcludeerd dat van de gebieden buiten de G- en A-zone nauwelijks een significante bijdrage kan worden verwacht.

---

Ook door het NLR is aandacht besteed aan de mate waarin door de verschillende gebieden rondom Schiphol aan de berekening van de totale GR-waarde wordt bijgedragen. Op grond hiervan wordt in de NLR-bijlage bij de IMER (rapport NLR CR 93485) geconcludeerd dat de invloed van het ontbreken van populatie aan de buitenranden van het studiegebied op de berekening van de GR-waarden verwaarloosbaar klein is. Dit leidt tot de conclusie dat het huidige populatiebestand goed bruikbaar is voor de herberekening van het GR voor de uitgangssituatie 1990, conform de huidige systematiek.

### **Terreinbestand**

In het huidige terreinbestand is sprake van een aantal onvolkomenheden in de gehanteerde toedelingsregels. Alleen al om cosmetische redenen zou het aanbeveling verdienen om het terreinbestand hierop aan te passen. Echter, in de thans voorziene berekeningswijze speelt het terreinbestand niet langer een rol. Voor de op korte termijn uit te voeren berekeningen is hier dus geen enkel probleem. Indien op termijn zou worden besloten om toch weer rekening te houden met de invloed van de terreingesteldheid moet de situatie van het terreinbestand opnieuw worden bekeken. Daarbij is overigens de verwachting dat het geen probleem zou zijn om op grond van een beperkte inspanning tot een aangepast terreinbestand te komen.

### **Te hanteren routes**

Gezien de geconstateerde beperkingen in de voor 1990 gehanteerde routes (nominalen) op grond van de procedure voor de geluidsberekeningen is de conclusie dat een aanpassing van de in het vervolg te hanteren nominalen wenselijk is. In het kader van de voorbereiding van de op korte termijn te maken berekeningen worden de mogelijkheden daartoe thans ook verder bekeken. De meest waarschijnlijke optie is dat voor de vervolgberekeningen zal worden uitgegaan van getekende nominalen die een goede weegave vormen van de in 1990 werkelijk gevlogen routes.

## **4.3 Beoordeling EV-berekeningsmethodiek vanuit het lange termijn perspectief**

Op grond van de huidige ervaringen en de verwachtingen ten aanzien van de verdere ontwikkeling van de EV-berekeningsmethodiek gelden m.b.t. de uitvoering van kwantitatieve EV-analyses, de volgende constatering:

- De verschillen tussen de theoretische te bepalen externe veiligheid en de beste kwantitatieve benadering kunnen in principe groot zijn. Daarbij geldt bovendien dat deze verschillen niet goed bekend zijn.
- Door ontwikkelingen in kennis, modellen en gegevens is de benadering van de theoretische externe veiligheid onderhevig aan een voortdurende verandering. Daarbij worden naar verwachting de verschillen tussen de theoretische externe veiligheid en de kwantitatieve benadering daarvan verkleind.

In een dergelijke situatie dient te worden gewaarborgd dat het geformuleerde EV-beleid en de handhaving daarvan "bestand" is tegen het verschil tussen de theoretisch te bepalen externe veiligheid en de kwantitatieve benadering daarvan, en tegen de voortdurende verandering van dat verschil. Het waarborgen hiervan is niet alleen de verantwoordelijkheid van de analist maar vooral ook van de beleidsmaker, c.q. de politiek.

Essentieel is daarbij dat de vast te stellen, en op gezette tijden te evalueren en te herijken, uitgangspunten voor het beleid (zoals de aanwijzing van ruimtelijke zones waarvoor bepaalde regels en procedures van toepassing zijn)

---

beleidsmatig worden vastgesteld en daarmee worden losgekoppeld van de uitkomsten van een momentane som.

De analyses zijn slechts van belang voor het verschaffen van de kwantitatieve basis voor het vaststellen van het beleid. Daartoe is het van groot belang dat de analyses steeds worden uitgevoerd met de beste beschikbare middelen en dat daadwerkelijke fouten in deze analyses in principe worden uitgesloten. Tevens is het hierbij van belang dat voor het adequaat informeren van het beleid in ieder geval een grove indicatie wordt gegeven van de verwachte nauwkeurigheden en onzekerheden in de berekende resultaten.

Op grond van de feitelijke ontwikkelingen dient op bepaalde momenten een herberekening plaats te vinden. Hierbij zullen de uitkomsten voor de toekomstige situatie vrijwel zeker verschillen op grond van veranderingen in de geprognostiseerde situatie. Het is daarbij echter ook zeer waarschijnlijk dat wijzigingen zullen optreden als gevolg van de verbetering van kennis, modellen en gegevens. Dergelijke verbeteringen zullen leiden tot wijzigingen in de berekeningsresultaten voor zowel de toekomstige situatie als de voor 1990 berekende uitgangssituatie. Voor het handhavingsbeleid is uitsluitend van belang dat een consistente vergelijking plaatsvindt van de uitgangssituatie met de toekomstige situatie. Dit houdt in dat de beleidshandhaving onafhankelijk kan (en moet) worden gemaakt van verschillen die in de loop der tijd zullen ontstaan als gevolg van verbeteringen in de mogelijkheden voor het uitvoeren van kwantitatieve analyses.

Gegeven de huidige berekeningsmethode en de huidige formulering van het EV-beleid zou dit betekenen dat bij de uitvoering van nieuwe berekeningen met een verbeterd instrumentarium op de toekomstige evaluatiemomenten in principe een wijziging optreedt van de toetsingszone (welke wordt bepaald door de berekende 106 IR-contour). Mogelijk, maar niet noodzakelijk, zouden herberekeningen ook aanleiding kunnen zijn tot het wijzigen van de veiligheidszones (bepaald op basis van gestileerde IR-contouren). Gezien de beleidsmatige betekenis van deze laatste zones is het duidelijk dat dergelijke wijzigingen zo mogelijk voorkomen moeten worden.

Het is denkbaar dat op grond van de thans lopende normdiscussie wijzigingen in de formulering van het EV-beleid, en diensgevolge van de daarbij te hanteren risico-maten, zullen optreden. Op grond van het bovenstaande kan worden gesteld dat, indien dergelijke wijzigingen worden overwogen, bij voorkeur moet worden gestreefd naar een systeem waarbij de cruciale zones in de beleidshandhaving eenmalig worden vastgesteld. Herberekeningen ten behoeve van toekomstige evaluaties zouden daarbij niet moeten zijn gebaseerd op het berekenen van zones, maar van andere 'risicomaten' die uitsluitend zijn gericht op de bepaling van (de verandering van) de omvang van het externe veiligheidsrisico. Te denken valt hier bijvoorbeeld aan risicomaten die direct zijn gebaseerd op aantallen vliegtuigbewegingen onderscheiden naar een aantal nader te bepalen, voor externe veiligheid relevante, kenmerken zoals vliegtuigtype (afmetingen/capaciteit), technologie (te discretiseren naar technologieklassen), baan/route, carrier of carrier groep, etc.

Omdat bij de beleidshandhaving, ongeacht hoe dit in de toekomst wordt geformuleerd, recht moet worden gedaan aan de noodzaak tot het gebruik van de beste kennis en middelen is het essentieel dat flexibiliteit wordt geboden bij de verdere ontwikkeling van analysemethoden. Anderzijds moeten duidelijke afspraken worden gemaakt ten aanzien van het gebruik en de ontwikkeling van de instrumenten die bij opeenvolgende evaluaties worden gehanteerd, waarbij transparantie en consistentie moeten worden gewaarborgd. Dit vereist een

---

zorgvuldig protocol met betrekking tot het beheer, de controle en de  
accordering van de in te zetten analyse-instrumenten.

---

# 5 Conclusies en aanbevelingen

---

## 5.1 Conclusies

- Bij de voor de PKB Schiphol uitgevoerde EV-berekeningen voor de uitgangssituatie 1990 is sprake geweest van een aantal tekortkomingen in de zin van daadwerkelijke fouten die tot afwijkingen van de bedoelde berekeningsresultaten hebben geleid. Het gaat hier om:

TK2	Partieel woningbestand voor berekening GGR
TK5	Populatie op luchthaventerrein in populatiebestand
TK6	Te laag startgewicht in EV-berekeningen
TK7	Format fout bij converteren terreinbestand
TK8	Fout in invoer start-ongevalsratio

Van deze afwijkingen is op grond van de huidige analyses slechts een schetsmatig beeld te geven. Het verschaffen van een volledig kwantitatief beeld van de consequenties van de tekortkomingen zou alleen kunnen worden bereikt door een herberekening voor de situatie van 1990 op grond van de 'oude' modelversie, gegevensbestanden en parameterinstellingen.

- Het ontstaan van afwijkingen in berekeningsresultaten als gevolg van fouten zoals die in het verleden zijn opgetreden is vanuit een beleidsmatig perspectief ontoelaatbaar. In vervolganalyses voor de uitvoering van het EV-beleid zullen strikte waarborgen moeten worden getroffen om het optreden van dergelijke fouten uit te sluiten, waarbij lering moet worden getrokken uit het verleden.
- De tijdens de uitvoering van de analyses voor de PKB Schiphol ontstane fouten kunnen worden geweten aan de grote tijdsdruk in relatie tot het vernieuwende en experimentele karakter van de uitgevoerde analyses.
- Ten aanzien van de omstandigheden en randvoorwaarden waaronder momenteel wordt gewerkt om nieuwe berekeningen met het EV-instrumentarium uit te voeren wordt geconstateerd dat een aantal belangrijke overeenkomsten lijken te bestaan met de situatie waarin in het verleden problemen met de uitvoering van analyses zijn ontstaan. De opstellers van dit rapport zijn van mening dat onder de heersende tijdsdruk het risico van het opnieuw maken van fouten niet kan worden uitgesloten.
- Van een aantal andere vermeende tekortkomingen betrekking hebbend op de invoerbestanden voor de EV-berekeningen is geconstateerd dat is gehandeld volgens redelijke procedures en/of gebruik is gemaakt van de best beschikbare middelen. Het gaat hier om:

TK1	Het ADECS-woningbestand
TK3	Het ADECS-populatiebestand
TK4	Het terreinbestand
TK9	Het routebestand

In deze gevallen kan niet van fouten of tekortkomingen worden gesproken. Wel moet een nadere beoordeling worden gemaakt of de in het geding

---

zijnde invoerbestanden voor de te maken herberekeningen voor de uitgangssituatie 1990 zouden moeten worden aangepast.

- De beoordeling van de invoerbestanden voor de EV-berekeningen moet worden gezien in het licht van de totale aanpak die bij de uitvoering van de EV-berekeningen is gevolgd. Gezien de complexiteit en het vernieuwend karakter van de materie en de beperkingen in beschikbare gegevens is hierbij sprake van relatief grote onnauwkeurigheden en onzekerheden.
- Bezien vanuit de huidige berekeningsmethodiek, en in het licht van het EV-beleid zoals dat thans in de PKB is vastgelegd, wordt geconcludeerd dat het woning- en populatiebestand nog steeds goed bruikbaar zijn voor de op korte termijn te maken herberekeningen voor de uitgangssituatie 1990. Het terreinbestand speelt in deze herberekeningen niet langer een rol. Aanpassing van de gehanteerde routes (nominalen) is wenselijk. Dit kan waarschijnlijk gebeuren door uit te gaan van getekende nominalen.

## 5.2 Aanbevelingen

- De opstellers van dit rapport zijn van mening dat het uitvoeren van een herberekening met de inmiddels achterhaalde versie van het EV-model en de EV-gegevens zoals destijds voor de berekening van de uitgangssituatie 1990 gehanteerd, moet worden ontraden. Wel is het essentieel dat op korte termijn met de thans beschikbare, verbeterde versie van het EV-instrumentarium een herberekening wordt uitgevoerd voor de uitgangssituatie 1990. Op grond hiervan moet een herinterpretatie van de externe veiligheidssituatie voor 1990 worden gemaakt. \
- Om het optreden van daadwerkelijke fouten in toekomstige EV-berekeningen te voorkomen moeten analyses binnen redelijke en uitvoerbare randvoorwaarden worden uitgevoerd en moeten strakke werkprocedures worden gevolgd. Deze procedures hebben o.a. betrekking op:
  - het vastleggen van de werkafspraken;
  - het vastleggen van keuzen en uitgangspunten;
  - het scheiden van modelontwikkeling en uitvoering van analyses;
  - het waarborgen van traceerbaarheid en reproduceerbaarheid;
  - het hanteren van een eenduidig toetsingskader (o.a. het waarborgen van de plaatsvastheid van vergelijkende kartografische informatie);
  - het waarborgen van continuïteit in het uitvoerende projectteam;
  - het maken van afspraken over de communicatie met de buitenwereld.
- Bij het uitvoeren van toekomstige EV-berekeningen is het van belang dat voor het adequaat informeren van het beleid een indicatie wordt gegeven van de verwachte nauwkeurigheden en onzekerheden in de berekende resultaten.
- Indien tijdens de lopende normdiscussie wijzigingen worden overwogen in de formulering van het EV-beleid en in de daarbij te hanteren risicomaten zou bij voorkeur moet worden gestreefd naar een systeem waarbij de cruciale zones in de beleidshandhaving eenmalig worden vastgesteld. De voor evaluatie en beleidshandhaving te hanteren risicomaten zouden daarbij niet moeten worden gebaseerd op herberekening van zones maar op aantallen vliegtuigbewegingen onderscheiden naar nader te bepalen kenmerken die relevant zijn voor de omvang van het externe veiligheidsrisico.

- 
- Op langere termijn moet worden gewaarborgd dat de ontwikkeling van de EV-modellering goed wordt ingepast in het proces van beleidshandhaving. Om de inzet van de beste middelen hierbij mogelijk te maken is het essentieel dat flexibiliteit wordt geboden bij de verdere ontwikkeling en het gebruik van analysemethoden. Dit vereist een zorgvuldig protocol met betrekking tot het beheer, de controle en de accordering van de in te zetten analyse-instrumenten.

---

## Bijlage 1 Overzicht van relevante informatiebronnen

---

### *1. Rapporten*

ADECS, Geografische data Schiphol en omgeving, het "groene boekje". Advanced Decision Systems (ADECS). Maart 1993.

NLR, A.B. Dolderman, De geluidsbelasting rond de luchthaven Schiphol in 1990. Rapport NLR CR 91321.

NLR, Analyse van de externe veiligheid rond de luchthaven Schiphol. Eindversie van de thematische bijlage van het I.MER rapport. Rapport NLR CR 93485 L. November 1993.

NLR, M.A. Piers et. al, The development of a method for the analysis of societal and individual risk due to aircraft incidents in the vicinity of airports. Rapport NLR CR 93372 L. November 1993.

NLR, M. van Hesse, Veiligheidsberekeningen in het kader van AAS. Rapport CR 97056L. Mei 1997.

PPMS, Externe Veiligheid, thematische bijlage bij het IMER. December 1993.

PPMS, PKB Schiphol, deel 3: Kabinetstandpunt. Februari 1995.

PPMS, PKB Schiphol, deel 3: Nota van toelichting. Februari 1995.

PPMS, PKB Schiphol, deel 4: planologische Kernbeslissing. December 1995.

PPMS, Integraal Milieueffectrapport Schiphol en omgeving. December 1993.

RIVM, B.J.M. Ale et. al., Contra-expertise externe-veiligheid Schiphol. Rapport nr 610066005. Oktober 1996.

### *2. Interviews afgenomen door RA*

NLR, interview door RA met Mijntje Pikaar, Bart van Denen en (kort) Michel Piers, 14 september 1999.

RLD, interview met Andre Muyselaar, 27 september 1999.

ADECS, interview met Erik Berkhout en mw Mettes, 28 september 1999.

RLD, interviews met Rijk Zuurmond, 31 augustus en 5 oktober 1999.

Regelmatig telefonisch contact met diverse betrokkenen.



---

### *3. Overig materiaal*

Achtergrondmateriaal bij offerteaanvraag RLD.

RLD, NLR, ADECS. Correspondentie tussen leden van de werkgroep reparatie met betrekking tot de tekortkomingen, waar onder werkgroepverslagen, brieven en e-mails, 1999.

Startoverleg met RLD, NLR, ADECS en RA, 9 september 1999.

Overleg met RLD, NLR, ADECS en RA, 13 oktober 1999.

---

## Bijlage 2 Samenstelling begeleidingsgroep arbitrageproject

---

Rijk Zuurmond	RLD
André Muyselaar	RLD
Hans Pulles	RLD
Mijntje Pikaar	NLR
Jos Dolderman	NLR/RLD
Ellen Mettes	ADECS
Erik Berkhout	ADECS
Gerrit Baarse	RA/BB&C
Jos Boelens	RA
Erwin Haan	VROM

---

**Bijlage 3 Tekening Indiv. ris. 941114 (niet digitaal beschikbaar)**

.....



---

## Colofon

© december 1999

Dit rapport maakt onderdeel uit van de onderzoeken die in het kader de nota 'Toekomst van de nationale luchthaven' zijn verricht. De nota is een uitgave van het ministerie van Verkeer en Waterstaat in samenwerking met de ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en van Economische Zaken.

Drukwerk omslag:	Kwak, Van Daalen & Ronday
Drukwerk binnenwerk:	Reprografische Dienst, ministerie van Verkeer en Waterstaat
Bestelnummer:	RLD 176
Bestellen:	Ministerie van Verkeer en Waterstaat telefoon: 070 - 351 7086 telefax: 070 - 351 6111