

**Bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid  
van een causaal model van het  
externe risico van de luchtvaart**

**RAND Europe  
Februari 2000  
RE/2000.01**

**B.S. van de Kerke  
M. van het Loo  
J.P. Kahan**

## Voorwoord

De Rijksluchtvaartdienst overweegt een causaal model te laten bouwen dat het mogelijk maakt de externe risico's van de luchtvaart te berekenen. Met het oog daarop heeft de Rijksluchtvaartdienst twee haalbaarheidsstudies laten uitvoeren. De eerste studie richtte zich op de technische haalbaarheid van een dergelijk model en is uitgevoerd door NLR, SAVE, NEI en de TU Delft. De tweede studie is uitgevoerd door RAND Europe en richtte zich op de bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van een causaal model. Dit rapport is het resultaat van deze tweede studie.

Om na te gaan of een causaal model bestuurlijk en maatschappelijk gezien haalbaar is, heeft RAND Europe groepsinterviews met de volgende betrokkenen georganiseerd:

- nationale overheid (ministeries);
- nationale overheid (adviesraden en commissies);
- provinciale en lokale overheden;
- omwonenden van Schiphol;
- actiegroepen die zich met luchtvaart bezighouden;
- (commerciële) actoren binnen de luchtvaartsector.

De deelnemers aan deze groepsinterviews werd onder andere gevraagd naar de wensen die zij hebben ten aanzien van de invoergegevens, het model en de informatie geleverd door het model.

In dit rapport worden achtereenvolgens de achtergrond, de methodologie en de resultaten van het onderzoek beschreven. Het rapport wordt afgesloten met een aantal conclusies ten aanzien van de bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van een causaal model dat de externe risico's van de luchtvaart berekent.

Voor meer informatie over dit onderzoek kan contact worden opgenomen met:

Ab van Poortvliet  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Adviesdienst Verkeer en Vervoer  
Boompjes 200  
3011 XD ROTTERDAM  
tel: 010-282.57.20  
fax: 010-282.56.46  
E-mail: [A.vanPoortvliet@AVV.RWS.MinVenW.nl](mailto:A.vanPoortvliet@AVV.RWS.MinVenW.nl)

Voor meer informatie over RAND Europe kan contact worden opgenomen met de directeur van RAND Europe:

David Gompert  
RAND Europe  
Newtonweg 1  
2333 CP LEIDEN  
tel: 071-524.51.51  
fax: 071-524.51.91  
e-mail: [info@randeurope.org](mailto:info@randeurope.org)

# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>p. ii</b>
<b>Dankwoord</b>	<b>p. iv</b>
<b>Executive summary</b>	<b>p. v</b>
<b>Hoofdstuk 1: Inleiding</b>	<b>p. 1</b>
1.1 Achtergrond van het onderzoek	p. 1
1.2 Bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van causale modellering van externe veiligheid van luchtvaart	p. 1
1.3 Vraagstelling van het onderzoek	p. 2
1.4 Opbouw van het rapport	p. 3
<b>Hoofdstuk 2: Methoden van onderzoek</b>	<b>p. 4</b>
2.1 Het gebruik van groepsinterviews	p. 4
2.2 Deelnemers aan de groepsinterviews	p. 4
2.3 Opzet van de groepsinterviews	p. 4
2.4 Overige informatieverzameling	p. 5
<b>Hoofdstuk 3: Resultaten</b>	<b>p. 6</b>
3.1 Model	p. 6
3.2 Invoer voor het model	p. 10
3.3 Uitkomsten van het model	p. 10
3.4 Gebruik van de uitkomsten	p. 11
3.5 Context	p. 13
<b>Hoofdstuk 4: Bevindingen en Aanbevelingen</b>	<b>p. 15</b>
4.1 Bevindingen	p. 15
4.2 Aanbevelingen	p. 18
4.3 Conclusie	p. 19
<b>Bijlage A: Interviewprotocol</b>	
<b>Bijlage B: Samenvatting van de groepsinterviews</b>	

## **Dankwoord**

Wij willen graag iedereen bedanken die heeft bijgedragen aan de uitvoering van deze studie. Een bijzonder woord van dank gaat uit naar de leden van de stuurgroep van het onderzoek. In het bijzonder noemen wij André Muyselaar en Hok Goei van de Rijksluchtvaartdienst en Ab van Poortvliet van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer met wie regelmatig is gesproken over de opzet en uitvoering van het onderzoek. Ook de overige leden van de stuurgroep, Lisa van Dorp en Jop van Unnik van Schiphol Group, Erwin Haan van het Ministerie van VROM, Alfred Roelen van het NLR, Eric van Kleef van DHV (namens het Ministerie van BZK) en Ben Ale van het RIVM, willen wij van harte bedanken voor hun bijdrage aan het onderzoek.

Vervolgens willen wij de reviewer van het rapport, onze collega Fokko Poortvliet, bedanken voor zijn waardevolle commentaar op een eerdere versie van dit rapport.

Tenslotte is een bijzonder woord van dank op zijn plaats aan alle personen die aan de groepsinterviews hebben deelgenomen. Deze interviews hebben voor ons waardevolle informatie opgeleverd en maakten het project voor ons uitermate interessant.

## Executive summary

### Introduction

The Dutch National Aviation Administration (RLD, or *Rijksluchtvaartdienst*) is considering whether to commission a new model to calculate the external risk from aviation accidents around airports that would be based—among other factors—upon causal relationships preceding an accident. As part of its effort to understand the feasibility of constructing such a model, the RLD asked RAND Europe to consider the managerial (*bestuurlijke*) and societal (*maatschappelijke*) feasibility of such a model.

By "external risk" is meant the risk posed to third parties—that is persons living or finding themselves in the vicinity of an airport who might be victims of an aviation accident. Third party risk is particularly salient in the Netherlands following the 1992 crash into a set of apartment flats of an aeroplane attempting to make an emergency landing at Schiphol. Following that crash, the RLD commissioned a model of external risk that was based on statistical analyses applied to historical data of aviation accidents within the past 30 years at airports comparable to Schiphol; this model has been used to draw group risk contours for zoning purposes around the airport.

For a variety of reasons, there has arisen a perceived need for an expanded model that would include causal factors in addition to historical evidence. The decision whether to attempt to meet that perceived need is in part based upon whether it is feasible to build such a model. Feasibility in this sense may be defined in two broad dimensions: first, "supply" of the model in terms of the technical capability to define adequate causal relationships, define and measure those relationships, and integrate the whole into a model; and second, the "demand" of the model in terms of the value of such a model, the scope of uses for a model, the social acceptability of using such a model for policy purposes, the breadth of applicability of such a model, and the means of funding such a model. The second dimension of feasibility is dealt with in this report; the first dimension has been dealt with by an independently conducted study also supported by the RLD.

### Method

The approach taken for this study was to hold a series of meetings with different stakeholders in the aviation sector. Six different interests were identified, and separate two-hour group interviews were held with each:

- National government (representatives of five different ministries),
- National government agencies for environmental protection and transport safety,
- Provincial and local government in the region around Schiphol Airport,
- The aviation sector,
- Social activist groups who are concerned with aviation safety, and
- People who live in the vicinity of Schiphol Airport

Each of these groups were presented with a brief description of the issues at hand and then discussed the following questions:

- What factors should be considered in constructing a causal model?
- What characteristics should such a model have?
- What information should such a model provide?
- How can such a model be used, and how should it best be employed for (policy) decision making?
- To what extent is the development of such a model organisationally and financially feasible? (asked only of the ministries and the aviation sector)

## Results of the group discussions

The results of the group discussions may be considered in terms of five broad categories: the nature and characteristics of a causal model, the inputs to such a model, the output from a model, the uses of a model, and the context of the model-building enterprise.

**Nature of the model.** The groups identified a variety of factors that such a model should include. The factors named by the professional stakeholders (government, sector representatives) followed reasonably standard causal factors involved in aviation. To these factors, the non-professional stakeholders (action groups, area residents) added other factors which are readily explainable by a naturalistic view of accidents, and indeed could have causal relationships with accidents. Examples are weather conditions and training of pilots.

An important characteristic of a causal model is that it will rely to some extent upon expert judgement. This is because the determination of causal relationships and many of the measurements of these relationships are not immediately available from accident or incident statistics. For the most part, the groups accepted the need for experts. There were reservations expressed that such expertise should be objective and independent, and represent a broad base of knowledge.

The groups did believe that the model should incorporate not only evidence directly from accidents at a target airport (e.g., Schiphol), but also accidents from other vicinities and near-accidents which might shed light on how to prevent accidents. In this sense, then, social support for a causal component to external safety models was manifested.

**Model characteristics.** There were differences in viewpoint about the value of a causal model. Professionals were generally accepting of the need for a causal model, while the action groups and area residents were less enthusiastic because they feared an overwhelming number of factors would have to be accounted for, making a valid model infeasible. The action groups and area inhabitants were also emphatic that if the model did not carefully delineate third party risk, as opposed to calculating first and second party risk, then the resulting policy might not attend adequately to third party risk. All parties believed that any model (causal or otherwise) must be reliable, credible, and focused on the appropriate level of detail.

**Model inputs.** The desirable model inputs followed directly from the participants' perceptions of factors related to accidents. In addition, known data bases (e.g., FANOMOS, NOMOS) and housing density were mentioned as important inputs.

An important point regarding inputs came from the aviation sector, who have important information that would be required in any causal safety model. The sector, while in principle willing to share that information, would be reluctant to do so if they believed that the information would be misused or employed to enforce regulations that they believe unfavourable to them. Put another way, they would have to see some benefit for themselves from the model before volunteering to aid in its development and implementation.

**Model outputs.** The discussion of model outputs brought out general satisfaction with the policy decision to use the metric of anticipated deaths, as opposed to severe injuries, economic damage, or other measures. Given this preference, participants stressed the importance of the model including all of the consequences of an accident. Thus, not only immediate deaths, but delayed deaths due to injury or exposure to released toxic substances should be included.

Technical aspects of model outputs also arose during the discussions. The difference between individual risk and group risk was also discussed, and possibly misunderstood by some participants. Certainly, group risk is the critical output for the model. Some professionals noted that some models product maximum likelihood point estimates, whereas sensitivity band outcomes might be preferable.

**Uses of the model.** The current model employed by RLD is used to draw risk contours for zoning purposes. Many of the groups, each for their own reasons, believed that this use, while valuable, was very limiting. They believe that a causal model should have multiple uses for multiple actors. These included support for decisions (important for government and sector) and the basis for norms and enforcement (important for residents and action groups)

Norms other than zoning are also possible policy instruments. The non-professional groups expressed an interest in using a model for establishing flyover rules, and believed that the results of the model should be sufficiently well-grounded that they would form a "rock solid" basis for enforcement of such rules.

Most of the participants believed it important that a model of external risk should provide outputs that shed light on the sources of risk. That is, a model should not only assess risk, but should also provide suggestions for how to reduce that risk.

Many of the participants believed that a model should permit comparisons of external aviation risk among different risk and among similar risk sources. With respect to different risks, the non-professional groups particularly believed that aviation risk should be directly comparable to risk from industrial stationary installations (e.g., chemical plants) and other transport modalities (e.g., road transport of hazardous materials). Here again, it was believed that a model might be used as the basis for equitable standard setting. Mention was also made of the ability to compare risk levels across time. If a policy is to maintain risk levels at a standard of a previous year (e.g., 1990) in the face of increased activity in the sector, a model should be capable of directly comparing risk in the past, present and future. Furthermore, a model should be general enough so that the relative risk of different airports could be compared. This could, some believed, provide an incentive for airports to improve their safety levels and would lead to an equitable standard setting.

**Contextual matters.** The discussion of the model brought out some underlying issues that do not directly impinge on the feasibility of constructing a model, but do relate to the world in which the model will play. For example, the trust of the citizen in the government is one such factor. Unless the model is built and used in a manner that engenders trust on the part of the citizen, policies based upon the model will have difficulty in acquiring social support. Therefore, openness in designing the model and transparency of the model are important qualities for its societal feasibility.

Another contextual factor is the public perception of risks. Perception of risk does not necessarily relate directly to actual risk. While any model must be based upon real risks in order to be a valid policy instrument, it is important to be able to translate model results into how safety is perceived.

Mention was made of the use of a causal model to accommodate possible future European Union regulations. Indeed, comparability of risk levels across nations using common measures (and models) is a requirement that will be increasingly important.

Although not explicitly discussed by the groups, we draw from the nature of the points made implications for the tradeoffs involved in assessing and determining safety. The conventional wisdom is that external safety is a single entity, strongly related to other externalities such as noise or environmental pollution. The conventional solution is that buying more safety buys more of the other qualities. But, as the discussion clarified, the situation is not so simple. It is possible, for example, to gain external safety at the cost of internal safety (risk to aviation professionals and passengers), for example by building a new airport offshore or by selecting certain flight routes.

There are also tradeoffs among externalities. For example, rerouting landing approaches to avoid the Amsterdam ArenA during events might reduce the overall group risk because this concentration of people is avoided, but it will increase the overall noise disturbance, because the people under the flight plan will have an unfamiliar high level of noise whereas the fans at a football game or rock concert might even not notice the aircraft noise. Although this point

was not brought up by the discussants, employing an external safety model to make explicit these tradeoffs could be of societal value.

### **Recommendations.**

The findings presented above (and detailed in the text) provide the basis for some recommendations regarding the managerial and societal feasibility of a causal model of external aviation safety. These recommendations are our own, arising from this study plus other recent investigations conducted by ourselves and others. They are offered as the basis for further discussions among the people who must decide whether or not to attempt to build such a model.

1. **From a managerial and societal point of view, the RLD should continue its considerations of sponsoring the design and construction of a causal model of external aviation safety.** From the discussions, the benefits of broadening the currently used model of external safety in the direction of including causal factors were many and outweighed the drawbacks. Therefore, such a model is desirable.
2. **If RLD decides to bring forth a causal model, this model must replace the previous one.** If there is more than one model in play, we are at risk of seeing ‘model wars’ that will dilute the support of all of them.
3. **The decision to design and construct such a model must be accompanied by a commitment to explore alternative policies for regulating external aviation safety beyond those currently in use.** The goals of all major actors should be taken into account. The aviation sector is an essential actor in the construction of any causal model of aviation safety, and will be a willing partner only if the commitment to uses other than zoning and regulation of flight paths is made. Full co-operation with the sector is necessary throughout the model construction process, so this commitment should be made. Recognition of the policy goals of other ministries than Verkeer en Waterstaat is also important. The model should be able to address their policy objectives (if not all of their policy instruments). The more explicit the discussion regarding uses of the model, the easier the co-operative process is likely to be.
4. **The RLD should strongly consider building an international coalition to design and construct a model.** The requirement for comparability across hazards and across different airports, plus the possibility of upcoming importance of European Union regulations, mean that a model needs to be broader in scope than assessing the risk around one major airport. Moreover, the perceived independence and objectivity resulting from having more actors involved in the modelling process will enhance social support for its uses. Finally, a high-quality model is likely to be expensive and take time. If multiple parties share the cost and the work burden, this will make the product better, and—possibly—cross an important border between unfeasibility and feasibility.
5. **Building the model should not be a "back-room enterprise."** Public confidence in the decision making processes surrounding the aviation sector is not high. Although most of the population—even those people who live in the vicinity of airports—do not have the fear of air accidents high on their "worry budgets," there is a general concern that decisions regarding the aviation sector and externalities of noise, safety, health and pollution are not being openly taken with due attention to public concerns. If a model is quietly built in isolation by the "usual providers" and then foisted all at once upon the public, social support for policies based on the model are likely to meet with considerable resistance. This resistance can be overcome, at least in part, by openness and transparency in the design of the model, allowing for public input and showing to the extent possible how the model reflects in risk estimations what people believe should affect risk. The extra expense of permitting simulated excursions beyond present situations for groups to "play with" is probably good value for money.



## **Conclusion**

Our investigation of the viewpoints of the different stakeholders shows that there are no insurmountable barriers from the managerial and societal perspectives to designing, constructing, and using for policy purposes a causal model of third party risk around airports. Moreover, the benefits of such a model appear to outweigh their drawbacks. However, there are constraints in terms of the openness and transparency of the building process and the potential uses of the model that must be attended to. Trust in government actions is the weak spot in societal feasibility.

"Any old model" will not be satisfactory; following the recommendations above will lead to the "right model", which will be a genuine contribution.

# Hoofdstuk 1: Inleiding

## 1.1 Achtergrond van het onderzoek

De Rijksluchtvaartdienst (RLD) heeft RAND Europe gevraagd een onderzoek te doen naar de bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van een causaal model dat de externe veiligheid van de luchtvaart berekent. Daarnaast heeft een consortium van onderzoeksinstituten<sup>1</sup> een studie gedaan naar de technische haalbaarheid van een dergelijk model. Deze studies moeten de RLD inzicht verschaffen in de vraag of het een goed idee is een causaal model te ontwikkelen en, indien het antwoord daarop bevestigend is, hoe dat model eruit kan zien.

De belangrijkste aanleiding voor de twee haalbaarheidsstudies is dat de Rijksluchtvaartdienst heeft aangegeven geïnteresseerd te zijn in de ontwikkeling van een causaal model dat duidelijk maakt welke factoren van invloed zijn op luchtvaartveiligheid en de mate waarin dat het geval is. Het huidige, door het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) ontwikkelde, model waarmee het externe risico van de luchtvaart wordt berekend heeft een aantal tekortkomingen dat mogelijk met een causaal model kan worden ondervangen.

Een belangrijke tekortkoming is dat het huidige model gebaseerd is op beperkte historische gegevens. Er worden weliswaar naast gegevens over ongevallen op Schiphol, ook gegevens van ongevallen op vergelijkbare luchthavens meegenomen. Maar in het huidige model wordt alleen de kans dan een bepaald vliegtuigtype neerstort meegenomen, en niet de causale relaties tussen andere factoren en de veiligheid. Dit heeft tot gevolg dat de effecten van veranderingen, zoals de effecten van een nieuw veiligheidsmanagementsysteem op luchtvaartveiligheid pas zichtbaar worden wanneer deze in de historische gegevens tot uitdrukking komen.

Het nieuw te ontwikkelen causale model zou het mogelijk moeten maken luchtvaartveiligheid te verbeteren door de zwakke schakels in de ketens van veiligheidsmanagement te identificeren. Ook zou het causale model het mogelijk moeten maken de effecten van verschillende beleidsopties te berekenen en zo een bredere basis vormen voor beleidsontwikkeling op het gebied van veiligheidsmanagement.

De RLD acht het van groot belang dat de betrokken actoren achter de ontwikkeling van dat model staan. Dit onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat draagvlak voor het model inderdaad van groot belang is. Luchtvaartveiligheid is een onderwerp dat leeft onder de betrokkenen, vooral sinds het Bijlmer ongeval in 1992. De mensen die wij hebben uitgenodigd voor de groepsinterviews hebben bijna allemaal aangegeven dat ze luchtvaartveiligheid en de modellering daarvan belangrijk vinden. De opkomst bij de bijeenkomsten was dan ook hoog en de discussies waren intens.

## 1.2 Bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van een causaal model van externe veiligheid van luchtvaart

Zoals eerder is aangegeven, staat binnen dit onderzoek de bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van causale modellering van de externe risico's van de luchtvaart centraal. De begrippen die binnen dit onderzoek centraal staan, worden hieronder kort uiteengezet.

Onder externe veiligheid van de luchtvaart worden de risico's die het vliegverkeer veroorzaakt voor derden in de omgeving van een luchthaven verstaan. Derden zijn mensen die

---

<sup>1</sup> Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR), Nederlands Economisch Instituut (NEI), SAVE adviesbureau, en Technische Universiteit Delft (TUD)

zich in de omgeving van een luchthaven bevinden. Het gaat dus om de veiligheid van de mensen op de grond. Bij de berekening van de risico's die het vliegverkeer veroorzaakt, wordt momenteel gebruik gemaakt van twee concepten: individueel risico en groepsrisico. Individueel risico wordt gedefinieerd als de kans (per jaar) dat een persoon die zich gedurende een bepaald jaar steeds op dezelfde plaats bevindt gedood wordt als direct gevolg van een luchtvaartongeval. Het groepsrisico wordt gedefinieerd als de kans (per jaar) dat N of meer mensen gedood worden als direct gevolg van een luchtvaartongeval. Het groepsrisico wordt berekend voor een bepaald gebied, waarbij rekening wordt gehouden met de hoeveelheid mensen die daar op verschillende momenten aanwezig zijn.

Met een causaal model wordt in dit rapport bedoeld: een computermodel dat berekeningen uitvoert over bepaald onderwerp, onder andere op basis van de oorzaak-gevolg-relaties die bestaan tussen bepaalde invloedsfactoren en dat onderwerp. Het betreft hier de berekening van de risico's van de luchtvaart aan de hand van de invloed van bepaalde factoren op de luchtvaartveiligheid. De relaties in het model zijn mede gebaseerd op wat statistisch bekend is uit het verleden. Wanneer wij spreken over een causaal model, gaat het dus in feite om een statistisch-causaal model.

De bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van een causaal model hangt af van een aantal aspecten. Een belangrijk aspect is de steun die er bij de verschillende belanghebbenden voor het model bestaat. In dit geval betekent dit dat het model moet worden geaccepteerd door betrokkenen binnen de nationale, provinciale en lokale overheid, door omwonenden van luchthavens, door actiegroepen die zich bezighouden met luchtvaartveiligheid en door commerciële actoren binnen de luchtvaartsector. De belanghebbenden zullen een model eerder accepteren wanneer zij:

- de uitkomsten van het model een reële (en betrouwbare) indruk vinden geven van het externe risico's van een luchthaven;
- het model van waarde vinden bij het nemen van de beslissingen die zij moeten nemen;
- de kosten van het model redelijk vinden.

Naast acceptatie zijn echter ook andere aspecten van belang, zoals de bereidheid van ministeries en actoren binnen de luchtvaartsector informatie ter beschikking te stellen en mee te betalen aan de ontwikkeling van een nieuw model. Ook deze aspecten zullen binnen dit onderzoek kort aandacht krijgen. De meeste aandacht gaat echter uit naar de vraag of de verschillende belanghebbenden een causaal model acceptabel vinden en de criteria waaraan een dergelijk model volgens hen zou moeten voldoen.

### **1.3 Vraagstelling van het onderzoek**

De vraag die centraal staat in dit onderzoek is:

**Aan welke criteria moet een causaal model dat de externe risico's van de luchtvaart berekent voldoen wil het vanuit een bestuurlijk en maatschappelijk oogpunt haalbaar zijn?**

De vraagstelling kan uitgesplitst worden in de volgende deelvragen:

- Welke factoren moeten worden meegenomen in het causale model?
- Welke kenmerken moet het model hebben?
- Welke informatie moet het model opleveren?
- Op welke manier kunnen het model en de uitkomsten daarvan het best in de besluitvorming worden gebruikt?
- In hoeverre is de ontwikkeling van een causaal model organisatorisch en financieel haalbaar?

Eindresultaat van dit onderzoek is een inventarisatie van criteria die verschillende groepen belanghebbenden formuleren ten aanzien van een nieuw te ontwikkelen model. Hierbij moet worden opgemerkt dat het onwaarschijnlijk is dat een te bouwen causaal model aan alle geformuleerde criteria kan voldoen. Mogelijke redenen daarvoor zijn:

- Het is technisch onmogelijk een dergelijk model te ontwikkelen (bijvoorbeeld omdat onvoldoende data beschikbaar is);
- Het is technisch mogelijk, maar te duur of tijdrovend;
- Er is sprake van tegenstrijdige belangen; honorering van het ene criterium leidt ertoe dat een ander criterium niet kan worden gehonoreerd.

De antwoorden op bovenstaande vragen vormen samen met de resultaten van de technische haalbaarheidsstudie de basis voor de beslissing van de Rijksluchtvaartdienst om tot de ontwikkeling van een causaal model over te gaan. Verder moeten beide studies ook informatie opleveren over de wijze waarop het model kan worden opgebouwd en over de wijze waarop het causale model kan worden ingevoerd.

#### **1.4 Opbouw van het rapport**

In hoofdstuk twee wordt ingegaan op de onderzoeksmethoden die zijn gebruikt om antwoorden te vinden op de onderzoeksvragen. Het grootste deel van het onderzoek bestond uit groepsinterviews met betrokken actoren. De aanpak daarvan is in hoofdstuk twee beschreven. Het interviewprotocol dat voor de groepsinterviews is gebruikt, is opgenomen in Bijlage A.

In hoofdstuk drie worden de resultaten van het project beschreven aan de hand van een aantal thema's. Vervolgens is geanalyseerd wat in de verschillende groepen over die thema's is gezegd. Een samenvatting van de groepsinterviews is opgenomen in Bijlage B.

In hoofdstuk 4 wordt tenslotte een aantal conclusies getrokken ten aanzien van de bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van causale modellering van de externe veiligheid van luchtvaart.

## Hoofdstuk 2: Onderzoeksmethode

### 2.1 Het gebruik van groepsinterviews

Een groepsinterview is een interview met een homogeen samengestelde groep mensen die gedurende een bepaalde tijd wordt gevraagd naar hun visie op vooraf bepaalde onderwerpen. In het kader van dit onderzoek hebben wij zes groepsinterviews georganiseerd. Deze interviews werden bijgewoond door minimaal twee en maximaal acht personen.

Bij elk groepsinterview waren tenminste twee mensen van RAND Europe aanwezig; een voorzitter en een rapporteur. Bij de meeste interviews was ook een derde persoon van RAND Europe aanwezig om aanvullende vragen te stellen en zo nodig vragen van deelnemers te beantwoorden. Ook was bij vier van de zes interviews een lid van de stuurgroep als toehoorder aanwezig. In incidentele gevallen heeft deze persoon vragen van de deelnemers beantwoord.

### 2.2 Deelnemers aan de groepsinterviews

In het kader van dit onderzoek zijn zes homogene groepen gevormd die ieder op hun eigen manier betrokken zijn bij de veiligheid van de luchtvaart. De deelnemers waren afkomstig uit de volgende organisaties en instellingen:

- **Nationale overheid (ministeries):** Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Binnenlandse Zaken, Ministerie van Economische Zaken, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu en Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
- **Nationale overheid (raden en commissies):** Commissie MER en Raad voor de Transportveiligheid (Kamer Lucht).
- **Provinciale en lokale overheid:** Provincie Noord-Holland, Gemeente Amsterdam, Gemeente Amstelveen.
- **Luchtvaartsector:** KLM, Martinair, Schiphol Group, Fokker Services, VNV.
- **Actiegroepen:** Stichting Natuur en Milieu, Milieudefensie, Vereniging GEUS, Schiphol Werkgroep Amstelveen Buitenveldert, Platform Leefmilieu Regio Schiphol.
- **Omwonenden:** Dorpsraad Abbenes, Dorpsraad Rijsenhout, Dorpsvereniging Zwanenburg/Halfweg, Dorpsraad Badhoevedorp, Bewonersvereniging Kelbergen, Werkgroep Vliegverkeer Bijlmermeer, Schiphol Werkgroep Amstelveen Buitenveldert.

### 2.3 Opzet van de groepsinterviews

De criteria die belanghebbenden hebben ten aanzien van het model moeten voortkomen uit gesprekken met de belanghebbenden zelf.

De zes groepsinterviews kenden allen dezelfde opzet. Om te beginnen werden kort de achtergrond van het onderzoek ingegaan en volgde een voorstelronde, waarin de deelnemers konden aangeven wie ze zijn en op welke wijze zij met externe veiligheid van de luchtvaart te maken hebben. Vervolgens werden door de voorzitter de belangrijkste definities die tijdens de discussie zouden worden gebruikt uiteengezet, zodat er geen spraakverwarring zou zijn over woordgebruik. Daarna volgde de discussie en een afsluitende vragenronde waarin de deelnemers de kans hadden onderwerpen aan te snijden die in hun ogen belangrijk zijn, maar die nog niet waren besproken.

Veruit de meeste tijd werd besteed aan de discussie. In die discussie kwamen in ieder geval de volgende onderwerpen aan de orde: (a) de plaats van modellen in beleid op het gebied van externe veiligheid; (b) de factoren die in het model moeten worden meegenomen; (c) de

gewenste kenmerken van het model; en (d) de gewenste informatie die het model oplevert. Daarnaast zijn in een aantal groepen ook andere vragen aan de orde geweest. In de groepsinterviews met vertegenwoordigers van de nationale overheid (ministeries) en van de actoren binnen de luchtvaartsector is bijvoorbeeld ook ingegaan op de mate waarin zij bereid zijn mee te werken aan het ontwikkelen van het model.

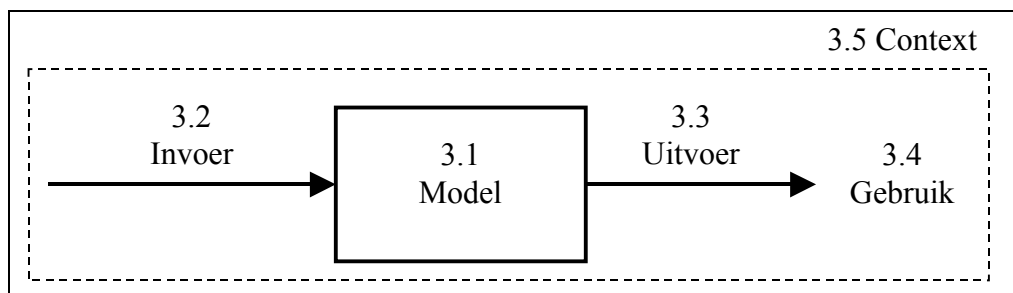
Een volledig interviewprotocol is opgenomen in Bijlage A bij dit rapport.

#### **2.4 Overige informatieverzameling**

Enkele deelnemers die RAND Europe voor de groepsinterviews had uitgenodigd, wilden graag een bijdrage aan het onderzoek leveren, maar konden helaas niet bij de groepsinterviews aanwezig zijn. Deze mensen zijn in de mogelijkheid gesteld op een andere wijze hun ideeën aan ons kenbaar te maken. Een van de deelnemers heeft schriftelijk informatie aan ons doen toekomen. Ook hebben enkele deelnemers telefonisch medewerking verleend. Tijdens de telefoongesprekken met deze mensen is gebruik gemaakt van hetzelfde interviewprotocol dat bij de groepsinterviews is gebruikt. De informatie die dit heeft opgeleverd is verwerkt in de samenvatting van het verslag van de bijeenkomst waar deze persoon oorspronkelijk voor was uitgenodigd.

## Hoofdstuk 3: Resultaten

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de groepsinterviews worden gepresenteerd. De volledige verslagen van de interviews zijn opgenomen in Bijlage A. In dit hoofdstuk worden alleen die uitspraken en opmerkingen meegenomen die voor de bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van belang zijn. De opbouw van het hoofdstuk is weergegeven in onderstaande figuur.



Het hoofdstuk bestaat uit 5 paragrafen. In de eerste paragraaf worden de factoren die meegenomen dienen te worden en de invoer van gegevens besproken. Paragraaf 3.2 bespreekt de kenmerken van het model en 3.3 de resultaten van het model. In de vierde paragraaf wordt het gebruik van het model en de resultaten besproken. De laatste paragraaf betreft de context van het model.

### 3.1 Model

In deze paragraaf worden drie aspecten van het model besproken:

1. De factoren die worden meegenomen
2. Informatie die aan het model ten grondslag ligt
3. Andere aspecten van het model

#### 3.1.1 Factoren

Gezien het grote aantal factoren dat mogelijk in een causaal model kan worden opgenomen is er gekozen voor een open discussie met zo min mogelijk sturing. Er werd verondersteld dat de deelnemers spontaan die factoren zullen noemen die zij het belangrijkste vinden.

Onderstaande lijst beschrijft de factoren die volgens de geïnterviewden in het model opgenomen moeten worden. Deze lijst bevat geen grote verrassingen. Wat de deelnemers aan factoren hebben genoemd komt zo te zeggen uit hun mentale causale model van luchtvaart<sup>2</sup>: dat wat in mensen opkomt, als ze denken aan de veiligheid van luchtvaart, en wat daarop van invloed is. Van de genoemde factoren is slechts een beperkt aantal, bijvoorbeeld informatie over het baangebruik, ook meegenomen in het huidige model.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen factoren die tijdens de groepsinterviews veel aandacht kregen en factoren die wel genoemd zijn, maar weinig aandacht kregen. Deze lijst is niet bedoeld uitputtend te zijn. In de discussie is er steeds van uit gegaan dat een groep deskundigen uiteindelijk zal beslissen welke factoren mee genomen worden.

<sup>2</sup> Zie hiervoor ook: Slovic, Fischhoff and Lichtenstein, *Judgement under uncertainty: Heuristics and biases*, Chapter 33: "Facts versus fears: Understanding perceived risk", Cambridge University Press, 1982.

Factoren die binnen verschillende groepen werden genoemd, of binnen één groep erg belangrijk werden gevonden, zijn:

- Lading van het toestel (passagiers/vracht)  
Gevaarlijke goederen/stoffen in het toestel zorgen bij een ongeluk voor extra risico's
- Vullingsgraad van de tanks van het toestel bij vertrek
- Uitvoerende luchtvaartmaatschappij

Sommige factoren zijn slechts één keer genoemd, deze worden opgesomd in onderstaande lijst:

- Atmosferische omstandigheden
- Baangebruik op momenten dat zich problemen voordoen
- Drukke in de lucht (met files en 'ritsen' in de lucht)
- Invloed van het gebruik van draagbare computers en mobiele telefoons op het besturingssysteem
- Kwaliteit van de apparatuur
- Menselijke factor bij de luchtverkeersbegeleiding (stress door drukke in de lucht, werkdruk door bezuinigingen)
- Menselijke factor in het vliegtuig (o.a. vermoeidheid, werkdruk door bezuinigingen)
- Onderhoudsprotocollen
- Technologische ontwikkelingen op het gebied van luchtvaart (zijn niet altijd veiliger)
- Trainingsniveau van de piloten
- Vliegprocedures (verouderd)
- Vogels

### 3.1.2 Informatiebronnen voor de modelbouw

Er is een aantal mogelijke bronnen voor de informatie die benodigd is om de causale relaties met betrekking tot de externe veiligheid van de luchtvaart vast te kunnen stellen. Een belangrijke bron is *expert judgement*.

- *Expert judgement* over de causale relaties.  
Het gebruik van *expert judgement* voor het verkrijgen van informatie werd door de meeste deelnemers als onontkoombaar en weinig bezwaarlijk gezien. Er zijn echter wel wat kanttekeningen bij te plaatsen:
  - Er moet wel een goede reden voor zijn en deze dient goed gecommuniceerd te worden naar het publiek;
  - Er moet zeer breed worden getoetst, dus onder veel experts;
  - Er moet niet alleen onder luchtvaartexperts worden getoetst.

De mogelijkheden voor het verkrijgen van historisch statistische informatie over de causale relaties zijn:

- Ongevallen op Schiphol en met Schiphol vergelijkbare luchthavens.  
In het huidige model worden historische gegevens van ongevallen op Schiphol en op met Schiphol vergelijkbare luchthavens mee genomen. Dit laatste is gezien het kleine aantal ongevallen op Schiphol noodzakelijk. Deze gegevens zullen ook in geval van de bouw van een nieuw model gebruikt worden. De causale relaties die in het model vast liggen, dienen immers zo veel mogelijk op harde cijfers gebaseerd te zijn. Daarbij moet wel rekening gehouden worden met Schiphol specifieke kenmerken (lokale omstandigheden).



- Incidenten.

Gegevens over incidenten (bijna ongevallen) worden door meerdere groepen als mogelijke bron van informatie genoemd. Uit incidenten valt veel te leren over factoren die niet tot een echt ongeval hebben geleid maar wel van invloed zijn op de veiligheid. Informatie over incidenten kan nuttig zijn bij het ijken van bepaalde factoren.

### 3.1.3 Overige kenmerken van het model

Tijdens de discussie zijn ook criteria geformuleerd ten aanzien van het model zelf. Deze hebben betrekking op de opbouw van het model (statistisch of causaal), de afbakening (interne veiligheid en externe veiligheid), de betrouwbaarheid van de berekeningen en de mate van detail van het model.

- Het huidige model (historisch-statistisch) vs een mogelijk nieuw (causale) model  
Een aantal deelnemers was eigenlijk niet ontevreden over het huidige model, maar zag desondanks wel de voordelen van de causaliteit van een nieuw te bouwen model. Anderen pleitten vurig tegen het huidige model en vóór het gebruik van causale relaties. De actiegroepen zijn echter niet zo enthousiast over causale modellering omdat zij denken dat daarvoor een te groot aantal factoren meegenomen moet worden. Dit leidt volgens deze groep tot ondoorzichtigheid, een zekere willekeur in het opnemen van bepaalde elementen in het model en draagt het risico in zich van regelmatige aanpassing/verbetering.

- Externe veiligheid vs Interne veiligheid

De grens tussen interne en externe veiligheid is voor veel mensen onduidelijk. Zo vonden de deelnemers bijvoorbeeld dat iemand die op een luchthaven werkt zich niet vrijwillig aan risico bloot stelt, met als gevolg dat zogenaamde 2<sup>nd</sup> party risk onder externe veiligheid zou moeten vallen. Ook de mensen die onder 1<sup>st</sup> party risk vallen zijn burgers waar de overheid voor dient te zorgen, aldus één van de deelnemers.

#### *Definities*

Interne veiligheid	1 <sup>st</sup> party risk	passagiers en crew
	2 <sup>nd</sup> party risk	mensen die zich op de luchthaven bevinden
Externe veiligheid	3 <sup>rd</sup> party risk	mensen buiten het luchthaven terrein

In vier van de zes groepen werd gesuggereerd interne veiligheid en externe veiligheid integraal te benaderen. Het model zou dus over beide een uitspraak moeten doen. Het huidige model doet dit impliciet al omdat daar de externe veiligheid een afgeleide is van interne veiligheid, dit zou voor een nieuw causaal model ook zo zijn. De sector is van mening dat niet alleen in het model, maar ook in de werkelijkheid externe veiligheid en afgeleide is van interne veiligheid, en wil zich om die reden graag concentreren op het verbeteren van de interne veiligheid. De actiegroepen en omwonenden willen echter specifieke aandacht (met beleid daarbij) voor externe veiligheid.

De mogelijkheid die de sector en de nationale overheidsgroepen zien om specifiek iets op het gebied van externe veiligheid te doen liggen alleen bij verandering van de bebouwing rond de luchthaven. De omwonenden van Schiphol dragen echter als voorbeeld ook het manoeuvreren boven woonwijken aan. Dit zou volgens hen ook best boven onbebouwd gebied kunnen gebeuren, waardoor over woonwijken alleen nog maar rechtdoor (gestabiliseerd) gevlogen hoeft te worden. In de groep van de sector werd daarover gezegd dat als een vliegtuig een probleem krijgt het niet direct op dezelfde plaats neerstort, waardoor verbieden van manoeuvreren boven woongebieden weinig zinvol is. Belangrijkste factor is of een vliegtuig nog bestuurbaar is, en of er dus nog iets te doen valt aan de locatie waar het toestel uiteindelijk op de grond terecht komt.

Er bestaat bij de burgers wel een redelijk vertrouwen in de zorg voor de interne veiligheid van luchtvaart. Reden daarvoor is dat de sector er zelf logischerwijze hard aan zou moeten werken, het betreft immers de eigen veiligheid. Kort geleden is in dat vertrouwen echter ook een deuk gekomen vanwege de affaire met de dronken piloot op Schiphol.<sup>3</sup>

- Geloofwaardigheid van de uitkomsten van het model en de gebruikers  
Op het huidige model bestaat kritiek wat betreft de geloofwaardigheid van de uitkomsten van het model en ook op de gebruikers van het model.

Over het huidige model wordt door bijvoorbeeld de groepen met omwonenden, actiegroepen en raden en adviescommissies gesuggereerd dat de uitkomsten worden gemanipuleerd. Men heeft gevallen gezien waarin bepaalde input niet te rijmen was met de uitkomsten van het model. Elk model, dus ook een causaal model, moet logisch in elkaar steken en logische uitkomsten leveren: als bijvoorbeeld vluchten worden verplaatst (van de ene naar de andere baan) wordt het ergens veiliger, maar ook ergens onveiliger. Bij de raden en adviescommissies heeft men wel vertrouwen in het model, maar niet in degenen die er mee werken, dat wil zeggen de beleidsmakers.

Uit deze kritiek op het huidige model komt geloofwaardigheid als een belangrijk criterium voor het nieuwe model naar voren. De berekeningen die het model doet en de mensen die er mee werken moeten geloofwaardig zijn. Belangrijke variabelen zijn begrijpelijkheid en onafhankelijkheid.

- Helderheid  
Helderheid (inzicht in de werking) is een van de oplossingen voor het betrouwbaarheidsprobleem. Als inzicht bestaat in welke factoren mee genomen worden, en als per factor de invloed op de veiligheid bekeken kan worden zal het vertrouwen in het model sterk toenemen. Juist een gebrek aan inzicht in de werking wekt wantrouwen.
- Onafhankelijkheid  
Het betreft hier de onafhankelijkheid van de bouwers van het model. Deze werd belangrijk gevonden door vier van de zes groepen. Al deze groepen waren van mening dat onafhankelijke deskundigen de ontwikkeling en bouw zouden moeten doen. Bij de raden en adviescommissies werd gesuggereerd piloten om hun mening te vragen bij de ontwikkeling. Bij de omwonenden groep kwam de suggestie twee partijen te laten concurreren. Bij de omwonenden is men bang dat het nieuwe model gebouwd zal worden om 'betere' uitkomsten te verkrijgen, dus uitkomsten die voor Schiphol positiever uitpakken. Hierover wordt ook bij de actiegroepen en de lokale overheid enige bezorgdheid geuit.

- Duurzaamheid  
Een van de criteria die genoemd is door de actiegroepen en de groep met raden en commissies is dat het nieuw te bouwen model door de tijd heen houdbaar moet zijn. Het moet zo gebouwd worden dat niet over een paar jaar weer kritiek ontstaat en een nog nieuwer model gebouwd dient te worden.

- Verfijning vs Grote lijnen  
In vier van de groepen kwam de afweging tussen het bekijken van de grote lijnen (met meer robuustheid van de uitkomsten) en verfijning van de uitkomsten ter sprake. Over het algemeen hechtten de deelnemers meer aan een robuuste uitkomst van het model dan aan specifieke berekening van het risico.

---

<sup>3</sup> In verschillende groepen is het voorval met de dronken piloot naar voren gekomen. Dit was een zeer recent voorval (14 januari 2000) op het moment dat de groepsinterviews werden gehouden.

### 3.2 Invoer voor het model

Niet alleen het model zelf, maar ook de gegevens die uiteindelijk in het model worden ingevoerd zijn aan bepaalde criteria onderhevig. De gegevens waarop de invoer van het model gebaseerd is zijn: specifieke vluchtgegevens (voor het bepalen van het individueel risico) en woninggegevens (voor het bepalen van het groepsrisico).

- Vluchtgegevens

Op de vraag welke vluchtgegevens meegenomen zouden moeten worden is het antwoord: De daadwerkelijk gevlogen routes van alle toestellen die starten of landen op Schiphol.

In twee groepen (omwonenden en actiegroepen) werd er voor gepleit niet de geplande, maar de daadwerkelijk gevlogen routes en baankeuze te gebruiken bij de berekening van de veiligheid. Men gaf daarbij aan dat deze gegevens voor het geluidsberekeningsmodel beschikbaar zijn (FANOMOS, NOMOS gegevens) dus dat die ook voor het veiligheidsmodel gebruikt moeten kunnen worden.

In de luchtvaartsectorgroep werd gesuggereerd dat het model zich zou moeten beperken tot vliegtuigen die opstijgen en landen op Schiphol. Hierbij zouden overvliegende toestellen dus genegeerd worden omdat de kans dat die een ongeval veroorzaken nog vele malen kleiner is dan van vluchten die starten of landen op Schiphol.

Algemene opmerking in één van de groepen was dat kleine toestellen ook moeten worden meegenomen, en niet zoals bij de geluidsberekeningen worden genegeerd.

- Woninggegevens

In de groep met raden en adviescommissies werd opgemerkt dat op dit moment een woning bestand uit 1990 wordt gebruikt en dat dit bestand zelfs nog gaten bevat. Een compleet en up-to-date woningbestand is noodzakelijk voor een goede berekening van het groepsrisico.

### 3.3 De uitkomsten van het model

Er zijn vele uitkomsten van de model berekening mogelijk, waaronder de uitkomsten van het huidige model: individueel risico en groepsrisico. De grootte van deze risico's is in het huidige model: aantal doden per locatie per jaar. De deelnemers is gevraagd of zij het interessant zouden vinden als een nieuw model ook andere grootheden kan berekenen.

- Huidige Risicomaten

Het individueel risico is een maat die weinig kritiek kent, het wordt ook in meerdere landen gebruikt om de veiligheid van de luchtvaart te berekenen. Het gebruik van het groepsrisico voor luchtvaart, als basis voor normering is typisch Nederlands.

In een aantal groepen gaven de deelnemers aan dat ze denken dat deze risicomaten de gewone burgers niet veel zeggen. Dit werd echter niet bevestigd door het groepsinterview met omwonenden, waarin individueel en groepsrisico spontaan naar voren kwamen. Daarbij moet echter worden opgemerkt dat een aantal van de deelnemers aan deze groep over meer kennis op het gebied van luchtvaartveiligheid beschikt dan de gemiddelde omwonende.

In de groepen Luchtvaartsector en Nationale overheid was men van mening dat beter met bandbreedtes rond de uitkomsten kan worden gewerkt zodat de discussie niet vastloopt op één enkel getal.

De ongevalskans is ook een risicomat die vaker gebruikt wordt; niet alleen in het huidige model over luchtvaartveiligheid, maar bijvoorbeeld ook in de wetgeving over dijkdoorbraken.

- **Nieuwe Risicomaten**

Spontaan werd 'het aantal indirecte doden door een ongeval' (mensen die eerst gewond of ziek waren en pas later overleden) genoemd. Wat verder door de omwonenden groep zelf werd genoemd was cumulatief risico. Dit betekent dat de risico's die de luchthaven met zich mee brengen bij die van andere modaliteiten en de industrie op worden geteld. Als over een woonwijk weinig vliegtuigen heen vliegen, en er weinig treinen met gevaarlijke stoffen langs rijden, kan de optelsom van risico wel redelijk hoog zijn.

Door de sector werd ook een andersoortig cumulatief risico genoemd: de kans dat een vliegtuig neerstort op een chemische fabriek.

Na suggestie van RAND Europe was er verder wel enige interesse voor het aantal gewonden als risicomaat. Over economische en milieuschade was men van mening dat dat van een geheel andere orde was, niet belangrijk genoeg om in het model op te nemen.

- **Inzicht**

Door drie van de zes groepen (rijksoverheid, sector en lokale overheid) werd inzicht in de invloed van verschillende factoren op de veiligheid als erg belangrijk aspect van het model genoemd. Een van de deelnemers noemde dit 'kennis over aan welke knoppen gedraaid zou moeten worden om de veiligheid te verbeteren'. Belangrijk is dat als bekend is welke factoren ("knoppen") veel invloed hebben, goed kan worden afgewogen in welke factoren geïnvesteerd moet worden.

- **Medewerking bij bouw**

Bij de groepen luchtvaartsector en rijksoverheid was de vraag of interesse/bereidheid bestond om medewerking te verlenen aan de ontwikkeling van het model en aan het leveren van gegevens om het model te voeden. Bij het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijk relaties bestond zeker interesse om bij te dragen aan de ontwikkeling van het model. Ook het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft aangegeven geïnteresseerd te zijn. De deelnemers aan de sectorgroep zagen ook wel mogelijkheden om bij te dragen aan het model, maar wel onder bepaalde voorwaarden.

De actiegroepen gaven aan dat zij ook graag zelf berekeningen zouden willen uitvoeren met het model. Dit is echter niet noodzakelijk, het belangrijkste is dat het te begrijpen is.

### **3.4 Gebruik van de uitkomsten**

De uitkomsten van het model van het model kunnen uiteindelijk op twee manieren gebruikt worden:

1. **Ondersteuning bij beleidsbeslissingen**  
Als het model inzicht biedt in welke factoren hoeveel invloed hebben op de veiligheid, kan worden besloten voor welke factoren er welke (beleids)maatregelen genomen moeten worden. De sector kan met behulp van de uitkomsten en inzichten die het model biedt besluiten in welke factoren te investeren. De overheid kan beter gefundeerd beleid vormen en voeren.
2. **Vergelijkingen maken**  
Vergelijkingen met andere luchthavens in Europa, met de industrie en met andere transportmodaliteiten en door de tijd heen (vergelijking met 1990).

Op deze twee punten wordt hieronder uitgebreid ingegaan.

#### **3.4.1 Effect op eigen (beleids)maatregelen en beslissingen**

Door de groepen rijksoverheid, lokale overheid en luchtvaartsector wordt de mogelijkheid om het effect van maatregelen te voorspellen als belangrijk genoemd. Men wil vooraf kunnen

bepalen welke maatregelen effectief zijn, en verschillende maatregelen tegen elkaar kunnen afwegen. Maar ook voor omwonenden biedt het model houvast bij het nemen van beslissingen. Als van een bepaalde locatie bekend zou zijn dat het er erg onveilig wonen is, zou men kunnen besluiten te verhuizen.

Voor de rijksoverheid betreft het vooral een analyse van het effect van nieuwe normering of beleidsmaatregelen. Maar met het causale model kan ook naar de burgers gecommuniceerd worden welk effect de maatregelen hebben op de luchtvaartveiligheid.

Een van de deelnemers in de groep nationale overheid (ministeries) geeft aan dat met resultaten van het causale model de afweging tussen veiligheid, aantal vluchten en aantal huizen met goede onderbouwing genomen kan worden. Deze drie grootheden hangen immers nauw samen. Ook het beleid voor bijvoorbeeld geluidsoverlast kan gevolgen hebben voor de veiligheid.

Voor de sector betreft het de afweging in welke factoren effectief geïnvesteerd kan worden om verbeteringen tot stand te brengen. Ook kan de sector met het causale model aan de overheid en de burgers laten zien welke maatregelen ze genomen hebben om de veiligheid te verhogen, en welk effect die maatregelen hebben.

Naast het effect van beleidsmaatregelen op het gebied van luchtvaart kunnen de uitkomsten van het causale model ook gebruikt worden om een afweging te maken tussen verschillende risicobronnen. Een zogenaamde kosten-baten analyse over het effect van investeringen in veiligheid van luchtvaart en die van andere modaliteiten of de industrie kan inzicht leveren in de vraag hoe effectief overheidsgeld wordt benut. Een van de deelnemers aan de sector groep geeft aan dat je je kunt afvragen of het efficiënt is als er veel geld wordt uitgegeven aan luchtvaart veiligheidsbeleid als daarmee gemiddeld 0,2 slachtoffers per jaar voorkomen kunnen worden, terwijl dat bij andere risico's misschien veel efficiënter kan. Voor de politieke discussie is uiteraard veel meer van belang dan alleen het aantal slachtoffers.

- Normering

Zowel in de omwonenden groep als in de lokale overheidsgroep wordt gesteld dat er wel een groepsrisico wordt berekend, maar dat er niets mee gebeurt. Het wordt niet gebruikt om er beleid mee te maken. In de lokale overheden groep wordt echter ook gezegd dat Nederland wat betreft aan het groepsrisico verbonden normering vooruit loopt. Er bestaat dus bij de deelnemers enige onduidelijkheid over wat er met de berekening van het groepsrisico gedaan wordt.

Een deelnemer van de luchtvaartsectorgroep is van mening dat de uitkomsten van het causale model gebruikt zouden moeten worden binnen een afwegingskader, niet om te normeren. Voor de sector geldt dat als er met het model aan normering gedaan wordt zij minder bereid zijn hun medewerking aan informatievoorziening te verlenen.

Een van de deelnemers aan de groep met actiegroepen weet dat er een regel bestaat dat er niet over Paleis Noordeinde gevlogen wordt. Een dergelijke regel zou voor meer locaties moeten gelden. De kans dat een vliegtuig neerstort op de ArenA als daar een groot evenement is moet gewoon 0 zijn, niet  $10^{-5}$ . De nationale overheid groep heeft aangegeven dat uitkomsten van het huidige model goed genoeg zouden zijn om de basis te vormen voor handhaving van normen. De uitkomsten van het model moeten echter niet de enige bron zijn bij beslissingen over normering en handhaving. De vaststelling van de precieze norm is uiteindelijk een politieke beslissing.

- Handhaving van de normen

Bij de omwonenden, actiegroepen, lokale overheid en raden en adviescommissies werd door de deelnemers aangegeven dat er slecht gehandhaafd wordt. Een van de deelnemers aan de

omwonenden groep stelt dat de regels te soepel zijn, dat ze worden overtreden en dat daar niets aan gedaan wordt.

De actiegroepen zijn van mening dat de normstelling goed en streng gehandhaafd zou moeten worden. Eén van de deelnemers van de sector is echter van mening dat de informatie uit een nieuw causaal model te zwak is om op te handhaven.

### **3.4.2 Vergelijkingen maken**

In deze paragraaf komen twee aspecten van het vergelijken aan bod.

- De normen die gesteld worden moeten gelijk zijn aan normen voor andere risicobronnen
- Daarom moet het model vergelijkingen mogelijk maken

Er is behoefte aan het maken van vergelijkingen met:

- Industrie/stationaire installaties

Gelijke behandeling van Schiphol en de industrie is een belangrijk punt voor de lokale overheden, de actiegroepen, de omwonenden en de raden en adviescommissies. Ook bij de twee andere groepen komt het onderwerp ter sprake, maar meer op het vlak van vergelijking met de daar gebruikte modellen. Bij de raden en adviescommissies wordt gezegd dat 'als Schiphol zo graag als gewoon bedrijf behandeld wil worden ze zich ook als een gewoon bedrijf aan veiligheidsregels moeten houden'.

- Andere transport modaliteiten

De omwonenden vinden dat de normen die voor andere modaliteiten gelden ook voor de luchtvaart moeten gelden. Een vergelijking met andere modaliteiten wordt ook door de raden en adviescommissies en door de sector wel als interessant aangemerkt, maar de sector merkt op dat er volgens hen toch niets mee gedaan wordt. Als voorbeeld droeg een van de deelnemers aan dat er geen sprake van zal zijn de laatste 5 weken van het jaar geen auto's meer te laten rijden omdat het maximum aantal slachtoffers is gevallen. Dit voorbeeld legt een vergelijking met de discussie over geluid rond Schiphol, maar de conclusie is dat de luchtvaart niet anders behandeld zou moeten worden dan andere modaliteit, niet positief, maar ook niet negatief.

Door de tijd heen

Het maken van een vergelijking met de situatie in 1990 is voor de actiegroepen van groot belang. Ook andere groepen hebben aangegeven zeer geïnteresseerd te zijn in een vergelijking met het jaar 1990, omdat een 'stand-still' afspraak bestaat vergeleken met dat jaar. Probleem dat hierbij komt kijken is dat alle variabelen die men in het nieuwe model mee zou willen nemen ook nog voor het jaar 1990 beschikbaar moeten zijn. Dit criterium levert dus een spanningsveld op: als het model veel inzicht oplevert maar geen vergelijking zou kunnen maken door het meenemen van bepaalde variabelen moet een keuze gemaakt worden.

- Met andere luchthavens
- Vergelijking met andere luchthavens in de wereld wordt door de groepen lokale overheid en nationale overheid als interessant genoemd. Maar een van de deelnemers in de raden en adviescommissie groep stelt dat voorkomen moet worden dat de sector het veiligheidsniveau gaat verlagen omdat de ons omringende landen minder strenge regels hebben. Ook moet worden voorkomen dat er concurrentie wordt gevoerd op het veiligheidsniveau.

### **3.5 Context**

Deze paragraaf gaat over de context waarbinnen het Nederlandse externe veiligheid beleid wordt ontwikkeld en uitgevoerd. Tijdens de groepsinterviews zijn namelijk niet alleen de vragen over het model aan de orde gekomen. Ook vragen als hoe het Nederlandse veiligheidsbeleid zich verhoudt tot wat er in Europa gebeurt, het vertrouwen dat de burger heeft in de overheid en perceptie van luchtvaartveiligheid zijn ter sprake gekomen.

- Vertrouwen van de burger in de overheid

Het vertrouwen van de burger in de overheid wordt door alle groepen gezien als een zeer belangrijk onderwerp. Burgers hebben het idee dat er dingen voor ze verborgen gehouden worden. Ook bij de uitkomsten van het huidige model komen er steeds nieuwe dingen op tafel, steeds net zoals het de bestuurders uitkomt.

De omwonenden en actiegroepen merkten op dat zij al heel vaak commentaar aan de overheid hebben gegeven over hun wensen voor beleid en modellering van veiligheid op de luchthaven. Tot nu toe is daar nooit wat mee gedaan. Ook ABEL, over regionale luchthavens, is gewoon afgeblazen.

Er heerst enige angst bij burgers en hun vertegenwoordigers (actiegroepen en lokale overheid) dat het causale model gebruikt zal worden om gunstiger cijfers (meer veiligheid op papier) te verkrijgen. De bouw van een dergelijk nieuw model heeft alleen zin als eerst het vertrouwen terug wordt gewonnen.

In de omwonenden groep werd verder opgemerkt dat het zorgelijk is dat de verantwoordelijkheden voor veiligheid gedecentraliseerd worden. De lokale overheid heeft immers economisch belang bij het bouwen van woningen, bedrijven, etc. onder de aan- en uitvliegroutes.

- Perceptie van veiligheid

De perceptie die burgers van veiligheid hebben is een “hot item”. In twee groepen is zelfs gesproken over de mogelijkheid om de perceptie ook mee te nemen in het model. Uiteindelijk werd echter in beide gevallen besloten dat dat toch niet kon, omdat het model de objectieve veiligheid moet berekenen.

De gevoelens van onveiligheid die de omwonenden van Schiphol hebben worden niet alleen gevoed door het lawaai van vliegtuigen die overkomen of door afwijking van de normale routes, maar ook door het wantrouwen dat bestaat in de maatregelen (en de handhaving daarvan) die de overheid en de sector nemen. Er wordt echter ook gezegd: “Perceptie is belangrijk voor het vertrouwen, maar uiteindelijk draait het alleen maar om hoe veilig je bent, niet hoe veilig je je voelt”. Een deelnemer aan de raden en adviescommissiesgroep stelde dat veiligheid een minder belangrijk onderwerp is dan geluid, stank en vervuiling.

- Regelgeving EU

Er is op dit moment nog nauwelijks Europese regelgeving op het gebied van de externe veiligheid van de luchtvaart. Als die er wel komt, moet dat wel goed in de gaten gehouden worden. Het zou zonde zijn als wij iets bouwen dat vervolgens niet wordt gebruikt omdat er heel andere EU normen zijn gedefinieerd.

Een van de deelnemers aan de raden en adviescommissiesgroep zei echter dat de mogelijkheid normen te stellen maar 1 van de 2 redenen is voor een model. Als de EU heel andere normen zou neerleggen blijft het inzicht dat het model biedt in hoe veiligheid in elkaar steekt bestaan.

## Hoofdstuk 4: Bevindingen en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de belangrijkste bevindingen uit dit onderzoek. Aan het eind van het hoofdstuk volgen de daaruit voortvloeiende aanbevelingen.

Allereerst wordt een aantal algemene opmerkingen gemaakt over de houding van de geïnterviewden ten aanzien van de ontwikkeling van een causaal model. Vervolgens wordt ingegaan op de bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van een dergelijk model. Daarbij worden de belangrijkste criteria beschreven waaraan het nieuwe model moet voldoen, wil het haalbaar zijn vanuit een bestuurlijk en maatschappelijk oogpunt. Tenslotte wordt ingegaan op het belang van een breed draagvlak onder betrokkenen voor het nieuw te ontwikkelen model.

### 4.1 Bevindingen

- **Bijna alle geïnterviewden zijn van mening dat het een goed idee is het huidige model dat de externe risico's van de luchtvaart berekent te vervangen door een nieuw model (los van de vraag of dit een causaal model moet zijn).**

Uit de groepsinterviews is gebleken dat kritiek bestaat op het huidige model waarmee de externe risico's van de luchtvaart wordt berekend. Belangrijke kritiekpunten zijn bijvoorbeeld dat de berekeningen die met het huidige model worden gedaan voor de meeste mensen onnavolgbaar zijn en dat het huidige model het niet mogelijk maakt de risico's van de luchtvaart te vergelijken met andere risicobronnen.

De geïnterviewden hebben aangegeven dat zij het, om verschillende redenen, wel belangrijk vinden een model te hebben waarmee de externe risico's van de luchtvaart beter kan worden berekend. Zo kan een dergelijk model bijvoorbeeld informatie opleveren die gebruikt kan worden om beleidsbeslissingen te ondersteunen. Ook denkt men met een nieuw model de omwonenden van de luchthaven beter te kunnen informeren over de feitelijke risico's die zij lopen. De ontwikkeling van een nieuw of aangepast model wordt dan ook door de meeste geïnterviewden belangrijk gevonden. Een beperkt aantal geïnterviewden heeft aangegeven weinig nut te zien in de ontwikkeling van een nieuw model en vindt dat het huidige model volstaat.

- **De vertegenwoordigers van de overheden en de actoren binnen de luchtvaartsector geven in het algemeen de voorkeur aan een causaal model. De actiegroepen hebben benadrukt dat het in feite gaat om een statistisch model, waaraan causale elementen worden toegevoegd. In alle groepen is een aantal kanttekeningen geplaatst bij de mogelijkheid een causaal model te ontwikkelen.**

De vertegenwoordigers van de overheden en de actoren binnen de luchtvaartsector hebben aangegeven veel voor een causaal model te voelen. Een causaal model kan belangrijke informatie opleveren. Daarbij moet echter ook een aantal kanttekeningen worden geplaatst.

Ten eerste bestaat de angst dat het aantal factoren dat van invloed is op luchtvaartveiligheid zo groot is, dat het model zo complex wordt dat het technisch niet mogelijk is het model te ontwikkelen. Ten tweede is het de vraag hoe het model aan de werkelijkheid kan worden gekoppeld (dit is noodzakelijk omdat gebruik moet worden gemaakt van *expert judgement*). Ten derde wordt opgemerkt dat een causaal model niet nauwkeurig kan zijn; de informatie die het model oplevert, is volgens sommige geïnterviewden te zwak om daar harde normen op te baseren. In aanvulling daarop hebben de actiegroepen aangegeven dat de ontwikkeling van een 'puur' causaal model niet mogelijk is; zij geven aan dat het in feite gaat om een statistisch model, aangevuld met causale elementen.



De geïnterviewden beoordelen de ontwikkeling van een causaal model als waardevol, maar geven aan dat er ook haken en ogen aan het ontwikkelen van een dergelijk model zitten. In de volgende paragrafen worden criteria geformuleerd ten aanzien van de bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid van een causaal model; het meenemen van deze criteria bij het ontwikkelen van het model is belangrijk om draagvlak op te bouwen voor het causaal model onder een brede groep betrokkenen.

#### 4.1.1 Bestuurlijke haalbaarheid

- **Gezien vanuit een bestuurlijk oogpunt lijkt de ontwikkeling van een causaal model haalbaar mits aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan. De betrokkenen zijn in dat geval ook bereid mee te werken aan de ontwikkeling van dat model.**

Er zijn diverse partijen betrokken bij de bestuurlijke kant van de ontwikkeling van een causaal model. Belangrijke partijen zijn nationale, provinciale en lokale overheden en actoren binnen de luchtvaartsector. Hoewel deze partijen op verschillende manieren zijn betrokken bij luchtvaartveiligheid, is uit de groepsinterviews toch een aantal criteria naar voren gekomen dat door de verschillende partijen wordt gedeeld. Zowel vertegenwoordigers van verschillende ministeries als actoren binnen de luchtvaartsector hebben aangegeven dat zij bereid zijn mee te werken en mee te betalen aan de ontwikkeling van een causaal model, mits aan een aantal criteria wordt voldaan. De criteria die, ons inziens, het belangrijkste worden gevonden, worden hieronder besproken:

- a) Transparantie. Het moet duidelijk zijn hoe het model waarmee de externe veiligheid van de luchtvaart kan worden berekend, is opgebouwd. De deelnemers gaven aan dat zij niet zelf de berekeningen hoeven kunnen maken, maar moeten wel kunnen begrijpen wat er binnen het model gebeurt. Ook moeten zij het idee hebben dat de verbanden binnen het model aannemelijk zijn, dat wil zeggen dat er een logisch verband is tussen de input en de output van het model.
- b) Inzicht in luchtvaartveiligheid. Het model moet duidelijk maken welke factoren van invloed zijn op de externe risico's van de luchtvaart, hoe die factoren met elkaar samenhangen en hoe deze factoren zich verhouden tot luchtvaartveiligheid.
- c) Basis voor beslissingen. Het model moet het mogelijk maken handvaten aan te reiken voor het verhogen van de externe veiligheid van de luchtvaart. Voor bestuurders en de sector betekent dit onder andere dat het model handvaten moet bieden voor het ontwikkelen van veiligheidsbeleid. De informatie die het model oplevert, kan worden gebruikt om de effectiviteit van alternatieve maatregelen gericht op verhoging van de veiligheid te analyseren, zodat effectief met de *resources* kan worden omgesprongen. Ook kan het model worden gebruikt om aan 'buitenstaanders' te laten zien welk effect een genomen maatregel heeft op luchtvaartveiligheid.
- d) Vergelijkbaarheid. De geïnterviewden hebben aangegeven dat zij het belangrijk vinden dat het model vergelijkingen mogelijk maakt. Daarbij werd op verschillende typen vergelijkingen gedomd. Ten eerste, moet het model het mogelijk maken de risico's die de luchtvaart met zich mee brengt te vergelijken met andere risicobronnen, bijvoorbeeld met de chemische bedrijven of andere transportmodaliteiten. Ten tweede, moet het model vergelijkingen in de tijd mogelijk maken, dat wil zeggen dat het model lang moet blijven gelden en niet steeds aangepast moet worden. Bovendien moet het model ook vergelijking met de situatie in 1990 mogelijk maken. Een belangrijke beleidsbeslissing die is genomen, is namelijk dat de luchtvaart niet gevaarlijker mag worden dan in 1990 het geval was. Tenslotte is door een aantal deelnemers opgemerkt dat een model vergelijking van verschillende luchthavens mogelijk zou moeten maken.

e) Objectiviteit. De informatie die in het model wordt opgenomen moet objectief zijn, dat wil zeggen dat geen subjectieve elementen, zoals de percepties van burgers, aan het model mogen worden toegevoegd. Subjectieve veiligheid is echter wel een belangrijk issue.

f) Onafhankelijkheid. Het model moet worden gebouwd door mensen die geen belang hebben bij de uitkomsten van het model. Om onafhankelijkheid te bevorderen, moet een brede groep deskundigen afkomstig uit verschillende organisaties bij de ontwikkeling van het model worden betrokken. Ook zou het goed zijn bij het bouwen van het model gebruik te maken van internationale expertise, of het model in samenwerking met overheden van andere landen te ontwikkelen. Dit bevordert waarschijnlijk het vertrouwen in het model en bovendien is dit interessant vanuit kosten oogpunt. Onafhankelijkheid is belangrijk ten aanzien van de input van het model, de opbouw van het model en de berekeningen die met het model worden gedaan.

g) Betrokkenheid. Door veel partijen te betrekken bij het ontwerp en de bouw van het model ontstaat vanzelf een breder draagvlak.

h) Internationaal. Er werd door verschillende deelnemers opgemerkt dat het ook goed zou zijn na te gaan of ook op Europees niveau draagvlak voor een causaal model bestaat. Deze dimensie is in het huidige project onderbelicht gebleven. Ook de ontwikkelingen in de Verenigde Staten en in de rest van de wereld werden genoemd.

#### 4.1.2 Maatschappelijke haalbaarheid

- **Om vanuit een maatschappelijk oogpunt haalbaar te zijn, moet een causaal model niet alleen voldoen aan de meeste van de bovengenoemde criteria, maar moet ook het vertrouwen van de burger in de overheid en de luchtvaartsector worden hersteld.**

Om vanuit een maatschappelijk oogpunt haalbaar te zijn, moet een causaal model in ieder geval voldoen aan de meeste van de bovengenoemde criteria<sup>4</sup>. Daarnaast speelt er echter nog een aantal andere issues. Gebleken is namelijk dat omwonenden van Schiphol geen vertrouwen hebben in het overheidsbeleid dat wordt gevoerd ten aanzien van de luchthaven. Zij geven aan dat hun vertrouwen in het verleden zo vaak geschaad is dat zij weinig vertrouwen hebben in het nieuwe model dat de Rijksluchtvaartdienst mogelijk zal laten ontwikkelen. Ook hun vertrouwen in de luchtvaartsector heeft een deuk opgelopen als gevolg van het recente voorval met de dronken piloot. Mocht echter worden besloten tot het bouwen van een nieuw model dan zijn de actiegroepen bereid mee te denken over de factoren die volgens hen in het model moeten worden opgenomen. Een eerste aanzet daartoe is tijdens het groepsinterview reeds gedaan.

Het bovenstaande pleit ervoor dat naast de ontwikkeling van een causaal model ook ingezet moet worden op ander beleid om het vertrouwen van de burger terug te winnen:

- (a) **Open en eerlijke communicatie:** Een belangrijke manier om het vertrouwen van de burger terug te winnen is open en eerlijke communicatie richting de burgers over de veiligheid op Schiphol, zowel door de overheid als door de luchtvaartsector. Het model kan een hulpmiddel zijn bij het communiceren over maatregelen die zijn genomen om veiligheid van de luchtvaart te verbeteren.
- (b) **Normstelling en handhaving:** Omwonenden, actiegroepen en raden en adviescommissies hebben aangegeven dat zij niet het model van groot belang vinden,

---

<sup>4</sup> Vanuit maatschappelijk oogpunt gezien zijn criteria b en c minder belangrijk

maar wel de normen die op basis van dat model worden geformuleerd. Belangrijk is dat maatregelen worden genomen om die normen te halen en dat de normen worden gehandhaafd. Belangrijk om het vertrouwen van burgers terug te winnen is dat voor Schiphol geen uitzonderingspositie wordt gemaakt.

## 4.2 Aanbevelingen

1. De overweging van de RLD een causaal model over de externe risico's van luchtvaart te laten ontwikkelen is vanuit bestuurlijk en maatschappelijk oogpunt een goede overweging. Uit de discussie bleek dat het veel voordelen heeft het huidige model voor externe risico's met causale relaties uit te breiden. Deze wegen tezamen zwaarder dan de nadelen. De ontwikkeling van een causaal model is dus wenselijk.
2. Als de RLD zou besluiten tot de bouw van een causaal model zou dit model het huidige moeten vervangen. Als er twee of meer modellen naast elkaar zouden bestaan zou dit kunnen leiden tot een "modellenoorlog", dat de kracht van alle modellen te niet zou doen.
3. De beslissing over te gaan tot de bouw van een causaal model moet gepaard gaan met het tonen van bereidheid om aanvullend beleid op het gebied externe veiligheid van de luchtvaart in te voeren. De medewerking van de sector is noodzakelijk gedurende het gehele proces van model ontwikkeling en model bouw. De sector zal slechts bereid zijn mee te werken als bereidheid wordt getoond het model anders dan voor normering en regulering te gebruiken. Hoe explicieter de discussie over het uiteindelijke gebruik van het model gevoerd wordt, hoe gemakkelijker samenwerking wordt.
4. De RLD moet overwegen de modelbouw internationaal aan te pakken. Het criterium dat het model vergelijking tussen risicobronnen en tussen luchthavens mogelijk moet maken en het groeiende belang van Europese regulering hebben tot gevolg dat het model een bredere opzet moet hebben dan alleen berekeningen over één luchthaven. Hierbij komt dat de onafhankelijkheid en objectiviteit die voortvloeien uit het gebruik van een internationaal team van deskundigen voor de bouw van het model van invloed zijn op het maatschappelijke draagvlak. Verder ligt het voor de hand dat een model van hoge kwaliteit duur zal zijn en dat de bouw ervan veel tijd zal kosten. Als verschillende partijen de kosten en de werklast delen, zal dit het eindproduct ten goede komen. Het zou de grens tussen haalbaarheid en onhaalbaarheid kunnen overbruggen.
5. De modelbouw dient niet in een achterkamertje te geschieden. Het publieke vertrouwen in overheidsbeslissingen ten aanzien van de luchtvaart is namelijk niet hoog. Bij de meeste mensen, zelfs zij die in de buurt van de luchthaven wonen, neemt angst voor een luchtvaartongeval geen grote plaats in binnen hun zorgen pakket. Toch bestaat er een gevoel dat beslissingen ten aanzien van de luchtvaart (betreffende geluid, veiligheid, gezondheid en vervuiling) niet altijd worden genomen met het publieke belang voorop. Zou een model 'stilletjes' gebouwd worden door de 'gebruikelijke leveranciers' en kant en klaar aan het publiek getoond worden dan zal dit waarschijnlijk op weerstand stuiten. Dit kan, in ieder geval gedeeltelijk, worden voorkomen door openheid en transparantie in de ontwerpfase, door actiegroepen en omwonenden actief bij het proces te betrekken, en door duidelijk te maken dat die factoren worden meegenomen waarvan het publiek gelooft dat ze van invloed zijn op de veiligheid. Een investering in bijvoorbeeld het scheppen van de mogelijkheid kleine groepen het model te laten gebruiken, is waarschijnlijk rendabel.

### **4.3 Conclusie**

Ons onderzoek naar de meningen van de verschillende belanghebbenden toont aan dat er vanuit bestuurlijk en maatschappelijk oogpunt geen onoverkomelijke barrières bestaan voor het ontwerp, de bouw en gebruik van een causaal model voor het maken van beleid over de externe veiligheid van luchtvaart. De voordelen van een model wegen zwaarder dan de nadelen die er aan kleven. Er zijn echter wel een aantal criteria ten aanzien van openheid en transparantie bij het modelbouwproces en de mogelijke manieren waarop het model gebruikt zal worden. Vertrouwen in de overheid is de zwakke plek in de maatschappelijke haalbaarheid.

Het opvolgen van bovenstaande aanbevelingen kan leiden tot ontwikkeling van een ‘juist’ model, dat kan bijdragen aan het bereiken van de nagestreefde doelstellingen.

## **Bijlage A: Interviewprotocol**

### **Inleiding**

- Welkom
- Achtergrond van het project
  - Externe veiligheid vs. interne veiligheid
  - Bestaand model
  - Verbeteren van het model (redenen aangeven)
  - Haalbaarheid    Technisch (Consortium)  
                                 Bestuurlijk en Maatschappelijk (RAND Europe)  
                                 Niet aan alle wensen zal kunnen worden voldaan
- Wie/wat is RAND Europe?

### **Praktische mededelingen**

- Duur bijeenkomst
- Verslag zal ter commentaar aan de deelnemers worden toegestuurd
- Eindrapport wordt aan deelnemers toegestuurd (op aanvraag)
- Reiskosten worden vergoed (informatie geven over wijze van declareren)
- Agenda
  - Voorstelrondje
  - Korte uitleg over belangrijkste elementen van het project, definities
  - Discussie (eventueel onderbroken door een korte pauze)
  - WVTTK
  - Afsluiting

### **Het kader van de discussie: Definities van de belangrijke begrippen <zie handout>**

Bespreking van de definities van:

- Externe veiligheid van luchtvaart
  - onderscheid tussen externe en interne veiligheid
  - berekening van risico's (momenteel worden in Nederland de risico's uitgedrukt in termen van mensenlevens per jaar voor een bepaalde locatie, maar er bestaan andere mogelijkheden)
- Causaal model
- Haalbaarheid

## Discussie

De discussie zal worden aangestuurd aan de hand van de volgende vragen:

Startvraag (rondje langs deelnemers)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Op welke manier bent u in uw dagelijks leven (werk/privé) bezig met luchtvaartveiligheid?</i></li> <li>- <i>In hoeverre en op welke manier komt u daarbij in aanraking met het huidige model dat de externe veiligheid van de luchtvaart (dat wil zeggen de veiligheid van omwonenden van luchthavens) berekent?.</i></li> </ul>
Plaats modellen in EV beleid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Wat is volgens u de plaats van het huidige model in de besluitvorming over de luchtvaart?</i></li> <li>- <i>Welke plaats zou een dergelijk model binnen de besluitvorming kunnen en moeten innemen?</i></li> <li>- <i>Wat zijn voor u de belangrijkste vragen die u op het gebied van de externe veiligheid van de luchtvaart beantwoord zou willen zien?</i></li> <li>- <i>Welke daarvan kunnen volgens u met behulp van een model wel/niet worden beantwoord?</i></li> </ul>
Input	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Wat zijn volgens u belangrijke invoergegevens voor het model?</i></li> <li>- <i>Welke daarvan zijn voor u het belangrijkste?</i></li> </ul>
Kenmerken (qualities)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Wat zijn volgens u de belangrijke kenmerken die het model moet hebben?</i></li> <li>- <i>Welke daarvan zijn voor u het belangrijkste?</i></li> </ul>
Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Wat is volgens u de belangrijkste informatie die een dergelijk model zou moeten leveren? Wat voor type informatie bent u het meest in geïnteresseerd?</i></li> <li>- <i>Waarvoor zou u die informatie willen (laten) gebruiken?</i></li> </ul> <p>Suggestie (bij weinig reactie): Groepsrisico/individueel risico; Doden/gewonden/economische schade, etc.</p>

Met name voor sector en nationale overheid:

Organisatorische haalbaarheid	<p><i>In hoeverre is het ontwikkelen van een causaal model organisatorisch haalbaar?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>In hoeverre zijn de diverse betrokken organisaties bereid mee te werken aan het ontwikkelen van een causaal model?</i></li> <li>- <i>Onder welke voorwaarden zijn de betrokken organisaties bereid tijd en geld in het ontwikkelen van het causale model te investeren en informatie voor dat model beschikbaar te stellen?</i></li> <li>- <i>Wat betekent het ontwikkelen van een causaal model voor de organisaties?</i></li> </ul> <p>Suggestie (bij weinig reactie): kwetsbaarheid/betrouwbaarheid/anonimiteit</p>
Kosten-batenafweging	<p><i>In hoeverre wegen de baten van het ontwikkelen van een causaal model op tegen de kosten die daaraan verbonden zijn?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Hoe nauwkeuriger het model is, hoe duurder het wordt. Hoe belangrijk zijn de kosten van het model in uw afweging van acceptatie?</i></li> <li>- <i>Door het model bruikbaar te maken voor andere luchthavens dan de Nederlandse zou het mogelijk zijn het model te verkopen aan buitenlandse partijen. Hoe staat u daar tegenover?</i></li> </ul>

## Definities (hand-out)

### Externe veiligheid van luchtvaart

Risico's die het vliegverkeer veroorzaakt voor derden in de omgeving van een luchthaven; derden zijn mensen die zich in de omgeving van een luchthaven bevinden. Het gaat dus om de veiligheid van de mensen op de grond.

### Berekening van risico's

Bij de berekening van de risico's die het vliegverkeer veroorzaakt, wordt momenteel gebruik gemaakt van twee concepten: individueel risico en groepsrisico.

Individueel risico: de kans (per jaar) dat een persoon die zich gedurende een bepaald jaar steeds op dezelfde plaats bevindt gedood wordt als direct gevolg van een luchtvaartongeval.

Groepsrisico: de kans (per jaar) dat N of meer mensen gedood worden als direct gevolg van een luchtvaartongeval.

### Causaal model over luchtvaart veiligheid

Een computer(reken)model dat berekeningen uitvoert over de veiligheid van de luchtvaart (onder andere) op basis van de oorzaak-gevolg-relaties die bestaan tussen factoren die van invloed zijn op de veiligheid van de luchtvaart.

### Haalbaarheid van een model

De bouw van het model wordt haalbaar gevonden wanneer de belanghebbenden vinden dat de uitkomsten van het model een goede indruk geven van de externe veiligheid van een luchthaven, wanneer zij vinden dat het model van waarde is bij het nemen van de beslissingen die zij moeten nemen en wanneer zij de kosten van het model redelijk vinden.

## **Bijlage B**

### **Samenvattingen van de groepsinterviews.**

17 januari 2000	Provinciale en lokale overheid
19 januari 2000	Omwonenden
24 januari 2000	Actiegroepen
25 januari 2000	Rijksoverheid, raden en adviescommissies
25 januari 2000	Luchtvaart sector
26 januari 2000	Rijksoverheid, ministeries



## Provinciale en lokale overheid

Bestuurders op provinciaal en lokaal niveau geven aan op verschillende manieren te worden geconfronteerd met de uitkomsten van modellen die de veiligheid van de luchtvaart berekenen. Ten eerste zijn die uitkomsten daarvan van invloed op de planologische processen. Ten tweede vervullen provincie en gemeente een belangrijke rol in de communicatie met de burger over luchtvaartveiligheid. Vooral dit tweede punt krijgt tijdens de discussie veel aandacht:

- Burgers hebben weinig vertrouwen in de overheid in het algemeen en in overheidsoptreden ten aanzien van de luchtvaartveiligheid in het bijzonder. Dit is een gevolg van slechte marketing van de rijksoverheid (in de ogen van de burgers is de informatie van de overheid over ontwikkelingen op het gebied van luchtvaartveiligheid ongeloofwaardig) en van de uitzonderingspositie die Schiphol binnen het overheidsbeleid heeft.
- Het gebrek aan vertrouwen bij de burgers leidt a priori tot wantrouwen ten aanzien van elke vorm van een nieuw model; dit zou worden versterkt wanneer het nieuwe model gunstiger uitkomsten ten aanzien van luchtvaartveiligheid voortbrengt.
- Het gebrek aan vertrouwen in de overheid gaat gepaard met gevoelens van ongerustheid ten aanzien van de luchtvaart (met name veroorzaakt door geluidsoverlast en afwijkingen van de normale routes).
- Een belangrijke taak van bestuurders is communicatie richting burgers over (veiligheid van de) luchtvaart richting burgers. Het gebrek aan vertrouwen in de overheid bemoeilijkt deze taak. Om het vertrouwen terug te winnen, kan een aantal maatregelen worden genomen:
  - ontwikkeling van een transparant model: bestuurders zullen dan beter in staat zijn de uitkomsten te begrijpen en richting de burger te communiceren en ook voor burgers is het model dan begrijpelijker. Transparantie kan worden bereikt door (a) geen dogmacijfers te gebruiken (individueel en groepsrisico zeggen burgers doorgaans niets); (b) één robuust cijfer te gebruiken (verfijningen werken averechts); en (c) opname van oorzaak-gevolg-relaties in het model (vergroot de inzichtelijkheid); Bestuurders hoeven het model niet in detail te kennen; zij moeten het echter wel kunnen begrijpen.
  - Schiphol moet als gewoon bedrijf worden behandeld; de bijzondere positie van Schiphol is politiek en bestuurlijk gezien zeer onhandig en feitelijk niet te verantwoorden; Schiphol moet kunnen worden vergeleken met andere risicobronnen binnen Nederland en met andere luchthavens in de wereld;
  - het opstellen van en voldoen aan internationale regelgeving zou de geloofwaardigheid van het model vergroten; momenteel is daar echter nog geen zicht op.
- Een causaal model kan bestuurders helpen in hun communicatie met burgers, omdat het inzicht verschaft in luchtvaartveiligheid; het kan duidelijk maken welke maatregelen worden genomen om luchtvaartveiligheid te verhogen en welk effect die maatregelen hebben.

Daarnaast wordt nog een aantal opmerkingen over het causaal model gemaakt dat niet direct samenhangt met communicatie richting burgers en vertrouwen van burgers, namelijk:

- Het gebruik van *expert judgement* in een model is niet bezwaarlijk (je moet het echter wel kunnen uitleggen aan de burger).
- Het is zinvol informatie over incidenten en vervoer van gevaarlijke stoffen in het model op te nemen (ook i.v.m. communicatie).
- Een causaal model is belangrijk omdat het ontwikkelingen op het gebied van luchtvaart-veiligheid meteen meeneemt; de ontwikkelingen op dat gebied staan namelijk niet stil.
- Het causale model moet een zo breed mogelijk draagvlak onder deskundigen hebben; het kan daarbij belangrijk zijn internationale expertise in te brengen. Bij de ontwikkeling van een causaal model moet ook worden aangesloten bij internationale ontwikkelingen.

## Omwonenden

De deelnemers aan deze groep zijn gevraagd via dorpsverenigingen van gemeenten rondom Schiphol. Daarnaast hebben ook leden van actiegroepen, zoals Geus en SWAB, deelgenomen; zij hadden aangegeven zich meer omwonende dan actievoerder te voelen. Ook willen zij hun mening naar voren brengen los van de milieubeweging. Tijdens de discussie wordt benadrukt dat zo min mogelijk in jargon over de luchtvaart moet worden gesproken; helder taalgebruik maakt het voor het publiek mogelijk de discussie over luchtvaartveiligheid te volgen en komt uiteindelijk ook de transparantie van het model ten goede. Verder willen de deelnemers benadrukken dat gesproken zou moeten worden over luchtvaartveiligheid, oftewel gevaar. De discussie concentreert zich voornamelijk op veiligheidsbeleid en de mate waarin burgers daarin vertrouwen hebben.

- Aangegeven wordt dat interne veiligheid en externe veiligheid in elkaars verlengde liggen. De luchtvaartsector richt zich echter vooral op de interne veiligheid, terwijl luchtvaart juist voor externen een gevaarlijke vorm van transport is. Er wordt voor gepleit meer maatregelen te nemen die zich specifiek richten op externe veiligheid, zoals bijvoorbeeld het vermijden van manoeuvres boven bewoond gebied.
- Burgers hebben weinig vertrouwen in beleid ten aanzien van de luchtvaartveiligheid:
  - de normen en regels zijn niet streng genoeg
  - weinig punctualiteit bij het naleven van regels: de luchtvaartmaatschappijen houden zich niet aan de normen (bijv. oprekken van de breedtes van vliegroutes);
  - onvoldoende handhaving van normen door de overheid;
  - vertrouwen in interne veiligheid (wat voorheen wel aanwezig was) heeft deuk opgelopen door het voorval met de dronken piloot<sup>5</sup>;
  - ruimtelijke ordeningsbeleid wordt steeds meer wordt gedecentraliseerd; dat is zorgelijk want daardoor wordt er steeds meer gebouwd onder aan- en uitvliegroutes.
- De omwonenden formuleren de volgende voorwaarden voor een nieuw model:
  - uitkomsten van het model moeten worden gebruikt om beleid te formuleren dat ook daadwerkelijk wordt gehandhaafd (bij voorkeur door een onafhankelijke organisatie);
  - er moet vertrouwen zijn in het handhaven van de normen die op basis van het model worden gesteld
  - de uitkomsten moeten vergelijking tussen Schiphol en andere industrieën mogelijk maken en de normen moeten voor de luchtvaart ook hetzelfde zijn als voor andere industrieën en andere transportmodaliteiten;
  - bewoners moeten vertrouwen hebben in het model. Het moet worden gebouwd door onafhankelijke deskundigen (men zou twee onafhankelijke organisaties met elkaar kunnen laten concurreren);
  - tenslotte wordt aangegeven dat het wenselijk zou zijn als per locatie de cumulatieve risico's in kaart worden gebracht; mensen willen niet alleen weten wat de risico's van de luchtvaart zijn, maar ook hoe groot het risico in z'n geheel is.
- Opmerkingen ten aanzien van het model zelf. Wat moet worden meegenomen:
  - actuele vluchtgegevens (FANOMOS- en NOMOS-gegevens), onder andere ten aanzien van verkort indraaien;
  - het type vliegtuigen waarmee wordt gevlogen;
  - beschrijving per baan (als het gevaar ergens vermindert, wordt het elders meer);
  - informatie over de lichamelijke gesteldheid en de training van piloten.
- Wanneer geen enkel vertrouwen bij de bevolking bestaat, heeft bouwen van een nieuw model geen zin. Er moet dus eerst vertrouwen bij de burgers worden opgebouwd (onder andere door te voldoen aan bovenstaande voorwaarden) voordat het vanuit maatschappelijk oogpunt zinvol is een nieuw model te bouwen. Enkele deelnemers zien het somber in en geven aan dat zij er geen enkel vertrouwen meer in hebben dat het nog goed komt.

---

<sup>5</sup> Voorval op Schiphol, 14 januari 2000.

## Actiegroepen

De milieu- en bewonersorganisaties stellen de volgende eisen aan een veiligheidsmodel:

- Het model moet voor de burger begrijpelijkheid en transparant zijn (een van de deelnemers merkt op dat model en invoergegevens controleerbaar moeten zijn);
- Het moet mogelijk zijn om met het model te beoordelen of de veiligheid ten opzichte van 1990 is toegenomen of is afgenomen;
- Het model moet lange tijd blijven gelden en niet regelmatig worden aangepast. Na een eventuele aanpassing dient het referentiejaar 1990 te worden herberekend;
- Het model moet analoog zijn aan hetgeen voor de Nederlandse industrie wordt gebruikt (ook wordt opgemerkt dat het geldig moet zijn voor regionale luchthavens).

Op grond van bovenstaande eisen komen de milieu- en bewonersorganisaties tot de conclusie dat een statistisch model het best met hun wensen overeen komt. Hieraan kunnen best een aantal causale elementen worden verbonden, maar de basis van het model dient statistisch te zijn. Een causaal model leidt naar hun mening tot ondoorzichtigheid, een zekere willekeur in het opnemen van bepaalde elementen in het model en draagt het risico in zich van regelmatige aanpassing. De ervaring op basis van EV-modellen voor industriële bedrijven is dat een gemengd statistisch-causaal model het best haalbare is. Als toch wordt overgegaan tot het maken van een causaal model, moet dit evenwichtig gebeuren. Groepsrisico is een belangrijke risicomaat als uitkomst van het model. De milieu- en bewonersorganisaties hebben een groot aantal elementen genoemd die in dat geval in zo'n model zouden moeten worden meegenomen.

De belangrijkste categorieën elementen zijn: (a) techniek van het vliegtuig; (b) luchtverkeersbegeleiding; (c) menselijke factor in vliegtuig; (d) menselijke factor in luchtverkeersbegeleiding. Een van de deelnemers heeft een memo geschreven waarin deze categorieën in detail worden uitgewerkt. Daarnaast zijn tijdens het groepsinterview de volgende elementen genoemd: (a) gevaarlijke stoffen aan boord van een vliegtuig; (b) daadwerkelijke routes en baangebruik; (c) atmosferische omstandigheden; (d) vliegtuigen die na het opstijgen wegens een noodsituatie snel weer op Schiphol terugkeren; (e) berekening van veiligheid per baan; (f) veiligheid van luchtvaartmaatschappijen; (g) vullingsgraad (kerosine) van vliegtuigen; en (h) bewegingen rondom de luchthaven (autospitstijd).

Er bestaat bij actiegroepen weinig vertrouwen in beleid ten aanzien van luchtvaartveiligheid. Dit is veroorzaakt door de volgende gebeurtenissen en omstandigheden:

- de indruk bestaat dat andere modellen (ook) niet kloppen; dit geldt bijvoorbeeld voor het model over luchtvervuiling;
- de indruk bestaat dat zaken gemaskeerd worden; zo worden bijvoorbeeld niet alle incidenten openbaar gemaakt en wordt niet toegegeven dat ze zijn gebeurd;
- het centrale doel van de lokale overheid is te blijven bouwen; gemeenten hebben geen oog voor communicatie met burgers; burgers hebben vaak een gevoel van onmacht;
- er worden geen of onzinnige antwoorden gegeven op vragen die door actiegroepen aan de overheid worden gesteld;
- Schiphol is niet bepaald kieskeurig in de vliegtuigen die de luchthaven toelaat;
- er is nooit iets gebeurd met eerdere onderzoeken (bijv. ABEL-onderzoek);
- er bestaan twijfels ten aanzien van het juiste gebruik van beschikbare data en model;
- er worden telkens uitzondering gemaakt voor Schiphol, terwijl het als een normale risicobron behandeld zou moeten worden.

Tenslotte wordt opgemerkt dat het model zo objectief mogelijk moet zijn. *Expert judgement* is echter onontkoombaar; het is daarom belangrijk een zo breed mogelijke basis deskundigen bij elkaar te brengen. Daarnaast is het van belang iets met percepties van burgers te doen, bijvoorbeeld leefkwaliteitonderzoek. Actiegroepen zouden ook zelf best willen rekenen met het model.

## Raden en commissies

De groep van de bijeenkomst met de raden en adviescommissies was erg klein. Door het doen van telefonische interviews is basis van het verslag echter vergroot. Tijdens de verschillende gesprekken kwam de volgende kritiek op het huidige model naar voren:

- er zijn weinig mensen die de berekeningen kunnen volgen/controleren (black box);
- de indruk bestaat dat gemanipuleerd wordt met aannames en invoergegevens;
- burgers kunnen niets met de uitkomsten van het model:  $10^{-5}$  is onbegrijpelijk;
- het model is weinig geloofwaardig aangezien deskundigen het niet eens zijn over de berekeningen (hoe kan de burger er dan ooit vertrouwen in hebben?).

De volgende voordelen van een causaal model worden genoemd:

- er ontstaat inzicht in de oorzaken van onveiligheid, dat wil zeggen in de factoren die van invloed zijn op veiligheid (risicomaten zijn minder belangrijk dan dit inzicht);
- de luchtvaartsector kan veel uit het model leren en zal ook bereid zijn input te leveren als het model dient om inzicht te verkrijgen en niet om normen te stellen;

De volgende criteria komen naar voren ten aanzien van de haalbaarheid van een nieuw model:

- de mate waarin de mensen rondom de luchthaven geloven in het model; de verwachting is dat weinig vertrouwen in het model zal bestaan en het is dus de vraag of een nieuw model wel haalbaar is;
- het model moet navolgbaar en logisch zijn; het zou mogelijk moeten zijn de afzonderlijke factoren in het model te volgen; er moet een logisch verband tussen input en output bestaan; de presentatie van het model moet overtuigend en goed onderbouwd zijn;
- het is wenselijk als het model vergelijkingen met het verleden mogelijk maakt;
- de berekeningen moeten houdbaar zijn, dat wil zeggen dat de wijze van berekening niet steeds moet veranderen;
- het is wenselijk dat het model zowel informatie over individueel als over groepsrisico geeft (beide zijn goede risicomaten);
- model moet vergelijking met andere transportmodaliteiten en industrie mogelijk maken; en Schiphol zou ook hetzelfde behandeld moeten worden als die andere risicobronnen.
- het onderscheid tussen interne en externe veiligheid is onduidelijk. Het wordt wenselijk geacht als het model ook informatie geeft over mensen die niet direct onder de definitie van externe veiligheid vallen (2<sup>nd</sup> party risk). Interne en externe veiligheid kunnen en mogen niet los van elkaar worden bekeken;

Verder wordt aangeraden (a) piloten bij het ontwikkelen van het model te betrekken; en (b) rekening te houden met ontwikkelingen op Europees niveau (als die er zijn). Door de EU opgelegde normen hoeft echter geen bedreiging te vormen als het model ook inzicht verschaft en niet alleen dient als basis voor normen. Bovendien worden geen Europese normen t.a.v. externe veiligheid van luchtvaart verwacht. Expert judgement is te billijken.

De deelnemers hebben enkele factoren genoemd die in het model moeten worden opgenomen:

- take-off gewicht van vliegtuigen;
- bebouwing (actualisatie van het woningbestand, dat wil zeggen het verbeteren van de informatie over 1990 en het updaten van die informatie voor het jaar 1998/1999);
- bevolkingsdichtheid;
- wijze van landen

Problematisch bij het ontwikkelen van het causale model kan zijn (a) dat de vele relevante factoren de ontwikkeling van het model zeer complex maken, en (b) dat bij burgers en bestuurders wantrouwen ten aanzien van de berekeningen bestaat (a.g.v. eerdere ervaringen). Een van de deelnemers merkt op dat de mogelijkheid om te vergelijken met andere luchthavens niet mag leiden tot een verslechtering van de veiligheid op de Schiphol.

## Commerciële actoren binnen de luchtvaartsector

De (commerciële) actoren binnen de luchtvaartsector lijken de expliciete aandacht voor externe veiligheid enigszins overdreven te vinden. Interne en externe veiligheid zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Externe veiligheid kan alleen worden verbeterd via interne veiligheid (of via ruimtelijk ordeningsbeleid). Bovendien moet je als overheid ook zorgvuldig omgaan met passagiers en niet alleen met de mensen op de grond. Tenslotte vinden ze het moeilijk te begrijpen dat externe veiligheid geen *2<sup>nd</sup> party risk* omvat; dat zou wel moeten.

De deelnemers geven aan dat de toegevoegde waarde van een causaal model als volgt is:

- het model kan inzicht opleveren in de factoren die een ongeval kunnen veroorzaken;
- het model kan hulp bieden bij de afweging van alternatieve beleidsmaatregelen; positief neveneffect daarvan is dat effectiever kan worden omgesprongen met *resources* (het is bijvoorbeeld zinvol als gekwantificeerd kan worden wat het effect van technologische ontwikkelingen op luchtvaartveiligheid is);
- de informatie die het model oplevert kan worden gebruikt om burgers te informeren over feitelijke risico's; het zou goed zijn als met het causale model kan worden aangetoond dat het de goede kant op gaat met externe veiligheid (*perception management* is belangrijk);
- het model kan gebruikt worden om burgers uit te leggen wat aan veiligheid wordt gedaan (geen specifiek vereiste aan het model, maar wel erg belangrijk).

*Het model moet volgens de geïnterviewden i.i.g. voldoen aan de volgende voorwaarden:*

- bij het weergeven van de uitkomst van het model moet worden gewerkt met bandbreedtes i.p.v. met nauwkeurige cijfers en met cirkels i.p.v. met specifieke locaties. Concrete getallen geven onterecht de indruk dat precies kan worden berekend wat het risico is.
- er moet zoveel mogelijk worden aangesloten bij internationale initiatieven; ook is het van groot belang het model internationaal te toetsen;
- het model mag niet worden gebruikt om een activiteit op af te rekenen; de informatie is daarvoor te zwak; als de uitkomsten van het model worden gebruikt voor handhaving, dan zal de sector niet bereid zijn data ter beschikking te stellen.

Het is overigens niet eenvoudig een causaal model te ontwikkelen. De volgende problemen doen zich volgens de geïnterviewden voor:

- het is moeilijk het model aan de werkelijkheid te ijken;
- het model kan snel te complex worden (bijv. door het willen mee nemen van te veel factoren of als je informatie meeneemt over vliegtuigen die Schiphol niet aandoen, maar alleen overvliegen);
- er is mogelijk een mismatch tussen bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid;
- ieder ongeval is anders, waardoor steeds een nieuwe technische, bestuurlijke en/of maatschappelijke discussie optreedt;
- het is onduidelijk hoe moet worden omgegaan met het domino-effect van risicobronnen.

De actoren hebben aangegeven dat zij bereid zijn mee te werken en te betalen aan een causaal model, mits het model wordt gebruikt om inzicht te verkrijgen en niet om normen op te stellen. Een van de deelnemers vraagt zich af of het sowieso wel zo effectief is veel geld te besteden aan luchtvaartveiligheid. Relatief is de luchtvaart natuurlijk toch veilig. Voor de sector is het echter de grote vraag hoe je dat aan kunt tonen. Als het model daarbij behulpzaam kan zijn, dan zijn zij daarin uitermate geïnteresseerd. Inzicht in welke factoren van welke invloed zijn is echter ook erg belangrijk.

## Nationale overheid

Bij de groep nationale overheid waren 5 ministeries vertegenwoordigd. Bij de bespreking van het huidige model werd aangegeven dat dat alleen geschikt is om contouren vast te stellen en niet om de bron te sturen. De toegevoegde waarde van een causaal model is volgens de geïnterviewden:

- het model maakt de effecten van nieuwe maatregelen zichtbaar zonder dat een *time-lag* optreedt; zo wordt meteen duidelijk welke maatregelen een positief effect op veiligheid hebben en in hoeverre dat het geval is;
- de informatie die het model oplevert, kan de basis vormen voor te nemen beleidsbeslissingen (bijvoorbeeld betere afweging tussen veiligheid, ruimte en aantallen vluchten);
- het model maakt de luchtvaartsector mogelijk de effecten van hun inspanningen te laten zien en biedt een stimulans tot optimalisering;
- het model kan beter zichtbaar maken hoe de luchthaven met veiligheid omgaat; het verschaft inzicht in de vraag hoe het beheerssysteem binnen Schiphol werkt;
- het model kan dienen als basis om naar de kosten van veiligheid te kijken; duidelijk moet worden waar de knelpunten zitten en wie daar verantwoordelijk voor is;
- het model kan aangrijpingspunten bieden voor een inspectie (SoZaWe);
- internationaal wordt meer waarde gehecht aan een causaal model.

Zij formuleren de volgende voorwaarden ten aanzien van het model:

- het model moet inzicht verschaffen en het moet transparant en logisch opgebouwd zijn;
- het model moet niet te gedetailleerd zijn, maar grote lijnen weergeven; het gevaar bestaat dat politici cijfertjes misbruiken om besluiten te verantwoorden. Het is belangrijk met bandbreedtes te werken. De politiek moet het model ook als model gebruiken;
- het model moet het mogelijk maken de effecten van maatregelen te prioriteren en te kwantificeren;
- er moet een brede groep deskundigen worden betrokken bij het ontwikkelen van het model (niet alleen luchtvaartdeskundigen, maar ook deskundigen op het gebied van causale modellen en misschien zelfs wel omwonenden);
- in het model hoeft geen onderscheid te worden gemaakt tussen externe en interne veiligheid; deze hangen nauw met elkaar samen (bij normering wel onderscheid).

Verschillende ministeries hebben aangegeven bereid te zijn mee te werken en mee te betalen aan de ontwikkeling van een causaal model. Iedereen is geïnteresseerd in dezelfde parameters, pas wanneer tot normering moet worden gekomen, treden verschillen tussen ministeries op. Voor een aantal beleidsbeslissingen is de informatie uit het huidige model al voldoende. Zij hebben aangegeven dat *expert judgement* onontkoombaar en niet bezwaarlijk is. Wel denken zij dat het ontwikkelen van een causaal model technisch moeilijk haalbaar is.

De volgende waarschuwingen worden verbonden aan het gebruik van een causaal model:

- een causaal model is niet geschikt om harde normen/lijnen te bepalen; er moet een besluitvormingstraject liggen tussen het model en het vaststellen van de harde lijn;
- er moet voor worden gewaakt dat je geen incentive bij de sector weghaalt te werken aan de veiligheid van de luchtvaart.

Tenslotte worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- ook in het huidige model zitten causale relaties; dat neemt niet weg dat het zinnig is nieuwe causale relaties in te voeren om beleidsmaatregelen te evalueren.
- onduidelijk waarom 2<sup>nd</sup> party risk niet onder externe veiligheid valt.