



Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart
Netherlands Agency for Aerospace Programmes

oktober 2002

Luchtruimgebruik in goede banen

Een nieuwe aanpak voor de groeiende vraag naar luchtvervoer op Schiphol



De Stichting Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwerp en Ruimtevaart (NIVR) heeft ten doel het in een internationale context bevorderen van wetenschappelijke, industriële en dienstverlenende activiteiten in Nederland op het gebied van vliegtuigbouw, vliegtuiggebruik en ruimtevaart.

De Raad van Advies van het NIVR heeft tot taak het geven van strategische adviezen met betrekking tot de ontwikkeling en activiteiten op het gebied van de vliegtuigbouw, vliegtuiggebruik en ruimtevaart. Daarnaast is het zijn taak met enige regelmaat te adviseren over de wijze waarop de Stichting gestalte geeft aan haar doelstelling.

Het Beleidsadvies 'Luchtruimgebruik in goede banen' is het vierde rapport dat de Raad van Advies presenteert. Hiermee is een vierluik afgerond. In november 2000 verscheen 'Flying to Eminence'. Dit handelde over de civiele vliegtuigbouw. De militaire perspectieven van de luchtvaartcluster werden belicht in het rapport 'Opvolging F-16' dat in maart 2001 verscheen. In mei 2001 verscheen het rapport 'Ruimtevaart activeert oplossingen maatschappelijke knelpunten'.

De leden van de Raad van Advies worden - op persoonlijke titel - op voordracht van de Minister van Economische Zaken benoemd door het NIVR bestuur. Voor het beleidsadvies 'Luchtruimgebruik in goede banen' is de Raad van Advies uitgebreid met vertegenwoordigers van organisaties die voor het gebruik van het Nederlandse luchtruim relevant zijn. De Raad van Advies die dit beleidsadvies uitbrengt is als volgt samengesteld:

B.A.C. Droste	Voorzitter NIVR
Prof. dr. ir. J.A.M. Bleeker	Algemeen Directeur Stichting Ruimte Onderzoek Nederland
Drs. ing. P.F. Hartman	Directeur KLM N.V.
Ir. F. Holwerda	Algemeen Directeur Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium
Prof. dr. ir. Th. De Jong	Decaan Faculteit Luchtvaart- & Ruimtevaarttechniek TU Delft
Drs. A. Kraaijeveld	Voorzitter Vereniging FME-CWM
Mw. ir. M.E. van Lier Lels	Executive Vice president en COO Schiphol Group
Ir. E.I.L.D.G. Margherita	Lid Raad van Bestuur TNO
Dr. ir. B.M. Spee	Algemeen Directeur Dutch Space B.V.
Dr. B.W.M. Twaalfhoven	President Indivers B.V.
Dr. ir. A.W. Veenman	Voorzitter Raad van Bestuur Stork N.V.
Prof. dr. ir. P.J. Zandbergen	Voorzitter Wetenschappelijke Commissie NLR-NIVR
Lt.-Gen. D.L. Berlijn	Bevelhebber der Luchtstrijdkrachten (waarnemer)
G.H. Kroese	Algemeen Directeur LVNL (gedurende totstandkoming van dit beleidsadvies)

Luchtruimgebruik in goede banen

Een nieuwe aanpak voor de groeiende vraag naar luchtvervoer op Schiphol

Inhoudsopgave

Woord vooraf	4
Samenvatting en aanbevelingen	6
Summary and recommendations	10
1 Inleiding en probleemstelling	14
2 Doel en aanpak	16
3 Internationale ontwikkelingen	18
3.1 Toenemende vraag naar luchtvervoer in de komende decennia	18
3.2 Gevolgen van de groei van het luchtvervoer	18
3.3 Grotere capaciteit luchtverkeersleiding vergt ingrijpende aanpassingen	19
3.4 Grensverleggende initiatieven	21
3.4.1 Algemeen	21
3.4.2 De Amerikaanse aanpak	22
3.4.3 De Europese integratie	23
3.5 Een doorbraak in Air Traffic Management	25
4 De Nederlandse situatie	28
4.1 Schiphol: aanjager van de economie	28
4.2 Omstandigheden met nadelig effect op de concurrentiepositie van Schiphol	29
4.3 Maatschappelijk verantwoorde groei van Schiphol	30
4.4 De interne oriëntatie in Nederland en de internationale groei van het luchtverkeer	32

5	De Nederlandse positie in het internationale speelveld	34
6	De Nederlandse agenda voor evenwichtige groei van het luchtverkeer	38
6.1	Algemeen	38
6.2	Samenhang tussen veiligheid, milieu en economie bij toename van het luchtverkeer	38
6.3	Noodzaak tot meetbare en handhaafbare veiligheid	41
6.4	De Nederlandse rol in internationale integratie	43
6.4.1	Aansluiting bij institutionele veranderingen	43
6.4.2	Technologie heeft kritische massa nodig voor ontplooiing	44
6.5	Coördinatie en inzicht op nationaal niveau	46
6.5.1	Verdere uitwerking van de ontvlechting tussen overheid en luchtvaartsector	46
6.5.2	Inzet van technologie ter bevordering van de concurrentiepositie van Schiphol	47
7	Conclusies	50
8	Aanbevelingen	54

Literatuurlijst

Bijlage A: Plan van aanpak ontwerp afwegingskader

Bijlage B: De rollen van de overheid bij het realiseren van innovaties in de luchtvaart



Woord vooraf

Luchtruim is bereikbaarheid. Het maakt verre bestemmingen snel toegankelijk. Nederlanders vinden dit inmiddels heel gewoon. Met de groeiende welvaart vinden steeds meer mensen toegang tot de mogelijkheden van het luchtruim. Tot 2020 verdubbelt waarschijnlijk de omvang van het luchtvervoer.

Bewegingsvrijheid in de lucht is echter niet vanzelfsprekend meer. Veiligheid en milieu stellen randvoorwaarden aan de groei van het luchtverkeer. Nederland is daarbij zelfs koploper in het opstellen en detailleren van milieurandvoorwaarden. Tegelijkertijd is Schiphol een van de belangrijkste aanjagers van de Nederlandse economie. Het is essentieel dat deze aanjaagfunctie voor de toekomst behouden blijft. Daarom moet de groei van de luchtvaart ook in Nederland worden opgevangen.

In dit spanningsveld presenteert het Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart (NIVR), onder verantwoording van haar Raad van Advies, het voorliggende Beleidsadvies Luchtruimgebruik. De behandelde materie is uitgebreid en complex en bovendien sterk internationaal bepaald. Desondanks zijn de bevindingen helder en voor Nederland relevant. De conclusies en aanbevelingen zijn het resultaat van diepgaande studie en intensieve discussies. Door de unieke positie van het NIVR als instituut van de overheid - maar tegelijkertijd op voldoende afstand daarvan - brengt zij partijen met uiteenlopende luchtvaartbelangen bij elkaar. Het NIVR Platform Luchtruimgebruik, de Raad van Advies NIVR en vele anderen binnen en buiten de overheid bepaalden de kaders van de discussies. Dankzij al deze betrokkenen ontstaat er een duidelijk beeld over de knelpunten en hoe deze zijn op te lossen.

Luchtvaart spreekt Nederland aan. Het past bij ons als handelsnatie met een grote transportervaring. Echter: behoud van de economische en maatschappelijke functies van Schiphol gaat niet vanzelf. Daartoe moet tijdig en op de juiste manier actie worden genomen. Om de groei van het luchtverkeer in Nederland (en Europa) op te vangen, zijn ingrijpende wijzigingen in het luchtruimgebruik en in het proces van de luchtverkeersleiding nodig. Deze veranderingen betreffen standaardisatie en integratie van techniek en systemen, integratie van luchtverkeersdienstverlening en een herindeling van het luchtruim. Dit advies gaat in op de risico's en kansen voor Nederland, bij het gebruik en beheer van het "Nederlandse aandeel" in het Europese luchtruim, met name in relatie tot Schiphol. Dankzij de in Nederland aanwezige kennis en



kunde krijgt men een hoogwaardige participatie in internationale ontwikkelingen. Gelet op de specifiek Nederlandse omgevingsfactoren dient de groei van de luchtvaart op maatschappelijk verantwoorde wijze mogelijk te worden gemaakt. Dit vergt een zorgvuldige afstemming van institutionele en technologische inspanningen. Dit advies legt uit waarom en hoe.

Dit Beleidsadvies is in eerste instantie bestemd voor de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat. Gelet op de grote economische en technologische belangen is dit beleidsadvies mede bestemd voor de Minister van Economische Zaken. De leden van de Raad van Advies van het NIVR, waarvan ook de belangrijkste leden van de zogenaamde sectorpartijen deel uit maken, reiken dit advies aan in de diepe overtuiging dat het belang van de luchtvaart - en dus voor de toekomst van Nederland - voortvarend en vooral gezamenlijk optreden vereist van overheid en sector. Namens de leden van de Raad van Advies spreek ik de verwachting uit dat het "Beleidsadvies Luchtruimgebruik in Goede Banen" hiervoor de basis legt. Het Bureau van het NIVR stelt gaarne haar capaciteiten, kennis en kunde ter beschikking voor de realisatie van de aanbevelingen zoals u die in dit document aantreft.

B.A.C. Droste
Voorzitter
Oktober 2002

Samenvatting en aanbevelingen

In dit beleidsadvies staat het gebruik van het Nederlandse luchtruim centraal.

Kernvraagstelling is de optimalisatie van de capaciteit van dit luchtruim voor vliegverkeer binnen de randvoorwaarden van veiligheid en milieu. De gekozen benadering is gericht op de luchthaven Schiphol en de ontwikkelingen en maatregelen over een periode van twintig jaar, tot circa 2020. De benadering is breed: behoud van de mainportfunctie van Schiphol in de internationale context van de verwachte vraag naar luchtvervoer en van de institutionele en technologische ontwikkelingen. De benadering is concreet: vanuit het Nederlandse belang te ondernemen acties op nationale en internationale schaal.

De vraag naar luchtvervoer verdubbelt tot 2020. Het belang van Schiphol voor de Nederlandse economie vergt dat de groei van het luchtverkeer moet worden opgevangen. Laten wij dit na, dan devalueert Schiphol tot een Europees regionaal vliegveld. Internationaal gezien kan de lucht-

vaartsector met de huidige technologie en systematiek de voorspelde groei niet verwerken. Wereldwijd, in het bijzonder in Europa, zijn er ingrijpende wijzigingen nodig in het gebruik van het luchtruim en de systematiek van luchtverkeersleiding. Het is een Nederlands belang om de internationale aanpak te stimuleren en daaraan actief bij te dragen.

Schiphol heeft enerzijds vanwege de strenge milieueisen en anderzijds vanwege de klimatologische omstandigheden van wind en zicht, in combinatie met het bijzondere banenstelsel, competitieve nadelen ten opzichte van concurrerende luchthavens. Het is een Nederlands belang om waar mogelijk door optimalisering van vliegprocessen en door stimulering van nieuwe technologische oplossingen deze nadelen zoveel mogelijk te mitigeren.

Vanuit het belang van de mainport Schiphol als stimulator van de welvaart voor Nederland en op grond van een brede ana-

lyse van de problematiek concludeert dit beleidsadvies tot aanbevelingen om op korte termijn de volgende concrete stappen te zetten.

1. Overheid als katalysator

De Nederlandse overheid heeft zich, met het oog op de belangen van de omwonenden, vooral geconcentreerd op het stellen van stringente randvoorwaarden voor externe veiligheid van het luchtverkeer en het voorkomen van overlast voor leefomgeving en milieu. Het economische en maatschappelijke belang is door de overheid minder expliciet geformuleerd. Het optimaal benutten van de ruimte voor luchtvervoer op Schiphol binnen de gestelde randvoorwaarden is toevertrouwd aan de zogenoemde sectorpartijen (Schiphol Group, KLM Group en andere Nederlandse luchtvaartmaatschappijen en LVNL). Het NIVR concludeert dat in de complexe situatie van randvoorwaarden en de handhaving daarvan de overheid te afstandelijk staat van het economisch belang van de mainport Schiphol. Voor een optimale benutting van Schiphol is het nodig dat de overheid een duidelijk commitment toont aan het economische en maatschappelijke belang. Een belangrijke stap daarin is het operationaliseren van de gestelde randvoorwaarden in een afwegingskader voor de balans tussen veiligheid, economie en milieu. Hier is een duidelijke taak voor de overheid weggelegd. Door samen

met de sectorpartijen een operationeel afwegingskader te realiseren committeert de overheid zich aan de economische en maatschappelijke betekenis van Schiphol.

Het NIVR beveelt aan dat de Staatssecretaris van Verkeer & Waterstaat het initiatief neemt om in overleg met de sectorpartijen een operationeel afwegingskader voor Schiphol te ontwikkelen. Een plan van aanpak is in dit beleidsadvies opgenomen als bijlage A.

2. Objectiveren van de systematiek van de luchtverkeersleiding

Groei van het luchtverkeer binnen de randvoorwaarden legt een toenemende druk op de luchtverkeersleiding. Om dit op te vangen is een ingrijpende wijziging nodig van de systematiek van de luchtverkeersleiding. In de huidige situatie is de normering van de interne veiligheid en de balans daarvan met milieu en capaciteit (economie) een professionele aangelegenheid van de luchtverkeersleiding zelf. In die situatie is het niet mogelijk om de noodzakelijke ingrijpende wijzigingen in de systematiek van de luchtverkeersleiding tot stand te brengen die op termijn nodig zijn. Daartoe is het aller-



eerst nodig om de gebruikte normering expliciet en objectief toetsbaar te maken. Dit maakt een technische certificatie van de luchtverkeersleiding noodzakelijk, vergelijkbaar met de overige processen in de luchtvervoerketen (vliegtuigbouw en vliegoperatie). Het is duidelijk dat een Nederlandse solo-actie in deze niet zinvol is, maar dat een internationale aanpak vereist is. Nederland beschikt echter wel over hoogwaardige en ten dele unieke kennis en kunde op dit gebied. Het opstellen van een onafhankelijke, inhoudelijke toets op het functioneren van de luchtverkeersleiding biedt een uitgelezen gelegenheid om de Nederlandse kennis en kunde internationaal te positioneren.

Het NIVR beveelt aan dat de Staatssecretaris van Verkeer & Waterstaat een initiatief neemt tot voorbereiding van de certificering van de luchtverkeersdienstverlening. Met gebruikmaking van Nederlandse kennis en ervaring op dit gebied kan het initiatief via samenwerking met gelijkgestemde landen uitgroeien tot Europees niveau.

3. Actieve deelname in de ontwikkeling van het toekomstige gebruik van het luchtruim

Op langere termijn manifesteert zich een vergaande integratie en digitalisering van de operationele aspecten van het internationale luchttransportsysteem. Deze ontwikkeling bepaalt de aantrekkelijkheid en het concurrerende vermogen van luchthavens op geheel nieuwe wijze. De Nederlandse overheid schat deze ontwikkeling goed in, onder meer door actieve deelname aan Single European Sky. Echter, er is meer mogelijk. Op afzienbare termijn zal ook het luchtruim

voor naderend en vertrekkend verkeer rond luchthavens worden gereorganiseerd. Overheid en luchtvaartsector dienen gezamenlijk aan de internationale ontwikkelingen deel te nemen. Zo kan bijvoorbeeld door samenwerking met buurlanden vooruit worden gelopen op EU brede ontwikkelingen en kan daardoor eerder meer capaciteit voor vertrekkend en naderend verkeer op Schiphol beschikbaar komen. Daarbij gaat het zowel om institutionele (indeling van het lagere luchtruim) als om technologische zaken.

Het NIVR beveelt aan dat de Staatssecretaris van Verkeer & Waterstaat de vernieuwende ontwikkelingen in het luchtruimbeheer in EU verband (Single European Sky) voortgaand actief blijft bevorderen. Daarnaast beveelt het NIVR aan om samen met de luchtvaartsector vooral ook te richten op institutionele en technologische samenwerking met de ons omringende landen, met name België, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk. Een hiervan kan zijn de herstructurering van het lagere luchtruim ten behoeve van het naderende en vertrekkende verkeer.

4. Wegnemen inherente competitieve nadelen van de luchthaven Schiphol

Slechte wind- en zichtcondities leveren veel beperkingen voor de capaciteit van Schiphol. Ook kent het tangentiële banenstelsel belangrijke operationele beperkingen. Deze belemmeringen zijn in veel mindere mate aanwezig op de andere mainports van Europa, te weten Parijs Charles de Gaulle, London Heathrow en Frankfurt Main. Zij ondermijnen de concurrentiepositie van Schiphol. Het is niet aannemelijk dat inter-



ationale ontwikkelingen concrete oplossingen bieden voor deze nadelen. Het is echter wel mogelijk om door middel van technologische ontwikkelingen deze nadelen te mitigeren. Daartoe is een gericht programma van technologieontwikkeling nodig (zie bijlage B van dit beleidsadvies). Belangrijk is dat de overheid daartoe een concrete impuls geeft.

Het NIVR beveelt aan dat de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, mede in overleg met de Minister van Economische Zaken, een initiatief neemt voor het ontwikkelen en verwezenlijken van kansrijke technologieën die de concurrentiepositie verbeteren van de luchthaven Schiphol. Het ligt voor de hand dat de financiering van deze regeling een gezamenlijke verantwoordelijkheid is van overheid en betrokken partijen.

Urgentie

Een aantal ontwikkelingen is pas op termijn volledig zichtbaar. Dit neemt de urgentie van de aanbevolen stappen geenszins weg. De uitdagingen rond de beheersing van het luchtverkeer - en het tijdig creëren van meer capaciteit - zijn zeer complex. Verschijnselen met een nadelig effect voor de piekcapaciteit van Schiphol doen zich nu reeds voor. Behoud van de maatschappelijke en economische betekenis van Schiphol is alleen mogelijk door voldoende tempo te houden bij het uitvoeren van de geformuleerde aanbevelingen.

Summary and recommendations

Worldwide air transport will double over the next decades. This growth will result in a significant increase in aircraft movements and will put a severe demand on the air traffic management system. A substantial increase in air traffic can be provided for by extensions to the existing infrastructure, such as restructuring airspace, adding new runways and even building new airports. However, using current methods and practices, the air traffic management system will be unable to cope with the forecasted growth in air traffic. The international aviation community has recognised this problem and is preparing itself for fundamental changes. New air traffic management concepts involving new technologies are now being developed and trials are taking place to demonstrate the benefits.

The European Union has initiated the Single European Sky. This initiative aims to increase the capacity of airspace over Europe by restructuring the airspace into 'functional blocks of airspace' regardless of national borders in order to meet air transport demands. In order to realise this, many institutional issues have to be solved. The Dutch government is participating in this initiative by providing active support. The EU together with the EUROCONTROL organisation, consisting of 31 European member

states, is co-ordinating the research and development of new air traffic management concepts and technologies at European level.

Aviation in the Netherlands has some specific features. Geographic dimensions put narrow constraints on the national airspace. The Dutch market for international aviation transport is concentrated on a single major international airport: Schiphol. As a result, Dutch aviation has traditionally been dominated by the two major players: Schiphol Group and KLM Royal Dutch Airlines. Apart from this, Schiphol airport is being faced with highly focused public attention on environmental issues. Dutch national regulations on environmental conditions around airports (e.g. external safety, aircraft noise and emissions) set maximum limits and this involves a great level of detail. Consequently they impose specific operational restrictions on the common practices of airline operators and air traffic control. These restrictions have a negative impact on airport capacity, while at the same time Schiphol airport provides a major contribution to the Dutch economy.

Clear actions have to be taken in order to sustain the long-term economic benefits of Schiphol by accommodating the growth in air traffic. Restrictive regulations and prevail-



ing weather conditions combined with a specific runway configuration, mean that Schiphol is at a disadvantage compared to other European mainports. So without any change, the airport will not be able to accommodate the growing demand for air transport and Schiphol will be downgraded to a European-regional airport. Hence, capacity demand can only be met by introducing new technologies to optimise the use of the current runway configuration, while redesign of the runway configuration itself also seems inevitable.

Given the fact that Schiphol contributes significantly to the Dutch economy and in view of an analysis supported by managers of the Dutch aviation sector, this policy paper recommends the following actions to be taken in the short term.

1. Government as initiator

The relevant Dutch environmental legislation has focused primarily on setting limits to the impact of air traffic on external safety, noise nuisance and air pollution. Schiphol's economic and social importance has been formulated less explicitly. Optimising airport operations is the responsibility of the Dutch aviation sector, consisting of the Schiphol Group, KLM Group and Dutch airlines and ATC The Netherlands. NIVR concludes that the Dutch government should not only emphasise the economic importance of Schiphol airport but also show commitment towards this objective. So far, there are no clear metrics which enable the establishment of an optimum air traffic volume that meets market demand on the one hand and which remains within the limits set for safety and environmental regulations on the

other. To accommodate the increase in air traffic a clear and consistent frame of reference is required to balance safety, capacity and environmental restrictions around Schiphol airport. This reference system must provide the tools for optimising air traffic volumes in the future. It is recommended that the proper metrics for this frame of reference are developed by the Under-Secretary of Transport, Public Works and Water Management in co-operation with the Dutch aviation sector. A plan to achieve this is included in this policy paper;

2. Independent check on the operating principles and balances of air traffic control

Air traffic growth puts an ever-increasing demand on air traffic control. In day to day practice the balance between safety, capacity and environment is maintained by air traffic control. The standards and references for doing this are defined in the internal procedures of the national air traffic control services. Unlike the regulations for aircraft manufacturing and aircraft operations, the procedures for air traffic control are not open to an external, independent audit. Right now, air traffic service providers may be given formal certification (e.g. ISO 9000) but cannot be certified from a technical point of view. The European commission has recognised this and has taken steps to separate regulation and service provision in air traffic control. For the Netherlands, this forms an opportunity. ATC The Netherlands and the National Aerospace Laboratory NLR already possess sophisticated and unique knowledge on this issue. By developing a basis for independent technical certification of air traffic service providers, Dutch know-

ledge can be positioned internationally or even lead international developments. It is recommended that the Under-Secretary of Transport, Public Works and Water Management should provide support to research initiatives to achieve technical certification of air traffic control.

3. Active participation in developments of future airspace management

In the long run, there will be an extensive harmonisation and digitising of international air traffic management systems. As a result, the competitive properties of major airports will be valued on a different basis. Although the Dutch Government is already supporting the Single European Sky initiative of the European Union, there are more opportunities. While up to now the Single European Sky has been addressing the upper airspace, the lower airspace, handling departure and arrival movements, will have to be restructured too. Therefore it is recommended that the Under-Secretary of Transport, Public Works and Water Management together with the Dutch aviation sector dedicates joint efforts to co-operate with neighbouring countries to restructure the lower airspace. Such an initiative will get ahead of EU continuation of a Single European Sky and will provide an additional benefit for Schiphol airport in the form of a larger terminal airspace for departure and arrival traffic.

4. Reducing inherent competitive disadvantages of Schiphol airport

Strong winds and low visibility have adverse effects on airport operations at Schiphol. Apart from that, the runway configuration suffers from operational limitations specific

to Schiphol. These drawbacks do not exist at other major European airports, such as Paris Charles de Gaulle, London Heathrow and Frankfurt Main. It is unlikely that international developments in air traffic management concepts and technology will provide concrete solutions for this problem. However, a focused and well-selected technology development can mitigate the adverse effects. Therefore NIVR recommends that the Under-Secretary of Transport, Public Works and Water Management in a joint effort with the Minister of Economic Affairs, should take the initiative to develop and introduce promising technologies which enable improvements to the competitive position of Schiphol airport. It speaks for itself that financing these efforts is a joint responsibility of both the government and aviation sector organisations involved.

Urgency

Several developments will prove to be beneficial after a certain period. This does not pre-empt the need to take urgent action right now. The challenges in air traffic management - realising more airspace and airport capacity - are very complex. Schiphol airport now already suffers from congestion during peak hours. Maintaining Schiphol's importance for the economy and society is only possible by keeping pace and taking the actions recommended above.



1

INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Dit beleidsadvies gaat in op spelers en processen, betrokken bij het afhandelen van luchtverkeer op en rond de nationale luchthaven Schiphol. De urgentie om hier aandacht aan te schenken kent twee oorzaken. Allereerst groeit de vraag naar luchtvervoer. Voor de komende decennia ligt er een grote uitdaging. Schiphol moet zijn capaciteit voor het afhandelen van luchtverkeer aanzienlijk uitbreiden. Tenminste als men deze vraag wil accommoderen. Een toename van het luchtvervoer leidt tot meer welvaart, getuige de conclusies van een recente studie van het Centraal Plan Bureau (lit.1). Groei is essentieel voor het handhaven van een mainportpositie in een internationaal en hoogwaardig luchtvaartnetwerk. Groei is daarmee ook essentieel voor de betekenis van Schiphol in de Nederlandse economie.

Ten tweede ontstaat er een nieuwe dynamiek in de Nederlandse luchtvaartsector door een terugtrekkende overheid. De overheid stelt randvoorwaarden voor veiligheid en milieu. Binnen deze randvoorwaarden

verfijnt de luchtvaartsector zelf haar bedrijfsvoering. Oude spelers en rolpatronen verdwijnen. Echter de nieuwe situatie is nog niet volledig uitgekristalliseerd. Zo is niet duidelijk in hoeverre overheid en luchtvaartsector hun activiteiten enten op een eenduidig toekomstbeeld.

Wie in Nederland terugkijkt naar de luchtvaartactiviteiten in de afgelopen tien jaar, valt het op dat veel energie is gestoken in een stringent stelsel van randvoorwaarden. Dit stelsel beschermt de omgeving van luchthavens tegen de ongewenste effecten van het luchtverkeer en borgt de externe veiligheid. Ook krijgt de ontvlechting van luchtvaartsector en overheid veel aandacht. Het hoogtepunt is de wijziging van de Wet Luchtvaart, die vanaf 2003 van kracht wordt. De omzetting van het oude naar het nieuwe stelsels voor veiligheid en milieu trekt een zware wissel op de middelen voor operationele en technische ontwikkelingen van zowel de overheid als de sectorpartijen (KLM Group, Martinair, Schiphol Group en

Luchtverkeersleiding Nederland). Daardoor heeft het internationale aspect van de luchtvaart in Nederland in het afgelopen decennium (te) weinig aandacht gekregen. Het zijn juist de internationale ontwikkelingen die doorslaggevend zijn voor de toekomst van het luchtvervoer op de luchthaven Schiphol.

Het NIVR, middels zijn Raad van Advies, wil als onafhankelijke partij een bijdrage leveren aan het veiligstellen van de mainportpositie van de luchthaven Schiphol. De probleemstelling van dit beleidsadvies luidt dan ook:

Probleemstelling:

- De mainport Schiphol vervult in Nederland, als knooppunt van luchtvervoer, een belangrijke economische functie;
- De vraag naar luchtvervoer – wereldwijd – verdubbelt in de komende 20 jaar;
- Zonder -internationaal- ingrijpende wijzigingen in de systematiek van luchtverkeersleiding kan niet worden voldaan aan de toenemende vraag;
- Zonder actief Nederlands beleid verslechtert de concurrentiepositie van Schiphol in internationaal verband. De functie van economische motor gaat verloren;
- Concrete maatregelen zijn noodzakelijk. En wel om ook op langere termijn, binnen maatschappelijke randvoorwaarden, de mainportpositie van

Schiphol in Europa te handhaven en daarmee het belang van de Nederlandse economie veilig te stellen.

Dit beleidsadvies beperkt zich tot de situatie rond de luchthaven Schiphol. Dit stemt overeen met het tot nu toe gevoerde beleid van de overheid dat Nederland straks slechts één belangrijke internationale luchthaven heeft (lit. 2).

Behoud van functie
Schiphol voor de
nationale economie
vraagt extra aandacht



2

DOEL EN AANPAK

De doelstelling van dit beleidsadvies is:

- Het tijdig identificeren van mogelijkheden om de groeiende vraag naar luchttransport op de luchthaven Schiphol optimaal te accommoderen. Bijzondere aandacht is er voor de specifiek Nederlandse dynamiek tussen capaciteit, veiligheid en milieu.
- Het formuleren van praktische stappen op institutioneel en technologisch gebied teneinde optimale condities voor 2020 te bereiken.

Dit beleidsadvies is opgebouwd uit een aantal stappen. De eerste stap creëert een algemeen beeld van de toekomst van het luchtverkeer en van de luchtverkeersleiding in het bijzonder (hoofdstuk 3). De tweede stap gaat in op de nationale situatie en op de unieke aspecten van de luchthaven Schiphol (hoofdstuk 4). De derde stap geeft de samenhang tussen internationale en nationale ontwikkelingen (hoofdstuk 5). Als vierde worden de voor Nederland relevante aandachtspunten en onzekerheden behandeld (hoofdstuk 6). Tot slot zijn er de conclusies en aanbevelingen (hoofdstukken 7 en 8).



3

INTERNATIONALE ONTWIKKELINGEN

3.1 Toenemende vraag naar luchtvervoer in de komende decennia

Luchtvervoer wordt een keuzemogelijkheid vanaf een zeker niveau van materiële welstand. Door de economische groei groeit het deel van de wereldbevolking voor wie luchtvervoer een optie is. Voor Amerika en Europa geldt dat luchtvervoer meer en meer een ingeburgerde dienstverlening is. In de afgelopen decennia nam de luchtvaart in omvang ongeveer tweemaal zo snel toe als de algemene economische groei (lit. 3). Geleidelijk gaat de groei van de luchtvaart echter gelijke tred houden met de algemene economische groei. Bronnen geven uiteenlopende verwachtingen voor de economische ontwikkelingen in de komende decennia. Voor de groei van de luchtvaart op Schiphol hanteert het Ministerie van Verkeer en Waterstaat een reeks scenario's. De groei-percentages voor het passagiersvervoer lopen uiteen van ca. 2 tot 4 % per jaar (lit. 1 en 4). Eurocontrol voorziet een verdubbeling van de vliegbewegingen in 2015 ten

Vraag naar luchtvervoer neemt toe met minimaal een factor 2

opzichte van 1997 (lit. 5). Wordt uitgegaan van gematigde schattingen van de economische groei, dan neemt in 20 jaar de omvang van het luchttransport nog altijd toe met ruwweg een factor 2. Dit vergt een aanzienlijke uitbreiding van de capaciteit van de internationale luchtvaart om de te verwachten vraag af te handelen.

3.2 Gevolgen van de groei van het luchtvervoer

Het luchttransport kent een infrastructuur en productiemiddelen. De infrastructuur valt uiteen in luchtruim, luchthavens en luchtverkeersleiding. De productiemiddelen zijn de vliegtuigen. Deze produceren passagierkilometers of ton-kilometers (verzamelnaam is vliegtuig-kilometers). Voor de gebruiker is luchttransport als systeem eenvoudig: het is een stelsel van directe of indirecte verbindingen tussen luchthavens. Het aantal bestemmingen, de frequenties van de aangeboden verbindingen en de ticketprijs bepalen zijn interesse. Bij een grotere vraag naar

luchtvervoer tracht men deze op te vangen door een evolutionaire groei. De meest voor de hand liggende manier van evolutionaire groei is uitbreiding van het bestaande. Dus meer vliegtuig-kilometers en meer infrastructuur (“meer van het zelfde”). Is een groter aanbod van luchttransport mogelijk bij gelijkblijvende of lagere ticketprijzen dan blijft toevoeging van capaciteit -middels uitbreiding van het bestaande- een aantrekkelijke optie. Resulteert toevoeging van infrastructuur en productiemiddelen, volgens bestaande concepten en technologieën, in een hogere kostprijs dan kunnen twee effecten optreden. Berekent men de hogere kosten in de ticketprijs door, dan kan de vraag naar luchttransport negatief worden beïnvloed. Blijft de ticketprijs ongewijzigd, dan dalen de marges van luchtvaartmaatschappijen en luchtvrachtvervoerders. Nieuwe concepten en technologieën voor infrastructuur en vliegtuigen zijn dan nodig om de kostprijs van luchttransport te reduceren.

Samengevat: de gesignaleerde potentie voor substantiële toename van het luchtverkeer moet worden opgevangen door luchthavens, luchtverkeersleiding en vliegtuig-kilometers. Luchthavens en vliegtuig-kilometers zijn direct verbonden met de fysieke omvang van het luchtverkeer. Hier moet uitbreiding middels “meer van het zelfde” hoe dan ook zorgen voor een deel van de oplossing. Dit

wordt geadresseerd in toekomststudies en -plannen van nationale overheden (zie bijv. lit. 6). De vraag is echter of toename van de capaciteit van de luchtverkeersleiding zich ook via uitbreiding conform bestaande concepten en technologieën laat realiseren. Deze vraag is het onderwerp van de nu volgende paragrafen.

3.3 Grotere capaciteit luchtverkeersleiding vergt ingrijpende aanpassingen

Deze paragraaf belicht de huidige systematiek van luchtverkeersleiding. De vraag is namelijk of het continueren van de huidige systematiek van luchtverkeersleiding op termijn een grotere capaciteit voor afhandeling van het luchtverkeer toelaat.

Voor de lidstaten van de ICAO (International Civil Aviation Organisation, een lichaam van de Verenigde Naties) is het verplicht luchtverkeersleiding te verlenen. Volgens de dagelijkse gebruikers van luchttransport berust het bestaansrecht van luchtverkeersleiding op het veilig en efficiënt geleiden van luchtverkeer in het luchtruim. Steeds vaker behoort ook inperking van geluidsoverlast

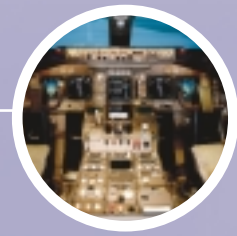




tot de taken van de luchtverkeersleiding. Zo zijn er wereldwijd reeds 321 luchthavens met geluidspreferente banenstelsels. De luchtverkeersleiding beheert en controleert het totale luchtverkeer in het luchtruim. Het luchtruim is opgedeeld in segmenten. Een historische keuze was die volgens de grenzen van nationale staten in verband met de soevereiniteit. Daarbinnen maar soms ook daaroverheen is het luchtruim opgesplitst naar functies of eigenaars (bijv. militair en civiel luchtruim, en-route verkeer en vertrek- en naderingsluchtruim rond luchthavens). De opsplitsing eindigt bij geografisch begrensde delen (sectoren)

waar één of enkele luchtverkeersleiders verantwoordelijk voor zijn. Binnen de huidige systematiek van luchtverkeersleiding vervult de luchtverkeersleider een aantal functies:

- Driedimensionaal handhaven van veilige separaties tussen vliegtuigen onderling;
- Accepteren en overdragen van vluchten aan de grenzen van de sectoren. Een sector is een begrensde deel van het luchtruim dat onder verantwoordelijkheid valt van één luchtverkeersleider. Vliegtuigen kunnen uitgewisseld worden met aangrenzende sectoren of start- en landingsbanen;



- Het verwerken en distribueren van een groot aantal operationele en technische gegevens.

Bij toenemend luchtverkeer moet de werkbelasting van de luchtverkeersleider binnen acceptabele grenzen blijven. De werkbelasting wordt bepaald door het aantal vliegtuigen dat de verkeersleider per tijdseenheid moet verwerken. De werklast kan dus worden verlaagd door de sector te verkleinen en dus meer verkeersleiders aan het werk te zetten. Ook is het mogelijk vliegtuigen te herverdelen over sectoren of naar aankomsttijd. De herverdeling over sectoren kan betekenen dat vliegtuigen moeten omvliegen. Verandert de bestemming niet dan resulteert dit in vertragingen. Een herverdeling in de tijd resulteert eveneens in vertragingen. Elke vorm van herverdeling, bij een gelijkblijvende omvang van de sectoren, resulteert dus in vertragingen.

Werklastbeheersing is een fundamenteel instrument in de huidige systematiek van de luchtverkeersleiding. Het is daarmee ook van doorslaggevend belang voor de gehele dienstverlening van het commerciële luchttransport. Op het moment dat de luchtverkeersleiding zijn fysieke capaciteitsgrens nadert, is er sprake van een (te) grote toestroom van vliegtuigen. Voor de verkeersleider resteert dan slechts één optie: het vertragen van vluchten die naar zijn sector onderweg zijn. Dit heeft een negatief effect op de gehele bedrijfsvoering van het luchttransport. Door de passagiers en verladers wordt de prestatie van het luchttransport immers afgemeten aan de betrouwbaarheid en de punctualiteit waarmee twee aanlegsteigers op verschillende luchthavens met elkaar zijn

verbonden. Kort samengevat: een overbelasting van de luchtverkeersleiding kan binnen de huidige systematiek uitsluitend worden opgelost door het creëren van vertragingen.

Op langere termijn is een deel van het probleem ook oplosbaar door (vooral) meer start- en landingsbanen aan te leggen of zelfs meer luchthavens. De maatschappelijke en economische kosten hiervan zijn echter zeer hoog. Bovendien maken op sommige locaties fysieke beperkingen uitbreiding van de infrastructuur vrijwel onmogelijk.

Duidelijk is ook dat met de huidige luchtverkeerstechnologie en de daaraan gekoppelde systematiek van luchtverkeersleiding een substantiële groei van het luchtverkeer niet toelaat. Dit eist op termijn een revolutionaire verandering om verdere groei van het luchtverkeer mogelijk te maken.

3.4 Grensverleggende initiatieven

3.4.1 Algemeen

De noodzaak tot revolutionaire veranderingen in de systematiek van luchtverkeersleiding wordt algemeen erkend. Dit heeft geleid tot belangrijke initiatieven.

De Amerikaanse overheid en industrie ontplooiën een aantal initiatieven om de capaciteit van het luchtruim aanzienlijk te vergroten. Het op lange termijn opheffen van de beperkingen van de huidige technische systematiek van luchtverkeersleiding maakt hiervan deel uit. Gemeten naar de omvang van de totale investeringen zijn de Verenigde Staten van Amerika (VS) op dit gebied toonaangevend in de wereld. Een kanttekening:

Zonder ingrijpende
aanpassing leidt groei
van het luchtverkeer tot
vertragingen

slechts een beperkt deel van de voorgenoemen investeringen komt ten goede aan nieuwe technologie. Uitbreiding van de capaciteit voor luchtvaart wordt grotendeels gerealiseerd middels meer infrastructuur, zie lit. 6.

Wat de overige continenten betreft, toont alleen Europa de ambitie om eigen ontwikkelingen te stimuleren op het terrein van de luchtverkeersleiding. Onder leiding van de ECAC (European Civil Aviation Conference) en EUROCONTROL speelt Europa een voor-aanstaande rol in het komen tot vernieuwingen in de systematiek van luchtverkeersleiding. De overige continenten hebben zich tot nu toe als trendvolgers opgesteld.

Het navolgende bevat daarom uitsluitend informatie over de toekomstplannen in Amerika en Europa.

3.4.2 De Amerikaanse aanpak

Door zijn omvang kwalificeren de VS zich bij uitstek als basis voor veranderingen in de systematiek van luchtverkeersleiding. Geografische, politiek-sociale en economische omstandigheden resulteren in een uitgebreid nationaal en internationaal luchtvaartnetwerk. In dit netwerk zijn alle elementen (industrie, luchtvaartmaatschappijen en infrastructuur) van de luchtvaart vertegenwoordigd. Hier vindt 40% van het totale wereldluchtverkeer plaats. Enkele specifieke kenmerken geven de VS een vooraanstaande positie bij het komen tot noodzakelijke veranderingen in de systematiek van luchtverkeersleiding:

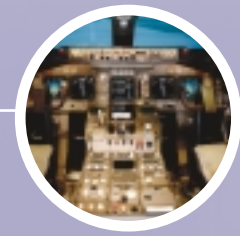
- de aanwezigheid van één federale luchtverkeersleiding die het gehele civiele

luchtruim controleert;

- de ver doorgevoerde samenwerking tussen militaire en civiele luchtverkeersleiding;
- de centrale coördinatie door de Federal Aviation Administration van het onderzoek op het gebied van luchtverkeersleidingstechnologie. Het onderzoek zelf wordt uitgevoerd bij NASA en bedrijven.

Overheid en industrie in de VS zijn zich bewust van de noodzaak tot veranderingen in de afhandeling van luchtverkeer. De congestieproblemen doen zich voor rondom de grote luchthavens aan de Oost- en Westkust van de VS. Door zijn geografische omvang heeft Amerika relatief veel mogelijkheden om, middels herindeling van luchtruim en luchtwegen, de capaciteit van zijn luchtruim te vergroten. Daardoor is de noodzaak tot implementatie van specifieke nieuwe technologieën niet overal even sterk aanwezig. Een betere efficiency van de luchtverkeersleiding wordt vooral gezocht in het en-route gedeelte van de vlucht. Nieuwe technologieën maken het mogelijk dat de vlieger zelf zijn route kiest. Het volgen van vast gekozen routes, waar alle luchtverkeer gebruik van moet maken, is daarmee niet langer noodzakelijk. Dit resulteert in capaciteitswinst. De verbeteringen van de luchtverkeersleiding van het naderende en vertrekkende verkeer rond luchthavens richt zich voornamelijk op nauwkeuriger navigatiemiddelen en digitale communicatie. De systematiek van luchtverkeersleiding zelf staat hier niet ter discussie. Wel wordt er op en rond luchthavens veel infrastructuur uitgebreid. Een raamwerk voor actie is aanwezig (het 'Strategic plan' d.d. Januari 2001 van de Federal Aviation Administration, FAA, lit. 7). De FAA werkt deze voornemens uit in

Amerika bereikt
capaciteitsvergroting
door uitbreiding
infrastructuur



het Operational Evolution Plan (OEP) (zie lit. 8).

Het optreden van de FAA, die ook de feitelijke luchtverkeersleiding uitvoert, staat bloot aan kritiek. Zowel de Amerikaanse luchtvaartmaatschappijen als ook het Amerikaanse congres verwijten de FAA log en bureaucratisch op te treden. In dit licht bezien is er een opmerkelijk initiatief van de vliegtuigbouwer Boeing. Dit bedrijf ziet een effectieve luchtverkeersleiding als een essentiële randvoorwaarde voor de groei van de afzet van verkeersvliegtuigen. Daarom publiceerde Boeing een geheel eigen Air Traffic Management (ATM) plan. Ook is er een project gestart onder de naam “Working Together”. De opzet van het Boeing plan heeft vier hoofdthema’s:

- invoering van trajectgebaseerde luchtverkeersleiding (voor een toelichting zie par. 3.5);
- opzetten van een geïntegreerd netwerk waarin alle data betreffende vluchtplanning en -verloop voor alle deelnemers aan de luchtvaart beschikbaar zijn;
- herindeling van het luchtruim;
- geleidelijke overgang naar communicatie en navigatie middels satellieten.

Een team van Boeing medewerkers is momenteel actief internationale steun te verwerven voor dit project, met name in Europa (lit. 9).

Samenvattend kan gesteld worden dat Amerika:

- met betrekking tot de luchthavens sterk inzet op uitbreiding van de infrastructuur (start- en landingsbanen). De toepassing

van nieuwe concepten van luchtverkeersleiding in het vertrek- en naderingsgebied rond luchthavens (de zogenaamde Terminal Area, TMA) is nog niet duidelijk zichtbaar;

- voor de hogere luchtlagen nieuwe concepten voor luchtverkeersleiding ontwikkelt en test zoals Free Flight en Autonomous Flight. Bij deze nieuwe concepten is de piloot verantwoordelijk voor de onderlinge separatie. Naast de ontwikkeling van nieuwe concepten is echter ook herverdeling van het luchtruim aan de orde.

Door de omvang van zijn nationale luchtvaart hebben de ontwikkelingen in de VS een grote invloed op de ontwikkeling van de wereldluchtvaart. De omvang van het Amerikaanse luchtruim maakt de invoering van een nieuwe systematiek van luchtverkeersleiding en technologie minder urgent. Veel is oplosbaar middels herverdeling van het luchtruim. De aangekondigde investeringen in uitbreiding van de infrastructuur voor het afhandelen van luchtverkeer (volgens bestaande technieken en middelen) zijn echter omvangrijk. Door deze investeringen is het onwaarschijnlijk dat op termijn de mondiale vraag naar luchtvervoer beperkt wordt door een te geringe capaciteit van het Amerikaanse luchtruim.

3.4.3 De Europese integratie

Europa is historisch verdeeld in nationale staten. Binnen de meeste staten is er ook nog sprake van een strikte scheiding in militair en civiel luchtruim. Dit heeft geleid tot een vergaande versnippering van het Europese luchtruim. Het luchtverkeer ervaart dit al geruime tijd als suboptimaal.

Amerikaanse luchtruim-
capaciteit is geen
beperking voor groei
luchtverkeer

Europa heeft goede positie in onderzoek en ontwikkeling van technologie voor luchtverkeersleiding

Om deze versnippering op te heffen, is er een aantal Europese initiatieven geweest. In 1960 is Eurocontrol opgericht door zes staten met als doel de nationale luchtruimen en luchtverkeersdienstverleners te verenigen. In 1972 is dit gerealiseerd voor het hogere luchtruim boven Nederland, België Luxemburg en een deel van Noord Duitsland. Ook hebben recentelijk acht landen in midden Europa hun hogere luchtruimen verenigd.

Ook in Europa vindt, zij het in beperktere mate, een uitbreiding van de fysieke infrastructuur plaats. De nadruk ligt hier echter op andere aspecten. Ondanks de nationale versnippering, is er in Europa sprake van een continue inspanning ten gunste van onderzoek en ontwikkeling op het vlak van luchtverkeersleidingstechnologie. Deze inspanning concentreert zich voornamelijk binnen Eurocontrol. In Europa zijn enkele opmerkelijke zaken gerealiseerd, zoals de uitbreiding van het aantal communicatiekanalen voor de luchtvaart (8.33 MHz kanaalscheiding) en het invoeren van RVSM (Reduced Vertical Separation Minima). RVSM is een belangrijke stap in het uitbreiden van de capaciteit van de hogere luchtlagen. Na een uitgebreide evaluatie en validatie zijn de door de verkeersleiding te hanteren verticale separaties voor en-route luchtverkeer gehalveerd (van 2000 ft. naar 1000 ft.). Dit werd in januari 2002 ingevoerd. In technisch opzicht heeft Europa op het gebied van het managen en controleren van het luchtverkeer een goede uitgangspositie.

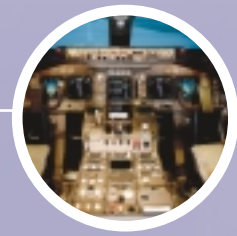
Europa pakt de versnippering aan met Single European Sky

Op het institutionele vlak valt de aandacht van de Europese Unie voor het luchtruim uiteen in twee delen. Ten eerste, de kosten van de

diensten van de luchtverkeersleiding. Europa heeft een belangrijk nadeel ten opzichte van de VS. De toegepaste technologie voor luchtverkeersleiding in Amerika en Europa is vrijwel identiek. Desondanks handelt een luchtverkeersleider in de VS gemiddeld twee maal zoveel vluchten af per tijdseenheid als zijn Europese collega. Dit is vooral een gevolg van de ruimtelijke dimensies in Amerika: in een groter luchtruim kost het minder moeite de separaties tussen vliegtuigen te handhaven. Bovendien zijn de Europese kosten aanzienlijk hoger. Dit nadeel is een belangrijke drijfveer voor initiatieven op Europees niveau. Door een verzakelijking van luchtverkeersleidingsorganisaties, bijvoorbeeld door corporatisering en/of privatisering, wordt ook gewerkt aan kostenreductie.

De Europese Unie streeft ook naar herindelings van luchtruim in functionele blokken die bepaald zijn door de eisen van de luchtverkeersleiding in plaats van door landsgrenzen. Ook streeft men standaardisatie van processen en systemen na. Kostenverlaging heeft de hoogste prioriteit. Een voorbeeld: voor de hogere luchtlagen in Europa zijn thans 58 luchtverkeersleidingscentra verantwoordelijk terwijl het continentale luchtruim van de VS met ongeveer dezelfde afmetingen door 21 centra wordt gecontroleerd.

Het Europese initiatief heeft als naam Single European Sky. Naast herindelings van luchtruim gaat het ook om standaardisatie en kostenverlaging in de luchtverkeersdienstverlening. In het kader van de Single European Sky heeft de EU vier voorstellen ingediend (lit. 10 t/m 13) bij de Europese Transportraad. Deze voorstellen zijn:



- Het creëren van een wettelijke basis voor een verenigd Europees luchtruim voor de hogere luchtlagen. De streefdatum voor invoering is 2005;
- Het opzetten van een Europees raamwerk voor het aanbieden van dienstverlening voor het luchtverkeer, zoals luchtverkeersleiding en weergegevens.
- Het tot stand brengen van een Europese grondslag voor de kwalificatie en indeling van luchtruim;
- Het opstellen van randvoorwaarden die de continuïteit en interoperabiliteit op Europees niveau waarborgen voor de processen en technische aspecten van luchtverkeersleiding.

De nadruk ligt in Europa vooral op institutionele veranderingen. Deze zijn nodig om de historisch gegroeide versnippering op te heffen. Via schaalvergroting en standaardisatie zijn nog belangrijke kostenverlagingen van de luchtvaartinfrastructuur te realiseren. Dit leidt ook tot meer capaciteit en dus minder vertragingen. Ondanks de vooraanstaande technologische positie van Europa gaan veranderingen moeizaam. Dit als gevolg van de Europese versnippering. Vooral voor luchtvaartmaatschappijen is dit een groot probleem. Lokale verschillen in procedures en technologieën van de luchtvaartinfrastructuur leiden tot lagere opbrengsten van investeringen in technologische verbeteringen. Dit belemmert de noodzaak van revolutionaire veranderingen.

Zeer recentelijk is een Europees antwoord aangekondigd op het Boeing ATM initiatief. EADS, Airbus en Thales gaan hun krachten bundelen in een alliantie, genaamd Air Traffic Alliance om activiteiten variërend van

ATM concepten tot validaties op grote schaal te adresseren. Deze plannen zullen vanaf 2003 geconcretiseerd worden.

Kort samengevat: de Europese infrastructuur voor de luchtvaart ondergaat op middellange termijn grote wijzigingen. Het gaat dan naast uitbreiding van fysieke infrastructuur vooral om institutionele wijzigingen die moeten leiden tot herindeling van luchtruim en standaardisatie op Europees niveau.

3.5 Een doorbraak in Air Traffic Management

Na de in het voorgaande vastgestelde constatering, resteert een aantal vragen: wat zijn de mogelijk toekomstige oplossingen? Wat mag worden verwacht op het gebied van de systematiek van luchtverkeersleiding en hoe komt dit tot stand?

In de afgelopen jaren is een aantal studies gepubliceerd over de toekomst van de luchtverkeersleiding. Deze bestaan o.a. uit:

- Air Traffic Management strategy for the years 2000+, uitgevoerd door EUROCONTROL (lit. 5). Een actualisering van dit document is in voorbereiding
- Operational Evolution Plan d.d. juni 2001 van de Amerikaanse Federal Aviation Administration (lit. 8)
- Air Traffic Management, revolutionary concepts that enable air traffic growth while cutting delays, The Boeing Company (lit. 9)
- European Aeronautics: A Vision For 2020, de "Group of Personalities", Januari 2001 (lit. 14)

De mogelijkheden om het luchtverkeer te plannen en punctueel uit te voeren zullen aanzienlijk toenemen

Revolutionaire veranderingen in de systematiek van luchtverkeersleiding vragen om vergaande integratie

De verwachtingen over de ontwikkelingen van technologie en systematiek van luchtverkeersleiding in deze studies komen op hoofdlijnen overeen maar verschillen in details. Essentieel is de overeenkomst ten aanzien van de inhoud van concepten voor een toekomstige systematiek van luchtverkeersleiding. De functie van de luchtverkeersleider verandert van informatieverwerker in informatiemanager. Reeds bestaande technieken maken het mogelijk, door digitalisering en koppelingen van data, een groot aantal gegevens betreffende communicatie, navigatie en vluchttiming aan alle gebruikers in het luchttransportsysteem beschikbaar te stellen. Deze koppeling maakt het mogelijk om -met behulp van vergaande automatisering- het vluchtpad in ruimte en tijd nauwkeurig vast te leggen en uit te voeren. Dit vergroot de tijdshorizon van het plannen en managen van luchtverkeer aanzienlijk. Zoals eerder gemeld (zie ook par. 3.3) is de tijdshorizon bij de huidige systematiek van luchtverkeersleiding enkele minuten. Straks wordt deze tijdshorizon één tot twee etmalen. De piloot handhaaft dan zelf zijn separatie tot het overige luchtverkeer. De rol van de verkeersleider verandert van tactisch en uitvoerend naar strategisch controlerend. De verkeersleider wordt hiermee een systeembestuurder en is daardoor niet langer een onderdeel van het systeem zelf.

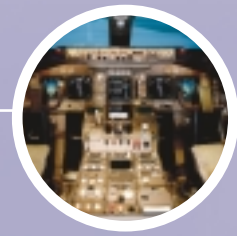
De mogelijkheid om complete vluchtpaden nauwkeurig op tijd te realiseren vraagt een radicale aanpassing van de systematiek van luchtverkeersleiding. Trajecten tussen de aanlegplaatsen (gates) op verschillende luchthavens dienen als één geheel geconfigureerd en vrijgegeven te worden. Hierna voert de

vlieger de vlucht uit met een minimum aan tussenkomst van derden. De gepresenteerde oplossingsconcepten vallen in twee verschillende groepen onder te verdelen:

- Volledige automatisering van de verkeersleidersfunctie met behoud van de bestaande indeling van het luchtruim;
- Herdefinitie van structuren en werkwijzen rond de door de luchtvaartmaatschappijen gewenste gate-to-gate verbindingen. Sectoren met een geografisch gefixeerde positie -zoals thans gebruikelijk- worden vervangen door veel grotere eenheden. De indeling van het luchtruim wordt dynamisch. Toewijzing van luchtruim varieert in de tijd. Ze wordt bepaald door de behoeften van de gebruikers. Hiermee wordt bereikt dat alle operationele aspecten van gate-to-gate verbindingen integraal kunnen worden gecoördineerd. Dit wordt ook wel aangeduid als de omslag van sector gebaseerde luchtverkeersleiding naar traject gebaseerde luchtverkeersleiding (Trajectory Based Air Traffic Management). Een volledig herontwerp van structuren en processen rond het gebruik van het luchtruim is hierbij noodzakelijk.

Het bovenstaande perspectief is ontleend aan de genoemde referenties. In de toekomst krijgt de piloot de informatie die hij nodig heeft om zelf zijn separaties tot het overige luchtverkeer te handhaven. Hiermee zijn andere oplossingen echter geenszins uitgesloten.

Ingrijpende wijzigingen komen niet tot stand zonder grote inspanningen. Zij kosten ook veel tijd. Implementatie is een gefaseerd proces waarbij het begrip integratie centraal



staat. Deze ontwikkelingen kunnen –qua tijdspectief- in drie aandachtsgebieden worden verdeeld:

- (a) Integratie van techniek en systemen
- (b) Integratie van dienstverleners in de luchtverkeersleiding
- (c) Herindeling van het luchtruim naar de eisen van de nieuw ontwikkelde systematiek

Ad. (a): Thans bestaat er een veelheid aan technische hulpmiddelen voor communicatie, navigatie, vluchtpadbewaking, en nadering van landingsbanen. Ieder hulpmiddel presenteert informatie of legt een verbinding tussen de deelnemers. De output van deze hulpmiddelen is doorgaans alleen beschikbaar voor één of een beperkt aantal deelnemers aan de operationele luchtvaart. Een eerste stap naar traject gebaseerde luchtverkeersleiding is de realisatie van een internationaal data netwerk voor luchtvaartdoel-einden. Essentiële gegevens worden voor alle betrokkenen direct toegankelijk in digitale vorm. Dit netwerk is de basis voor geautomatiseerde verwerking van communicatie, navigatie en vluchtplanning gegevens. Dit staat bekend als de “Digital Airspace”.

Ad. (b): Luchtverkeersleiding is nu veelal georganiseerd via nationaal opererende overheidsdiensten. Landsgrenzen beperken doorgaans hun autoriteit. Hun dienstverlenende functie omvat het structureren van het nationale luchtruim, het coördineren van verkeersstromen en het bewaken van separaties. Straks ligt de nadruk op het zo goed mogelijk configureren van trajecten en het handhaven van de punctualiteit van de dienstverlening. Luchtverkeersdienstverleners zullen worden beoordeeld en beloond naar service

levels. Dit is alleen mogelijk als het werkgebied van een luchtverkeersdienstverlener goed is afgestemd op de functionele eisen van zijn positie in het luchtvaart-netwerk. Het luchtruim dat nodig is voor het optimaal invullen van deze functie (kwalitatief en kwantitatief) laat zich niet beperken door landsgrenzen. Met name in Europa vergt dit een integratie over de bestaande landsgrenzen heen. Gelet op de beperkte omvang van het Nederlandse luchtruim is deze ontwikkeling voor Schiphol zeer relevant.

Ad. (c): Als het managen van informatie, samenhangend met trajectgebaseerde luchtverkeersleiding mogelijk wordt, dan dient het luchtruim zelf opnieuw ingedeeld te worden. De functionele eisen van de luchtverkeersleiding overeenkomstig de nieuw ontwikkelde systematiek staan hierbij centraal. De nationaal georiënteerde sectoren worden hierbij samengevoegd tot eenheden op voornamelijk continentaal niveau. Hierbinnen kunnen gate-to-gate verbindingen -conform de actuele wensen van de markt- op dynamische wijze worden geconfigureerd.

De drie aandachtspunten vormen de basis voor een reeks van parallelle en sequentiële deelprojecten. Zo wordt uiteindelijk de digital airspace gerealiseerd. En wel zonder dat het operationele luchtverkeer daar grote hinder van ondervindt. Vanuit de inhoud geredeneerd verschuift de nadruk van techniek en systemen (a) via consolidatie van luchtverkeersdienstverleners (b) naar herindeling van het luchtruim (c). Integratie van techniek en systemen kan echter niet zonder ingrijpende institutionele veranderingen. Schattingen over de te verwachten duur van dit traject lopen uiteen van 15 tot 30 jaar.

4

DE NEDERLANDSE SITUATIE

4.1 Schiphol: aanjager van de economie

Het belang van de luchthaven Schiphol heeft ruwweg twee componenten. Naast een direct belang van de stakeholders is er ook een algemeen belang voor de Nederlandse economie.

Het directe belang omvat het zakelijke passagiers- en vrachtvervoer en het particuliere passagiersvervoer. Deze vervoersstromen zijn gebaat bij een hoogwaardig serviceniveau. Dat wil zeggen: een luchthaven met een groot aantal bestemmingen die frequent worden aangevlogen. Op Schiphol is een grote rol weggelegd voor transferverkeer. Dit omvat momenteel ongeveer 45% van het totale vervoer. De hefboomwerking hiervan is essentieel. Door de grotere vervoersstromen worden meer bestemmingen economisch rendabel en kunnen voor bestaande bestemmingen de frequenties worden opgevoerd.

Van de direct betrokkenen hebben de KLM en de Schiphol Group een wederzijds sterk

afhankelijke positie. Voor Schiphol is de aanwezigheid van een grote luchtvaartmaatschappij -met een wereldomspannend netwerk- van levensbelang. Gezien de wereldwijde trend op het gebied van allianties, is het dus zaak voor Schiphol een positie als Europese hub te behouden. Dit alles binnen een solide alliantie. Invulling van deze ambitie heeft consequenties. De capaciteit van Schiphol is maatgevend om aantrekkelijk te zijn als hub. Zonder de functie van Europese hub valt Schiphol terug tot een regionale luchthaven. Dit heeft nadelige gevolgen voor de Nederlandse economie.

De Nederlandse overheid heeft bilaterale luchtvaartverdragen afgesloten met andere landen, waarvan de belangrijkste is het open-skies verdrag tussen Nederland en de VS. Aangezien Schiphol de enige grote internationale luchthaven is in Nederland, zijn de KLM en Schiphol met elkaar verknoopt. De KLM heeft samen met haar Amerikaanse partner Northwest Airlines een kwalitatief hoogwaardig netwerk, met Schiphol als hub

Hub functie essentieel
voor de economische
meerwaarde van
Schiphol

voor de KLM. Het is daarom feitelijk vrijwel uitgesloten dat de KLM, met behoud van zijn bestaande economische waarde, zijn netwerk verplaatst naar een andere hub. In kamerstukken (lit. 15) wordt dit aangeduid met de term “captive customer”.

Naast het directe belang is er een algemeen belang met Schiphol. De Nederlandse economie bestaat uit een aantal clusters van bedrijvigheid. Die zijn in verschillende mate aan elkaar gerelateerd. Voorbeelden van deze clusters zijn de agro-biotechnologie clusters (o.a. agrarische sector, bloemen en sierteelt), techno-industriële clusters (o.a. procesindustrie, life sciences) en de service clusters (zoals ICT, transport en toerisme). Deze economische clusters raken steeds meer verweven en stellen hoge kwaliteitseisen op het gebied van vervoer. Voor de individuele bedrijven is internationale bereikbaarheid van levensbelang. Anders gesteld: voor de ontwikkeling van de Randstad tot Europees economische knooppunt is de aanwezigheid van Schiphol (en de haven van Rotterdam) altijd al een voorwaarde geweest.

Schiphol levert een wezenlijke bijdrage aan de nationale economie middels de vestiging van buitenlandse bedrijven. Een goede bereikbaarheid door de lucht heeft een groot aantal Europese distributiecentra en Europese hoofdkantoren van buitenlandse bedrijven naar Amsterdam gelokt. Wat

betreft het aantrekken van dergelijke vestigingen uit de VS en Japan is Amsterdam zelfs marktleider in Europa.

Bereikbaarheid en de behoefte aan vervoer wordt steeds belangrijker. Schiphol blijft daarom in de toekomst een belangrijke factor in de kenniseconomie.

4.2 Omstandigheden met nadelig effect op de concurrentiepositie van Schiphol

Schiphol speelt op dit moment een significante rol in het Europese vliegverkeer. Die rol heeft zij enerzijds te danken aan de aanwezigheid van een sterke nationale luchtvaartmaatschappij. Maar ook de mogelijkheid om relatief veel verkeer in een korte tijd te verwerken is belangrijk. Dit maakt Schiphol bij uitstek geschikt als een overstap-luchthaven. Verkeer kan in pieken aankomen en na het faciliteren van een overstap weer in pieken vertrekken.

De piekcapaciteit van Schiphol - en daarmee haar concurrentiepositie binnen Europa - wordt echter bedreigd. Als het luchtverkeer verder groeit zonder dat de piekcapaciteit ver-



hoogd wordt, dreigen de “dalen” tussen de “pieken” vol te lopen. Er is dan nauwelijks nog ruimte om vertragingen op te vangen. Bovendien wordt het op elkaar afstemmen van vluchten ten behoeve van overstappers moeilijker. De andere bedreiging van de (piek)capaciteit komt voort uit de geometrie van de banen van Schiphol. De huidige manier van verkeersafhandeling en weersinvloeden combineren slecht met het tangentiële banenstelsel. In perioden met slecht zicht of sterke wind zakt de capaciteit van Schiphol beduidend in.

Het huidige banenstelsel en de heersende meteorologische omstandigheden creëren enkele specifieke condities die een nadelig effect hebben op de concurrentiepositie van Schiphol. Schiphol behoort tot de vijf luchthavens ter wereld met de hoogste gemiddelde windsnelheden op jaarbasis en is de enige mainport met dit nadeel (zie lit. 15). Het directe gevolg van hoge windsnelheden is een beperking in de beschikbaarheid van start- en landingsbanen. Ook beperkingen van het zicht door mist of laaghangende bewolking resulteren in operationele restricties. Wind en zicht beperkingen resulteren regelmatig in een tijdelijke reductie van de capaciteit met nadelige gevolgen voor betrouwbaarheid en punctualiteit van de dienstregeling. Alleen al tengevolge van hoge windsnelheden treden er op gemiddeld 40 dagen per jaar ernstige verstoringen van de bedrijfsvoering op, zoals het uitwijken van vluchten en vertragingen (zie. lit. 16). Deze verstoringen dienen zich op korte termijn aan waardoor de mogelijkheid hierop te anticiperen slechts beperkt is.

Deze omstandigheden leiden tot competitieve nadelen voor Schiphol versus omringen-

de grote luchthavens. Omdat de problemen alleen voor Schiphol gelden krijgen deze onderwerpen weinig aandacht in internationaal onderzoek. Oplossingen komen dus niet tot stand zonder een hierop gerichte nationale aanpak.

4.3 Maatschappelijk verantwoorde groei van Schiphol

De neveneffecten van luchtvaart staan in Nederland sterk in de publieke belangstelling. Zie hiervoor o.a. de Planologische Kernbeslissing (PKB) Schiphol en Omgeving (1995). Dit stelsel van randvoorwaarden legt grenzen op aan de luchtvaart ter beperking van schade aan milieu en leefomgeving. Ook rept het van een maximum aantal passagiers per jaar en tonnen vracht. Als referentie voor de normering wordt uitgegaan van de feitelijke situatie in het jaar 1990. Op basis daarvan stelt de PKB beschermingsniveaus vast milieu en veiligheid in termen van direct te meten of berekenen grootheden. Ook worden maxima gesteld aan de hoeveelheid gehinderden (bijvoorbeeld niet meer dan 10.000 woningen met meer dan 35 Ke).

Na jarenlange ervaring met dit stelsel werd door de overheid in nauw overleg met sectorpartijen een nieuw stelsel van randvoorwaarden voor externe veiligheid en milieu opgesteld. Dit stelsel is vastgelegd in de gewijzigde Wet Luchtvaart en wordt vanaf 2003 van kracht (zie lit. 17). Het opstellen van randvoorwaarden voor milieu gaat gepaard met twee activiteiten:

- De gevolgen voor het luchtverkeer op Schiphol worden bepaald met behulp van scenario studies en technische analyses.

Operatie op Schiphol
wordt ernstig
gehinderd door
optredende hoge
windsnelheden en
slecht-zicht condities



Het resultaat is een uitspraak over de haalbaar geachte omvang van het luchtverkeer (passagiers, vliegbewegingen en/of tonnen vracht) onder de gegeven milieunormering;

- Het stelsel van milieuregels wordt omgezet in instrumenten voor handhaving. Dit heeft bijvoorbeeld de vorm van een aantal contouren op een landkaart. Een contour geeft aan welke -doorgaans gesaldeerde- waarde van een parameter niet mag worden overschreden als functie van geografische lokatie. Dit is het uitgangspunt voor de operationele luchtvaart bij de naleving van de milieuregels.

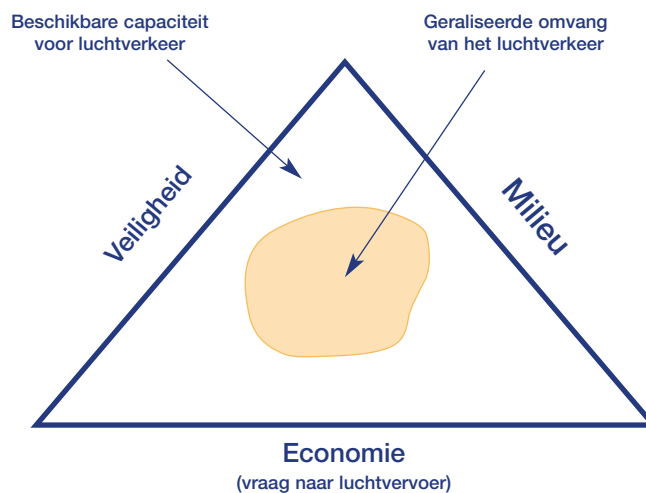
Voor Schiphol geldt dat veiligheid, milieu en vraag naar luchtvervoer ieder hun eigen grenzen stellen aan de haalbare omvang van het luchtverkeer. Binnen die grenzen kan een

aantal onafhankelijke partijen (luchtvaartmaatschappijen, luchthaven en luchtverkeersdienstverlener) de omvang van het afgehandelde luchtverkeer zelf beïnvloeden. Dit geheel van grenzen en spelers vormt een dynamisch stelsel. Het resultaat van dit stelsel is twee soorten capaciteit voor luchtverkeer:

- De maximaal beschikbare capaciteit voor luchtverkeer. Dit alles gegeven de ligging van de grenzen voor veiligheid en milieu en de economische vraag;
- De praktisch gerealiseerde omvang van het luchtverkeer zoals die ontstaat onder operationele, commerciële en fysieke beperkingen.

Dit stelsel laat zich visualiseren als een veiligheid, milieu en economie (VM&E) driehoek, zie figuur 1.

—
Veiligheid, milieu en de
vraag naar luchtvervoer
resulteren samen
in een complexe
dynamiek



Figuur 1: De ruimte voor het luchtverkeer binnen Veiligheid, Milieu & Economie

Optimaal gebruik van het Nederlandse luchtruim binnen maatschappelijke randvoorwaarden betekent het maximaliseren van de gerealiseerde omvang van het luchtvervoer binnen de VM&E driehoek. Het Nederlandse VM&E stelsel roept echter een optimalisatievraagstuk op. Zowel de maximaal haalbare capaciteit als ook de te realiseren omvang van het luchtvervoer worden beïnvloed door een groot aantal factoren van zeer uiteenlopende aard. Dit brengt een grote complexiteit met zich mee. De gevolgen hiervan zijn ingrijpend. Het opstellen en de uitwerking van milieugrenzen voor de luchtvaart gaat gepaard met zeer detaillistische argumentaties. Het vertalen van milieunormen naar handhavingsregels en -grootheden is eveneens zeer complex en moeilijk toegankelijk te maken. Welke effecten optreden bij groei van het luchtverkeer wordt behandeld in par. 6.2.

Samenvattend: meer luchtverkeer op Schiphol is alleen mogelijk als de beschikbare capaciteit binnen randvoorwaarden zo goed mogelijk kan worden benut. Het complexe Nederlandse stelsel maakt dit verre van gemakkelijk.

4.4 De interne oriëntatie in Nederland en de internationale groei van het luchtverkeer

Om inzicht te krijgen in het samenspel van internationale ontwikkelingen met lokale omstandigheden in Nederland is een aantal feiten belangrijk. Zo speelt de omvang van Nederland en haar luchtruim een belangrijke rol. Nederland beschikt over één grote luchthaven met een duidelijke functie in het internationale luchtvaartnetwerk. De dyna-

mica van stelsels bestaande uit een verzameling gate-to-gate verbindingen speelt zich af buiten het Nederlandse gezichtsveld. Ook het spectrum van belanghebbenden in Nederland is naar internationale maatstaven gemeten relatief eenvoudig:

- Eén grote nationale luchtvaartmaatschappij die de belangrijkste vervoersstromen genereert (KLM Group);
- Eén luchthaven exploitant (Schiphol Group);
- Eén luchtverkeersdienstverlener die alleen de lagere luchtlagen controleert (LVNL);
- Een samenwerkingsverband met de Benelux-landen en Duitsland voor het hogere luchtruim (EUROCONTROL);
- Een politiek en bestuurlijk commitment die zich vooral toespit op de KLM en Schiphol.

Een ander belangrijk gegeven is de Wet Luchtvaart en de ingebruikname van de 5e baan op Schiphol. Het heeft in de afgelopen jaren een groot beslag gelegd op menskracht en hulpmiddelen van zowel de overheid als ook de luchtvaartsector. Deze inspanningen zijn nog niet voltooid. Met name als het gaat om de handhaving van de voorgestelde regelgeving moet nog veel werk worden verricht (zie ook par 6.2). Al deze activiteiten gaan ten koste van de aandacht voor de vooruitzichten en behoeften van het luchtvervoer op lange termijn. Initiatieven van enige omvang tot inventarisatie van de toekomst van Schiphol op lange termijn zijn in belangrijke mate ondernomen door de overheid in overleg met de sector. Denk bijvoorbeeld aan het Flyland studieproject en de recente studies over de kosten en baten van eventuele uitbreiding van Schiphol op de



huidige lokatie (Lit. 1 en 4). Beide studies richten zich voornamelijk op het accommoderen van de fysieke gevolgen van meer luchtverkeer.

Nederlandse deelname
in internationale
ontwikkelingen is te
beperkt

Internationaal is Nederland aangesloten op de ontwikkeling van de Single European Sky. De overheid zet zich actief in om een werkbare vorm van Europese integratie te bereiken van Europese luchtverkeersdienstverleners. Het Ministerie van Verkeer & Waterstaat verricht hier het meeste werk. Zij treft voorbereidingen om wetswijzigingen, gebaseerd op de voorstellen van de Europese Unie, door te voeren. Dit vindt plaats in een gecompliceerde internationale omgeving. Vele spelers zijn (veel) invloedrijker dan Nederland en hebben ieder hun eigen agenda.

Daarnaast neemt het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) deel in vele Europese onderzoeksprogramma's. De Nederlandse luchtverkeersdienstverlener LVNL en de luchtvaartmaatschappijen zijn daarentegen ondervertegenwoordigd in genoemde programma's. Daarom is er nog geen sprake van een integrale Nederlandse aanpak op internationaal onderzoeksniveau. Tegen de achtergrond van een ingrijpende heroriëntatie op luchtruimgebruik en luchtverkeersleiding is dit geen goede zaak. Dit is schadelijk voor het mainportbelang van Schiphol en dus voor de Nederlandse economie.

5

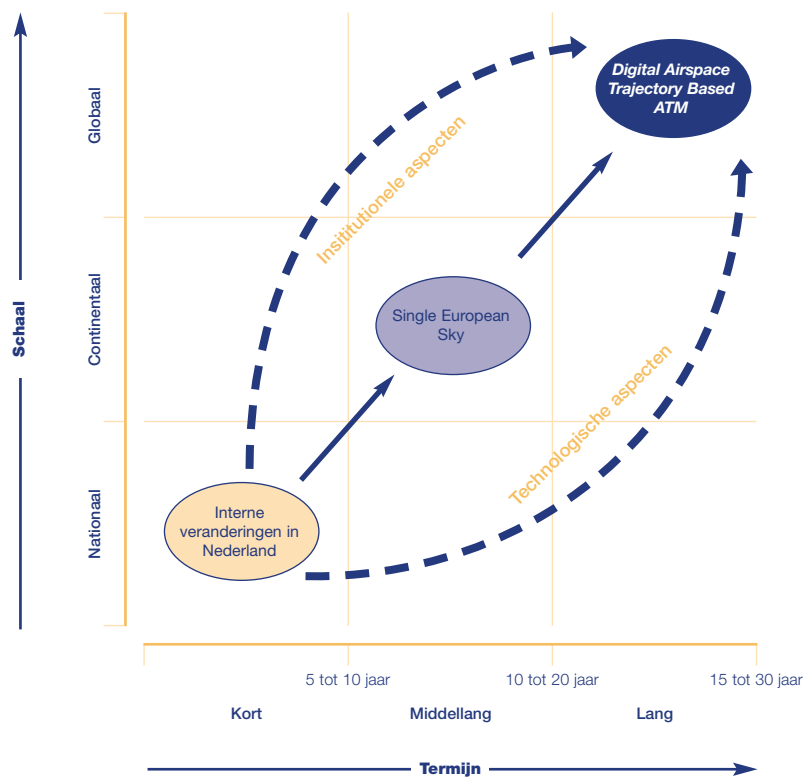
DE NEDERLANDSE POSITIE IN HET INTERNATIONALE SPEELVELD

Dit hoofdstuk plaatst de informatie uit de hoofdstukken 3 en 4 in perspectief. Het geeft de Nederlandse positie in het internationale speelveld weer en vat de belangrijkste ontwikkelingen samen. Daaruit ontstaat het volgende overzicht:

- (i) Op lange termijn wordt het luchtverkeer afgehandeld volgens nieuwe concepten van luchtverkeersleiding en luchtruimindeling. Voorbeelden zijn digital airspace dan wel trajectgebaseerde luchtverkeersleiding;
- (ii) Amerika kiest vooralsnog voor uitbreiding van de capaciteit voor luchtverkeer middels toevoeging van fysieke infrastructuur volgens bestaande concepten. Europa bewandelt de institutionele weg (de Single European Sky). Hoofdmotieven zijn vereniging van luchtruim en standaardisatie;
- (iii) Op korte termijn is Nederland voornamelijk in beslag genomen door de omzetting van het oude naar het nieuwe stelsel zoals vastgelegd in de gewij-

zigde Wet Luchtvaart en de ingebruikname van de 5e baan op Schiphol. Het Ministerie van V&W is ambtelijk zeer betrokken bij European Single Sky. Ook het NLR neemt uitgebreid deel aan de Europese research op het gebied van nieuwe luchtverkeersleidingsconcepten. Voor het overige neemt Nederland momenteel zeer beperkt deel in de internationale ontwikkelingen op het gebied van luchtruim.

In (i) tot en met (iii) ligt een duidelijke lijn besloten waarmee tijd en schaal in verband gebracht worden. Deze lijn loopt via de combinaties lange termijn/globaal in (i) naar middellange termijn/continentaal in (ii) naar korte termijn/nationaal in (iii). Deze lijn is weergegeven in figuur 2. De huidige positie van Nederland ten opzichte van de voor de toekomst belangrijke ontwikkelingen is evident. Deze positie vormt het startpunt van de rode draad waarlangs de ontwikkeling van de Nederlandse luchtverkeersleiding moet worden gezien.



Figuur 2: De Nederlandse positie in internationaal verband



Aan de hand van figuur 2 kan een duidelijk verband aangebracht worden tussen institutionele en technologische aspecten. Schaalvergroting komt overwegend tot stand via institutionele veranderingen. Dit laat zich afbeelden als een traject boven de diagonaal in fig. 2. Wordt schaalvergroting gerealiseerd dan ontstaan gunstige voorwaarden voor o.a. investeringen in nieuwe technologie. Aangezien implementatie van technologie tijd kost zal de ontwikkelingslijn afbuigen naar de tijdas (zie de gestippelde lijn genaamd “institutionele aspecten” in fig 2). Voor techniek kan op iedere schaal een initiatief genomen worden. Dit is aanvankelijk gekenmerkt door doorlooptijd. Op een gegeven moment is schaalvergroting noodzakelijk om ontplooiing en implementatie van technologie mogelijk te maken. Op dat moment buigt de ontwikkelingsrichting af in de richting van schaalvergroting (zie de gestippelde lijn “technologische aspecten” in fig. 2).

Met de bepaling van een “rode draad” (hoofdrichting) en karakterisering van de flanken ontstaat een referentie. Alle ontwikkelingen op het gebied van luchtverkeersleiding en luchtruimgebruik kunnen hier op samenhangende wijze in worden ondergebracht. Paragraaf 3.5 geeft de drie aandachtsgebieden aan van de ontwikkeling op lange termijn naar de digital airspace en trajectgebaseerde luchtverkeersleiding. Door afzonderlijke evaluatie van de aandachtspunten tegen het perspectief van figuur 2 vallen verschillende soorten ontwikkelingen waar te nemen:

—
Technologische
veranderingen vragen
om institutionele
veranderingen

- (a) Integratie van techniek en systemen moet op iedere schaal plaatsvinden en is als proces een kwestie van tijd. Het succesvol initiëren kent wel belangrijke randvoorwaarden zoals draagvlak (institutioneel of via de markt) en in het verlengde daarvan financiële middelen;
- (b) Integratie van dienstverleners in de luchtverkeersleiding over nationale grenzen heen is een kwestie van schaal. Overheden hebben hier een grote invloed wat zich vertaalt naar institutionele aspecten;
- (c) Integratie van het luchtruim is eveneens een zaak van schaal en van overheden.

Twee van de drie basisontwikkelingen te weten (b) en (c) zijn institutioneel. Om het lange termijndoel te bereiken is het essentieel dat institutionele en technologische ontwikkelingen hand in hand gaan. Dit is een dringende voorwaarde om innovatieve concepten voor luchtruimgebruik te kunnen ontplooiën. In Amerika lijkt op institutioneel gebied weinig verandering nodig te zijn. Europa moet zich inspannen om de benodigde institutionele veranderingen tijdig door te voeren. Europa neemt nu de juiste stappen via het Single European Sky initiatief.

In technologisch opzicht lijken Europa en Amerika nu gelijkwaardig gepositioneerd. Het ontwikkelen van een nieuwe systematiek van luchtverkeersleiding en het verwezenlijken van nieuwe technologieën voor communicatie en navigatie lijkt in balans tussen beide continenten. Dit opent perspectieven voor de Europese industrie.



De Nederlandse positie in het internationale speelveld

Voor Nederland heeft de lange termijn ontwikkeling grote gevolgen. De behartiging van de nationale belangen rond luchtverkeersleiding en het gebruik van luchtruim moet steeds vaker op Europese schaal plaatsvinden. Omgekeerd krijgen lokaal genomen Nederlandse maatregelen, als gevolg van vergaande integratie van techniek en processen, meer dan voorheen internationale gevolgen.

Het volgende hoofdstuk inventariseert de onzekerheden die zich voor Nederland voordoen bij het groeiende luchtverkeer op Schiphol.

6

DE NEDERLANDSE AGENDA VOOR EVENWICHTIGE GROEI VAN HET LUCHTVERKEER

6.1 Algemeen

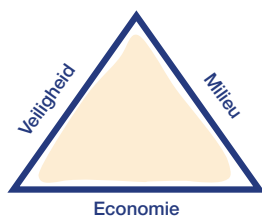
De groei in het luchtverkeer moet worden opgevangen door een herindeling van het luchtruim, uitbreiding van luchthavens, luchtverkeersleiding en vliegtuig-kilometers. Onderbouwing van de kwantitatieve groei van de luchtvaart behoort niet tot de doelstelling van dit advies. Hiervoor zijn andere, zeer gekwalificeerde publicaties beschikbaar (o.a. lit. 1 en 4). Dit beleidsadvies gaat in op de dynamische aspecten van het luchtverkeer op Schiphol binnen de specifiek Nederlandse omstandigheden. Allereerst wordt aandacht besteed aan de gevolgen van de groei van de luchtvaart op de specifiek Nederlandse systematiek van veiligheid, milieu en economie (VM&E, uiteengezet in paragraaf 4.3). Hiermee samenhangend krijgt de normering van de luchtverkeersleiding aandacht. Ten slotte volgen enige suggesties voor de rol die Nederland kan spelen in de ontwikkelingen op lange termijn.

6.2 Samenhang tussen veiligheid, milieu en economie bij toename van het luchtverkeer

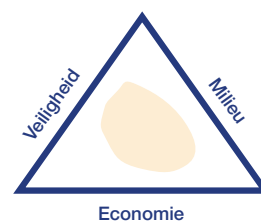
Het VM&E stelsel en zijn primaire theoretische eigenschappen zijn beschreven in paragraaf 4.3. In deze paragraaf worden de praktische eigenschappen verder uitgewerkt.

De toegevoegde waarde van het luchtvervoer is maximaal als de beschikbare capaciteit (zo goed als) gelijk is aan de werkelijke omvang van het luchtvervoer, zie figuur 3.

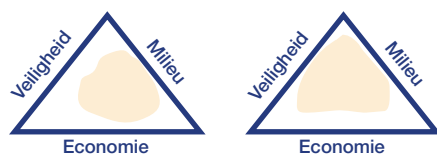
Naast het ideaal van een gemaximaliseerde dekking is er een aantal sub-optimale toestanden aan te geven. Ten eerste kan de toename van de gerealiseerde omvang van het luchtvervoer begrensd worden door veiligheid, milieu of de maximaal optredende vraag op basis van zuiver economische omstandigheden. Deze begrenzing kan eenzijdig dan wel tweezijdig zijn (figuur 4)



Figuur 3: Maximale omvang van het gerealiseerde luchtvervoer in de praktijk



Figuur 5: Algemene onderbenutting c.q. achterblijvende vraag



Figuur 4: Eén en tweezijdige begrenzing van de gerealiseerde omvang van het luchtvervoer

Ook kan het voorkomen dat de gerealiseerde omvang van het luchtvervoer op geen enkele wijze begrensd wordt door de beschikbare capaciteit (figuur 5). Dit doet zich uiteraard voor bij achterblijvende vraag doch kan ook een gevolg zijn van fysieke of technische begrenzingen.

Om de optimale situatie te kunnen bereiken (zie fig 3) moet scherp geopereerd kunnen worden: er moet 'scherp aan de wind gezeild' worden. Optimaal benutten van de geboden ruimte binnen de vraag naar luchtvervoer en de randvoorwaarden voor veiligheid en milieu lukt alleen als de onderlinge besluitvorming in de luchtvaartsector goed afgestemd kan worden. Binnen de huidige systematiek voor VM&E is hier een groot aantal belangen en factoren mee gemoeid. Dit maakt goed beheer zeer complex en minder transparant. Er is een instrument nodig om praktisch bruikbaar inzicht te verschaffen. Alle gevolgen van besluiten moeten duidelijk zijn: de kwalitatieve en kwanti-



tatieve gevolgen van het besluit zelf moeten helder zijn maar ook het cumulatieve effect van een reeks van besluiten. Voor de dagelijkse operatie op Schiphol is het essentieel dat het naderen van een grens zich duidelijk aankondigt. Zonder dit inzicht is het niet mogelijk om gericht aan te sturen op een efficiënt gebruik van de beschikbare ruimte voor luchtverkeer. Bij de handhaving van randvoorwaarden blijken de grenzen voor met name externe veiligheid en milieu afhankelijk van de actuele eigenschappen van het luchtverkeer. Aangezien een groot deel van die eigenschappen (vlootsamenstelling, baangebruik, weersomstandigheden) niet goed voorspelbaar is, valt zeer moeilijk te bepalen wanneer de limiet bereikt zal zijn. Door een instrument te creëren dat de speelruimte voor het luchtverkeer op heldere, consistente en kwantitatief correcte wijze in beeld brengt kan dit ondervangen worden. Dit instrument vormt een afwegingskader waarmee beslissingen genomen en getoetst kunnen worden.

De complexe
samenhang tussen
veiligheid, milieu en
economie vraagt om
een afwegingskader

De fundamentele tekortkomingen van het oude stelsel maken een vernieuwing in de Wet Luchtvaart noodzakelijk. Deze wet is onlangs door het parlement behandeld en wordt in 2003 van kracht. Het nieuwe stelsel wil dat de situatie op geen enkel aspect slechter wordt dan het referentiejaar 1990. Voor geluidsoverlast moet een vermindering worden bereikt. De nieuwe systematiek van milieu- en externe veiligheidsgrenzen beoogt geen directe relatie tot het aantal vliegtuigen, vliegbewegingen, passagiers of tonnen vracht vast te leggen. Het wil de gevolgen van luchtverkeer reguleren in direct te meten of te berekenen grootheden. Echter, de Wet Luchtvaart 2003 kent gesal-

deerde waarden voor geluid (TVG) en externe veiligheid (TRG). De problemen zoals in de vorige alinea genoemd, blijven desondanks onverminderd aanwezig. Dit versterkt de noodzaak tot het formuleren en modelleren van een afwegingskader. Voorkomen moet worden dat de invulling van de randvoorwaarden een (te) grote beperking aan de capaciteit van Schiphol stelt. Dit leidt immers tot onderbenutting.

Er is nog een aanleiding die de noodzaak van een afwegingskader onderstreept: Op initiatief van de Eerste Kamer is bij de aanvaarding van de Wet Luchtvaart vastgelegd dat er een volledige evaluatie van het milieustelsel moet plaatsvinden in 2005 met een herijking aan de PKB-uitgangspunten (lit. 17). Om een volledige afweging (bij voorkeur met economische belangen) te kunnen maken zal er dus een instrument nodig zijn dat alle relevante invloeden weer geeft. Ook hiervoor kan het afwegingskader goede diensten verrichten.

Het begrip 'mainport' drukt uit dat het een groot knooppunt in de internationale vervoersstromen is (zie lit. 18). De gevolgen van het opleggen van randvoorwaarden kunnen alleen inzichtelijk gemaakt worden indien deze worden vertaald naar de invloed op de continuïteit van de vervoersstromen en de verdeling van het vervoer over de diverse modaliteiten. Het huidige stelsel legt de nadruk op begrenzingen en niet op de vervoersstroom. Alleen door de vervoersstroom de rol te laten spelen die zij verdient, kan een helder beeld ontstaan van het krachtenspel als gevolg van de dynamiek in het VM&E stelsel. Dit kan vervolgens een betrouwbaar inzicht geven in de maximum



capaciteit voor het luchtvervoer die op de huidige lokatie van Schiphol gerealiseerd mag worden. Dit reduceert daarmee ook de grote onzekerheid binnen de luchtvaartsector over het nut en rendement van investeringen op Schiphol.

Samenvattend: het nationale belang van Schiphol vraagt om een effectief en helder afwegingskader. Hierin moet gedacht worden vanuit vervoersstromen en -modaliteiten. Het begrip mainport moet daarom nog nader uitgewerkt worden. Deze uitwerking is nodig om de juiste afweging te kunnen maken. Door een operationeel afwegingskader in het leven te roepen committeert de overheid zich aan de maatschappelijke en economische betekenis van Schiphol en maakt deze toetsbaar. De actiehouder voor het realiseren van een operationeel afwegingskader is de hoeder van het maatschappelijk belang van Schiphol. Vooralsnog is dit de Staatssecretaris van Verkeer & Waterstaat.

De actiehouder voor het realiseren van het afwegingskader is de overheid

6.3 Noodzaak tot meetbare en handhaafbare veiligheid

Deze paragraaf analyseert de situatie, waarbij de werkelijke omvang van het luchtverkeer gelijktijdig de milieugrens en de veiligheidsgrens nadert. Voor een goed begrip wordt eerst de veiligheidsgrens nader beschouwd. De veiligheidsgrens is opgebouwd uit twee componenten die samen de totale veiligheid borgen:

(1) - Interne veiligheid: Dit betreft de veiligheid van de betrokkenen bij de luchtvaart (passagiers en personeel). Het werkgebied omvat ontwerp, bouw, operatie en onderhoud van vliegtuigen. De veiligheid is gere-

geld in de internationaal geharmoniseerde veiligheidscode van de Europese Joint Aviation Regulations en de Amerikaanse Federal Aviation Regulations (JAR/FAR). Deze codes leggen vast onder welke technische voorwaarden luchtvaartuigen en activiteiten van luchtvaartmaatschappijen door de overheid als veilig worden beschouwd en op grond daarvan worden gecertificeerd. Zonder certificaat wordt een luchtvaartuig of luchtvaartmaatschappij niet toegelaten tot het luchtruim.

(2) - Externe veiligheid: Dit risico wordt beschreven als de kans per jaar dat een persoon op een plaats buiten het luchtvaartterrein ten gevolge van een ongeval met een opstijgend of landend vliegtuig overlijdt (zie lit. 19). Volgend op de ramp met de El-Al Boeing 747 in 1992 in de Bijlmermeer heeft de overheid hiervoor modellen laten ontwikkelen. In de gewijzigde Wet Luchtvaart is een calculeerbare norm opgenomen voor dit risico (TRG). Zodra deze wet van kracht is kan de Inspectie Verkeer en Waterstaat een objectieve toetsing verrichten.

Veiligheid van luchtverkeersleiding maakt deel uit van de interne veiligheid. Besluiten van verkeersleiders bepalen voor een deel de operationele veiligheid van de luchtvaart. Dit zijn de besluiten die moeten leiden tot voldoende separatie tussen vliegtuigen onderling en tussen vliegtuigen en obstakels. De bevoegdheid tot het nemen van deze besluiten vormt een onderdeel van het algemene mandaat waaronder nationale luchtverkeersleidingsorganisaties opereren. Dit mandaat is een taakstelling met een in zichzelf opgenomen normering en toetsing.

—
 Objectieve toetsing
 voor luchtverkeers-
 leiding ontbreekt

Dit wijkt af van de algemeen gangbare praktijken in de luchtvaart. De normale gang van zaken is dat nationale overheden een objectieve toetsing van de technisch inhoudelijke zaken uitvoeren. Traditioneel hebben de nationale overheden de luchtverkeersleiding laten uitvoeren door taakorganisaties. Er is internationaal nooit een initiatief genomen om te komen tot normering. Als gevolg van de toenemende groei is nu in EUROCONTROL-verband alsmede in EU-verband de wens geuit om te komen tot een (internationale) normering. Zolang objectieve toetsing voor luchtverkeersleiding ontbreekt, kunnen zich op de luchthaven Schiphol mogelijk bijzondere situaties voordoen:

De luchthaven heeft op een bepaald moment de beschikking over twee banen voor inkomend verkeer:

- De eerste baan geeft een hoge geluidsbelasting en bereikt daarom snel het voor die baan geldende maximum aantal toegestane vliegbewegingen. Op deze baan heerst een dwarswind die ver onder het toegestane maximum ligt;
- De tweede baan heeft een lage geluidsbelasting en daarom een hoog maximum aantal toegestane vliegbewegingen. De heersende dwarswind is marginaal, d.w.z. op de rand van het acceptabele.

In de geschetste situatie staat de 'dienstverlener' - de luchtverkeersleiding - voor de keus operationele veiligheid uit te wisselen tegen toekomstige operationele flexibiliteit binnen een maximum geluidsnormering. Dit besluit komt tot stand via een beslissingsmodel dat door de luchtverkeersleiding is opgesteld. Het maakt deel uit van de operationele procedures en -hulpmiddelen waar de verkeersleider

mee werkt. Veiligheid heeft hierbij de hoogste prioriteit. Echter, deze procedures bevatten ook een grondslag voor de omgang met capaciteit en punctualiteit. En ook een grondslag voor de totale balans van veiligheid, capaciteit en punctualiteit. Het is niet mogelijk de inhoud hiervan onafhankelijk te toetsen. Het enige waarop onafhankelijk getoetst kan worden is de aanwezigheid en de structurele kwaliteit van procedures (ISO certificatie). LVNL is één van de eerste luchtverkeersdienstverleners die daarover beschikt. Met de toename van het luchtverkeer is het noodzakelijk dat het functioneren van de luchtverkeersleiding op zijn belangrijkste kenmerken (veiligheid, capaciteit en punctualiteit) helder en toegankelijk is. Dit is o.a. nodig om de interne veiligheid over de gehele lijn op gelijke leest te schoeien. Zonder dat valt de integratie van techniek en systemen op Europese schaal niet goed door te voeren. Ook het opstellen van een afwegingskader dat de dynamiek binnen het VM&E stelsel goed weergeeft lukt niet zonder een onafhankelijke toetsing van de luchtverkeersleiding.

Tegen het licht van bovengenoemde zaken mag niet onvermeld blijven dat de LVNL al substantieel werk verzet heeft om hun functioneren inzichtelijk te maken. Hun VEMER systematiek biedt een aangrijppingspunt voor het beoordelen van veiligheid, efficiency en milieu bij onder meer de invoering van nieuwe procedures in luchtverkeersleiding. Gebaseerd op gelijksoortige systematiek, dient uitbreiding van toepassingsmogelijkheden onderzocht te worden in de richting van gewenste niveaus voor veiligheid, milieu en economie. Dit zou dus een basis kunnen zijn voor de eerder genoemde operationele afwegingskader.



Daarnaast beschikt het NLR over ruime kennis en ervaring op het gebied van zowel externe als interne veiligheid in de luchtvaart, waar regelmatig een beroep op wordt gedaan door overheid en sector. Bovendien beschikt het NLR over unieke luchtvaartgerichte faciliteiten waarmee toegepast onderzoek ondersteund kan worden. De daar ontwikkelde Airport Scenario Analysis Package (ASAP) zou ook als basis kunnen dienen voor een afwegingskader.

Samenvattend: het tijdig beschikbaar zijn van een objectieve toets voor het functioneren van de luchtverkeersleiding is voor Nederland van groot belang is. Het geeft een beter inzicht in de ontwikkeling van de veiligheid bij meer luchtverkeer. Ook is het een belangrijk onderdeel van een afwegingskader dat nodig is om de economische ontwikkeling van Schiphol te kunnen beoordelen. Een Nederlandse actie op dit gebied dient nadrukkelijk in Europees verband plaats te vinden. 'Alleingang' van Nederland werkt tegen ons. Wel kan Nederland zijn goede positie wat betreft kennis en kunde op dit gebied benutten om een internationale positie op te bouwen.

6.4 De Nederlandse rol in internationale integratie

6.4.1 Aansluiting bij institutionele veranderingen

De weg naar de digital airspace en trajectgebaseerde luchtverkeersleiding kent drie aandachtspunten: integratie van techniek en systemen, herindeling van het luchtruim en integratie van luchtverkeersdienstverleners. Iedere aandachtspunt heeft zijn eigen voorwaarden en uitwerking met betrekking tot de institutionele verhoudingen.

Integratie van techniek en systemen leidt tot standaardisatie en interoperabiliteit. Op lange termijn reduceert dit drastisch de variatie in de diverse lokaal toegepaste systemen van luchtverkeersleiding. Trajecten waarin de luchthaven Schiphol is opgenomen zullen wereldwijd worden voorbereid en vrijgegeven. Dit proces steunt op een digitaal luchtvaartnetwerk. Een aantal processen dat thans plaatsvindt tijdens de vluchtuitvoering (bijvoorbeeld het handhaven van separaties door de luchtverkeersleider) wordt in een technisch model ondergebracht en vervolgens geautomatiseerd. Daardoor neemt de tijdshorizon van het plannen van veel operationele details van het luchtvervoer aanzienlijk toe. Bij de formele inrichting van de digital airspace ligt het voor de hand dat partijen met een grote technologische of bestuurlijke inbreng een leidende rol zullen spelen. Dit vormt een belangrijke onzekerheid. Het stelsel van veiligheids- en milieuwetgeving in de gewijzigde Wet Luchtvaart gaat uit van ruime mogelijkheden tot lokale beïnvloeding van de luchtvaart. Wordt deze speelruimte niet tijdig geborgd dan ontstaan internationale afspraken die niet zonder meer de vrijheid bieden waarover Nederland op lokaal niveau graag beschikt. In deze situatie ontstaat spanning tussen conformiteit aan de internationale afspraken en de implementatie van Nederlandse regelgeving op luchtvaartgebied. Aangezien het hier twee 'onwrikbare' uitgangspunten betreft (d.w.z. vastgelegd in wetten of regelgeving) kan een oplossing gepaard gaan met ongewenste neveneffecten. Voorkomen moet worden dat deze neveneffecten belangrijke concurrentienadelen voor Schiphol veroorzaken.

Het is een evident Nederlands belang voldoende betrokken te zijn bij de vormgeving van de toekomstige internationale luchtvaart infrastructuur. Nederland is betrokken bij de Single European Sky door actieve deelname van de overheid in overleg met de sector. De sectorpartijen werken samen in overlegorganen voor het behartigen van operationele en korte termijn zaken zoals het Operationeel Schiphol Overleg (OSO). De inspanning voor de middellange en lange termijn verlopen via het Strategisch Schiphol Overleg (SSO). Voor het zeker stellen van institutionele belangen moeten overheid en sector waar mogelijk gezamenlijk optrekken.

Overheid en luchtvaartsector moeten gezamenlijk aan internationale ontwikkelingen deelnemen

Deelname aan de Single European Sky alleen is niet voldoende. Er liggen echter mogelijkheden in het optimaliseren van de lagere luchtlagen die nu geen aandacht van de Europese Unie krijgen. De gebieden voor wetkend en naderend verkeer rond grote luchthavens (de zogenaamde Terminal Area's, TMA's) zullen ook gereorganiseerd moeten worden. Hier kan Nederland met zijn buurlanden een initiatief nemen dat vooruit loopt op de tweede fase van Single European Sky. Met name samenwerking met België, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk biedt perspectieven.

6.4.2 Technologie heeft kritische massa nodig voor ontplooiing

De internationale ontwikkelingen op lange termijn tonen aan dat de inzet van nieuwe technologie voor luchtverkeersleiding onlosmakelijk verbonden is met institutionele veranderingen. In het verleden is ontwikkeling en implementatie van deze technologie vooral projectgestuurd. De behoefte is bepaald door de nationale luchtverkeers-

dienstverleners. Veel leveranciers ontwikkelen -onder hun regie- technologie en hulpmiddelen. Deze leveranciers lopen uiteen van research instituten tot en met hardware leveranciers en installateurs. Het karakter van de projecten vertoont veel gelijkheid met de aanbesteding en uitvoering van civiele objecten: een uniek traject leidt tot een uniek product. Dit verklaart waarom technologie initiatieven op dit gebied doorgaans worden genomen door aanbieders van subsystemen. Een inventarisatie is opgenomen in bijlage B. De lopende initiatieven zijn samengevat:

- Een reeks hulpmiddelen om de lokale nauwkeurigheid van het Global Positioning Systeem te verhogen;
- (Digitale) communicatiemiddelen tussen vliegers onderling en de luchtverkeersleiding;
- Een reeks software hulpmiddelen voor implementatie in bestaande computers van alle deelnemers aan het luchttransportsysteem (in de lucht en op de grond);
- Het aantonen van de functionaliteit van nieuwe concepten voor luchtverkeersleiding in een laboratorium omgeving;
- Het op beperkte schaal uitvoeren van praktijktesten door vooruitstrevende, op de toekomst gerichte luchtverkeersdienstverleners en luchtvaartmaatschappijen.

Daarnaast is er een aantal hardnekkige belemmeringen die het bereiken van voldoende schaal in de weg staan:

- Gebrek aan internationale samenwerking leidt tot parallelle initiatieven en dubblures. Tussen Europa en Amerika ontbreekt nogal eens afstemming. Ook tussen



Europese staten onderling is de samenwerking niet altijd optimaal;

- De grote onderlinge afhankelijkheid van partijen en de onzekerheid ten aanzien van het uiteindelijke gedrag van individuele spelers, staat het ontplooiën van substantiële initiatieven in de weg. Dit geldt met name voor wijzigingen aan boord van verkeersvliegtuigen.

Het perspectief van trajectgebaseerde luchtverkeersleiding en de digital airspace vraagt om een andere benadering. Voor succesvolle implementatie van nieuwe technologie in een complexe omgeving is een partij nodig die over voldoende kritische massa beschikt om de systeem integratie te kunnen doorvoeren. Onder kritische massa wordt hier verstaan voldoende autoriteit, kennis van zaken en financiële middelen. Door de overwegend nationale invalshoek blijft deze kritische massa beperkt tot de grootste luchtverkeersleidingsdienst namelijk die van de Amerikaanse Federal Aviation Administration (FAA). Met het ontstaan van een wereldwijde standaardisatie en interoperabiliteit verandert de rol van de luchtverkeersdienstverleners met betrekking tot technologie. Deze slaat om van opdrachtgevers voor projecten in afnemers van producten. Het karakter hiervan is vergelijkbaar met de ontwikkeling van een vliegtuig of een ander complex industrieel product. De nadruk ligt hier op een goede en volledige specificatie en op product life cycle aspecten. Dat zijn o.a. betrouwbaarheid, beschikbaarheid en onderhoud. De rol van systeem integrator zal worden overgenomen door marktpartijen. Evident is dat deze omslag niet mogelijk wordt zonder institutionele veranderingen. Nu zijn echter zowel de aanbieders als ook

de afnemers van technologie voor vliegtuignavigatie en luchtverkeersleiding te versnipperd om betekenisvolle initiatieven te kunnen ontplooiën. Een internationale doorbraak in technologie, als onderdeel van de implementatie van de digital airspace, slaagt alleen indien deze wordt voorafgegaan door ingrijpende institutionele veranderingen.

De Europese Unie heeft kritische massa tot hoofdmotief gekozen voor het 6e kaderprogramma voor Research & Development. Dit is vormgegeven in 'Integrated Projects' (lit. 20) en 'Networks of Excellence' (lit. 21). Deze documenten bevestigen dat er een essentiële verband bestaat tussen institutionele en technologische veranderingen op internationaal niveau. De tabel op pagina 46 geeft een nadere omschrijving van de diverse soorten projecten.

De Integrated Projects / Networks of Excellence willen het gat dichten tussen nationale en multinationale programma's. De invulling vindt plaats door een strategische alliantie van partijen. Zij moeten alle ontwikkelingsstadia alsmede alle niveaus van (technisch) detail invullen door implementatie van technologieën. Zij dienen uiteraard uit zoveel mogelijk Europese naties afkomstig te zijn.

Om de Nederlandse belangen zo goed mogelijk te dienen is het wenselijk dat sectorpartijen en kennisinstituten - samen met de overheid - in eerste instantie een goed afgestemde visie ontwikkelen op de toekomst van de luchtvaart in Nederland. Dit geldt met name voor het functioneren van het 'vervoersknooppunt' Schiphol. Vandaar dat allereerst een bruikbaar afwegingskader ontwikkeld dient te worden. Vanuit een welbegrepen

Type programma	Omschrijving	Indicatie van het investeringsniveau
Multinationaal programma	Realisatie van grootschalige technologische veranderingen met internationale effecten. De operationele bruikbaarheid van toe passen technologieën dient aangetoond te zijn.	Honderden miljoenen tot enkele miljarden euro's.
Integrated Projects / Networks of Excellence	Internationaal samenwerkingsverband dat middels een volledig ontwikkelingsstraject de bruikbaarheid en effectiviteit op schaal aantoont van (een cluster van) technologieën	Enkele tientallen miljoenen euro's.
Nationaal programma	Pionieren met ideeën tegen beperkte kosten met het doel een 'proof of concept' te geven.	Enkele miljoenen euro's.

Nederlandse toekomstvisie kan vervolgens een institutioneel draagvlak worden gecreëerd. Dit kan uitgroeien tot een internationale alliantie in een breder (Europees) kader.

6.5 Coördinatie en inzicht op nationaal niveau

6.5.1 Verdere uitwerking van de ontvlechting tussen overheid en luchtvaartsector

De groei van het luchtvervoer en het herontwerpen van structuren en processen van de luchtverkeersleiding zijn primair een internationale aangelegenheid. Er is echter een aantal onderwerpen die binnen Nederland om directe aandacht vragen:

- Een afwegingskader dat een helder, consistent en vooral kwantitatief inzicht in het functioneren van het vervoersknooppunt Schiphol biedt (zie par. 6.2);
- Het vaststellen van een inhoudelijke en objectieve toets voor het functioneren van luchtverkeersleiding (zie par. 6.3).

Kwantitatieve informatie over de omvang

van de groei van het luchtverkeer op Schiphol en ligging van VM&E grenzen is beschikbaar in de vorm van de Kerngetallen Kosten Baten Analyse (lit. 1). De overheid en de luchtvaartsector beschikken hiermee over informatie om hun voornemens voor de toekomst op samenhangende wijze in te vullen. In paragraaf 6.2 is de functionaliteit en de noodzaak van een operationeel afwegingskader aangegeven. Dit instrument moet direct een goed inzicht in de kwantitatieve elementen van de VM&E dynamiek bieden. Dit voorkomt dat de luchtvaart onnodig beperkt wordt door verkeerd ingevulde milieugrenzen. Daarnaast heeft Nederland sterke argumenten om te komen tot een inhoudelijke en objectieve toets voor de luchtverkeersleiding. De overheid kan het ontwikkelen van een afwegingskader en een objectieve toets voor de luchtverkeersleiding kwalificeren als een volgende fase in het ingezette ontvlechttingsproces.

Een extra reden voor het definiëren van een afwegingskader is het investeringsbeleid door de sectorpartijen. Dit blijkt uit de dis-

Een afwegingskader en een objectieve toetsing zijn de volgende stappen voor overheidsbeleid



cussies in de Tweede Kamer over de privatisering van Schiphol (lit. 15). In de praktijk bestaat de sector uit drie partijen (KLM Group, Schiphol Group en LVNL) die hun eigen investeringsbeslissingen nemen. Er is geen dwingende noodzaak daarbij een gemeenschappelijke visie te volgen over de ontwikkeling van Schiphol. Op korte termijn bestaan er meningsverschillen. Met name over de bestemming van de gronden en faciliteiten op het terrein van de luchthaven Schiphol zelf. De overheid stelt zich op als 'hoeder' van het maatschappelijk belang van Schiphol. Hoewel de overheid accepteert dat de visie van de sectorpartijen enerzijds en de overheid anderzijds 'minder vanzelfsprekend dan voorheen' overeen komen (lit. 22), valt het maatschappelijk belang van Schiphol niet effectief te bewaken. Dit vergt kwantitatief inzicht in het verliezen door sub optimalisatie tengevolge van de complexiteit in de VM&E belangen. Het afwegingskader heeft daarmee ook waarde als een instrument ter verificatie van de voorwaarden voor privatisering van de luchthaven Schiphol en (eventueel) op termijn de LVNL.

Concluderend: de ontwikkeling van een operationeel afwegingskader dat de dynamiek tussen veiligheid, milieu en economie kwantificeert en visualiseert, draagt bij tot een betere kwaliteit en effectiviteit van het vigerende overheidsbeleid. Een objectieve toets voor de luchtverkeersleiding draagt bovendien bij tot een kleinere kans op potentieel onveilige situaties.

6.5.2 Inzet van technologie ter bevordering van de concurrentiepositie van Schiphol

Slechte wind- en zichtcondities gecombineerd met het tangentiële banenstelsel leveren veel beperkingen voor de capaciteit op Schiphol. In internationaal verband wordt veel aandacht besteed aan een grotere capaciteit van luchthavens en banenstelsels. Specifieke technologieën ter neutralisatie van de unieke nadelen van Schiphol zullen echter door Nederland zelf moeten worden ontwikkeld. Immers, anderen hebben hier geen belang bij.

Verminderen of elimineren van wind- en zicht beperkingen kan op drie manieren:

- Verhoging van het actuele inzicht in wind- en zichtcondities. In het bijzonder bij wind treden operationele verliezen op als niet nauwkeurig bekend is wat de heersende wind is. Bij onnauwkeurigheid in het vaststellen van de momentane waarden van (dwars)wind moet een marge worden gehanteerd ten opzichte van de toegestane waarden voor ieder individueel vliegtuigtype. Deze marges veroorzaken verlies van capaciteit. Bij hogere nauwkeurigheid in de weergave van windsnelheden kan de grens van momentane toelating scherper worden gesteld. Een scherpere grens betekent minder capaciteitsverlies;
- Preventieve maatregelen die de negatieve gevolgen van sterke wind en slecht zicht verkleinen. Een voorbeeld hiervan is het voorstel tot afscherming van het laatste deel van de nadering d.m.v. windschermen;
- Een hogere operationele bestendigheid van de vloot tegen ongunstige wind- en zicht omstandigheden.



Van deze drie mogelijkheden heeft een hogere operationele bestendigheid van de vloot een zeer hoge drempel. In de praktijk komt dit neer op aanpassingen aan boord van de vloot van civiele verkeersvliegtuigen die van Schiphol gebruik maken. Dit is vanuit een puur Nederlands belang niet realistisch. De andere twee categorieën laten zich wel vanuit een Nederlands perspectief benaderen.

Het ontwerp van het tangentiële banenstelsel dateert uit de tijd waarin het gebruikelijk was om één baan te gebruiken voor tegelijkertijd starten en landen. De keuzemogelijkheid van banen in verschillende richtingen maakte operaties mogelijk bij variërende windrichtingen. Het huidige verkeersvolume vereist echter het gebruik van minimaal 3 banen tegelijk om aan de capaciteitsvraag in de piekuren te voldoen. Het is de taak



van LVNL om binnen de stringente milieu-regelgeving en de gegeven weersomstandigheden de capaciteitsvraag te realiseren. De ervaring leert dat in toenemende mate capaciteit ontbreekt in de oost-west richting. Het accommoderen van de groeiende vraag naar capaciteit kan niet worden bereikt met alleen een betere benutting van het banenstelsel door op zichzelf noodzakelijke technologische verbeteringen. Hiertoe lijkt een ingrijpende Redesign van het banenstelsel onontkoombaar (zie ook lit. 16).

Het tangentiële banenstelsel vereist een ingrijpende Redesign

Een opsomming van kansrijke technologieën tot reductie van de ongunstige effecten van wind, zicht en banenstelsel is opgenomen in bijlage B, tabel 2. Dan is er de vraag wie in redelijkheid kan worden aangesproken op het implementeren van een kansrijke technologie. Het beleid van de overheid is duidelijk: investeringen met een directe opbrengst voor de capaciteit van de luchthaven zijn de verantwoordelijkheid van de sector. De beoordeling van de opbrengst is echter geen eenduidige zaak. Iedere partij (KLM Group, Martinair, Schiphol Group en LVNL) heeft zijn eigen belang. Is de opbrengst van een kansrijke technologie kwantificeerbaar en komt ze duidelijk ten goede aan één of meer sectorpartijen, dan mag worden verwacht worden dat dit - vroeg of laat - leidt tot een investering. Komt de opbrengst van een kansrijke technologie aanwijsbaar ten goede aan een generiek belang (bijvoorbeeld het maatschappelijk belang) maar heeft het geen duidelijke meerwaarde voor één of meer sectorpartijen, dan is er een geringere kans dat de investering plaatsvindt. Binnen het beleid van de terugtrekkende overheid zijn er mogelijk kansrijke technologieën die de

groei van het luchtverkeer op Schiphol positief beïnvloeden, maar niet in aanmerking komen voor investeringen door één of meer partijen in de luchtvaartsector. Deze situatie laat zich samenvatten in een eenvoudige metafoor: de laag hangende vruchten worden door de sector zelf geplukt, de hooghangende vruchten zijn er voor de vogels.

De overheid, hoeder van het maatschappelijk belang, dient het onbenut laten van kansrijke technologieën voor de concurrentiepositie van Schiphol serieus aan te pakken. Het benutten van kansrijke technologieën wordt mogelijk door aanvullend beleid. Dit beleid kan worden geëffectueerd middels een regeling die ondersteuning biedt voor het ontwikkelen en verwezenlijken van kansrijke technologieën die de concurrentie positie verbeteren van de luchthaven Schiphol.

7

CONCLUSIES

Dit beleidsadvies geeft een verband tussen de vraag naar luchtvervoer en zijn gevolgen. De vraag naar luchtvervoer stijgt tot 2020 met ruwweg een factor 2. De in dit beleidsadvies uitgevoerde inventarisatie en analyse leiden tot de volgende conclusies:

- (i) De huidige toegepaste systematiek van luchtverkeersleiding kan de verwachte groei van het luchtverkeer niet verwerken. Naast maatregelen tot accommodatie van de fysieke gevolgen van de toename van het luchtvervoer, zijn ingrijpende wijzigingen noodzakelijk in het gebruik van het luchtruim en de systematiek van luchtverkeersleiding;
- (ii) De urgentie voor het realiseren van de benodigde verandering in de systematiek van luchtverkeersleiding is algemeen aanwezig in de luchtvaartwereld. In de VS heeft de federale overheid een omvangrijk investeringsprogramma opgezet. Europa wil in de hogere luchtlagen zijn luchtruim verenigen. Dat is het initiatief van een Single European Sky. De EU wil dit doel bereiken door herverdeling van luchtruim en standaardisatie van procedures en technieken van de luchtverkeersleiding. Wat betreft technologie is het ATM 2000+ programma van EUROCONTROL van belang. De tijdschaal is gericht op de middellange termijn. De Nederlandse overheid steunt de Single European Sky en participeert hierin actief. Toch kan Nederland niet geheel blind varen op deze ontwikkeling, gegeven enkele specifieke nationale kenmerken en eigen belang;
- (iii) Systeemconcepten en technologieën die het groeiende luchtverkeer kunnen opvangen, zijn beschikbaar binnen de internationale luchtvaartgemeenschap. De oplossingen laten zich verenigen onder de aanduiding trajectgebaseerde luchtverkeersleiding en digital

airspace. De weg waarlangs dit wordt gerealiseerd omvat integratie van techniek en systemen, integratie van de luchtverkeerdienstverleners en herindeling van het luchtruim. De huidige internationale ontwikkelingen op het gebied van technologie voor in het vliegtuig en de luchtverkeersleiding missen echter de kritische massa om substantiële veranderingen te realiseren. Voordat nieuwe technologieën resulteren in een grotere internationale capaciteit van het luchttransport, zijn institutionele veranderingen noodzakelijk.

- (iv) Nederland heeft het afgelopen decennium veel tijd en energie besteed aan het opstellen en implementeren van een stringent stelsel van nationale randvoorwaarden voor de luchtvaart. Voor de burgers heeft de overheid zich duidelijk vastgelegd en aansprakelijk gesteld met betrekking tot de maximaal door het luchtverkeer te veroorzaken onveiligheid en milieuoverlast. Voor de operationele luchtvaart heeft dit ingrijpende gevolgen. Het optimaal benutten van de maatschappelijk geboden ruimte voor luchtvervoer is een zeer complex proces geworden. Een groot aantal partijen met zeer uiteenlopende belangen is hierin betrokken. Met een toename van het luchtverkeer is er behoefte aan een

helder operationeel afwegingskader waarmee de balans tussen veiligheid, capaciteit en omgevingskwaliteit geoperationaliseerd en toetsbaar gemaakt wordt. Alleen langs deze weg is een optimale benutting van de ruimte voor luchtvervoer binnen maatschappelijke randvoorwaarden mogelijk. Tot nu toe heeft de overheid zich niet gecommitteerd voor het economische belang van de luchthaven Schiphol. Dit veroorzaakt onzekerheid bij de sectorpartijen. Er bestaat terughoudendheid met betrekking tot investeringen. Deze terughoudendheid is schadelijk voor het algemeen belang van Schiphol en voor de Nederlandse economie. Daarnaast valt de ontwikkeling van Schiphol internationaal niet te toetsen. Door het creëren van een adequaat operationeel afwegingskader faciliteert de overheid het optimaal benutten van de geboden ruimte voor luchtvervoer. Hiermee brengt de overheid haar rol met betrekking tot de nationale luchthaven in harmonie: veiligheid, omgevingskwaliteit en het economisch belang zijn dan op gelijkwaardige wijze geborgd.



- (v) De dagelijkse balans tussen veiligheid, capaciteit en milieu van de operatie op Schiphol is op historische gronden een interne verantwoordelijkheid van de luchtverkeersleiding. Het maakt deel uit van de interne veiligheid van de luchtvaart. Echter, een objectieve toetsing op de inhoud ontbreekt. Deze is wel aanwezig bij ontwerp, bouw en operatie van vliegtuigen in de JAR en FAR voorschriften. De balans tussen veiligheid, capaciteit en milieu is een maatschappelijk belang dat inhoudelijk en onafhankelijk toetsbaar moet zijn bij alle elementen die bijdragen aan de interne veiligheid. Zonder uniformiteit in de wijze van toetsing (te weten technische certificatie) zijn ingrijpende vernieuwingen van de systematiek van luchtverkeersleiding niet door te voeren. De Europese Unie heeft hier een initiatief genomen (lit. 10 t/m 13). Hoewel de materie zeer complex is, behoeft er niet aan te worden getwijfeld dat technische certificatie van luchtverkeersleiding op termijn internationaal tot stand gebracht zal worden. Nederland kan op dit gebied een belangrijke bijdrage leveren. De nationaal aanwezige kennis en kunde is een zeer goed uitgangspunt om een internationaal vooraanstaande positie op te bouwen. Bovendien vormt dit een onderdeel van een helder en transparant operationeel afwegingskader voor Schiphol. Een initiatief tot het ontwikkelen dan wel voorbereiden van een objectieve toets op de systematiek van luchtverkeersleiding vraagt wel om een bewuste keus en goed gecoördineerde aanpak.
- (vi) Een groeiende luchtvaart heeft gevolgen voor de indeling van het luchtruim. Op dit gebied is het initiatief tot een Single European Sky voor Nederland het meest van belang. De overheid heeft dit onderkend en participeert actief. De Single European Sky adresseert het en-route verkeer in de hogere luchtlagen (vanaf ca. 24500 ft. ofwel 7500 m.). Echter, het luchtruim rond (grote) luchthavens voor vertrekend en naderend verkeer (de zogenaamde Terminal Area, TMA) zal ook aangepast moeten worden. Tot nu toe is de Schiphol TMA begrensd door de nationale landsgrenzen. Dit mag in de toekomst geen beperking zijn. Teneinde de positie van de luchthaven Schiphol zeker te stellen in een kwalitatief hoogwaardig internationaal luchtvaartnetwerk, kan Nederland meer doen dan de Single European Sky alleen. Initiatieven tot herstructurering van de lagere luchtlagen door bilaterale overeenkomsten c.q. initiatieven met buurlanden (met name België, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk) zijn in dit verband zinvol.
- (vii) De luchthaven Schiphol heeft enkele unieke eigenschappen van operationele aard. Operationele beperkingen - vooral op het gebied van wind en zicht- vormen een nadeel voor de bedrijfsvoering. Veel banen zijn om uiteenlopende redenen slechts in één richting bruikbaar. Er is een duidelijk gebrek aan oost-west capaciteit. Deze nadelen vormen een bedreiging voor de concurrentiepositie van Schiphol. Het is niet aannemelijk dat toekomstige



ge internationale ontwikkelingen adequate oplossingen zullen bieden voor deze nadelen. Aanvullend beleid is nodig dat de inzet van technologie ondersteunt ten behoeve van oplossingen voor de specifieke nadelen van de luchthaven Schiphol. Blijft zo'n beleid achterwege dan schaadt dit de maatschappelijke en economische positie van Schiphol.



8

AANBEVELINGEN

In de komende decennia zal het luchtvervoer aanzienlijk groeien. Om de betekenis van Schiphol voor de welvaartsontwikkeling in Nederland zeker te stellen moet de nationale luchthaven in staat zijn deze groei te accommoderen. Bij onvoldoende groeimogelijkheden devalueert Schiphol tot een Europees regionaal vliegveld. Om dit te voorkomen is uitvoering van de volgende aanbevelingen noodzakelijk:

1. Overheid als katalysator

Het NIVR beveelt de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat aan:

- een operationeel afwegingskader te realiseren waarmee het opereren tussen randvoorwaarden voor veiligheid en omgevingskwaliteit enerzijds en de vraag naar capaciteit anderzijds op een heldere en consistente wijze geoptimaliseerd kan worden.

Bij de uitvoering van deze aanbeveling volgt de Staatssecretaris bij voorkeur het voorstel zoals gegeven in bijlage A.

2. Objectieve toets voor het functioneren van de luchtverkeersleiding

Het NIVR beveelt de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat aan:

- de positie van Nederland als kennisland door de ontwikkeling van een objectieve toets voor het functioneren van de luchtverkeersleiding te stimuleren;
- in samenwerking met gelijkgestemde landen het initiatief op Europees niveau te brengen.

3. Actieve deelname in de definitie van de toekomstige werkwijze van luchtverkeersleiding

Het NIVR beveelt de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat aan:

- initiatieven tot verbetering van het luchtruim voor vertrekkend en naderend verkeer rond Schiphol te stimuleren door middel van samenwerking en bilaterale overeenkomsten met buurlanden. Een onconventionele aanpak moet niet worden geschuwd zoals het herstructureren van de lagere luchtlagen voor het vertrekkende en naderende verkeer op Schiphol, zonodig buiten de Nederlandse landsgrenzen;
- erop toezien dat deze initiatieven in goede harmonie verlopen met Single European Sky en als zodanig als aanvullend worden gezien.

4. Wegnemen inherente competitieve nadelen van de luchthaven Schiphol

Het NIVR beveelt de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat aan om in samenwerking met de Minister van Economische Zaken:

- een gerichte ondersteuning te bieden voor het ontwikkelen en verwezenlijken van kansrijke technologieën die de con-

currentiepositie van de luchthaven Schiphol verbeteren.

- Het ligt voor de hand dat de financiering van deze regeling een gezamenlijke verantwoordelijkheid is van overheid en betrokken partijen.

Bij de uitvoering van deze aanbeveling volgt de staatssecretaris bij voorkeur het voorstel zoals gegeven in bijlage B.

Tot slot

Bij de opstelling van dit beleidsadvies is steeds uitgegaan van politiek vastgestelde uitgangspunten inzake het milieu. De sleutel tot succes voor het accommoderen van groei op Schiphol wordt primair gevonden in institutionele en technologische vernieuwing en de afstemming daartussen. Desalniettemin is het de opstellers van dit beleidsadvies steeds duidelijker geworden dat het accommoderen van de toenemende vraag naar luchtvervoer niet uitsluitend langs deze weg bereikt kan worden. Een toekomstige herijking van de invulling van milieuregels is in dit opzicht noodzakelijk, middels de evaluatie in 2005.



Literatuurlijst

- 1 Gevolgen van uitbreiding Schiphol - een kengetallen kosten baten analyse. Centraal Planbureau, april 2002
- 2 Nota 'Strategische beleidskeuze toekomst luchtvaart', december 1998
- 3 Het belang van luchthavens voor de regionale economie Connexie Magazine/Tijdschrift Vervoerswetenschap, Jaargang 3, nummer 11 - december 2001
- 4 Min. V&W / DGL, ONL scenario werkgroep, 'Lange termijn luchtvaart scenario's voor Schiphol', mei 2001
- 5 EUROCONTROL, 'Air Traffic Management strategy for the years 2000+', januari 2000, gewijzigd januari 2002
- 6 Federal Aviation Administration, '2001 Aviation Capacity Enhancement Plan' december 2001
- 7 Federal Aviation Administration, 'Strategic Plan', januari 2001
- 8 Federal Aviation Administration, 'Operational Evaluation Plan', mei 2001
- 9 The Boeing Company, 'Air Traffic Management, Revolutionary Concepts That Enable Air Traffic Growth While Cutting Delays', juni 2001
- 10 European Commission, 'Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council laying down the framework for the creation of the Single European Sky', 30.11.2001, ref. 2001/0060(COD)
- 11 European Commission, 'Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council on the provision of air navigation services in the Single European Sky', 30.11.2001 ref. 2001/0235 (COD)
- 12 European Commission, 'Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council on the organisation and the use of airspace in the Single European Sky', 30.11.2001, ref. 2001/0236(COD)
- 13 European Commission, 'Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council on the interoperability of the European Air Traffic Management network', 30.11.2001, ref. 2001/0237 (COD)
- 14 European Commission, DG Research, Report of Group of personalities: 'European Aeronautics: A Vision for 2020', januari 2001
- 15 Tweede Kamer, vergaderjaar 2001-2002, Wijziging van de Wet luchtvaart inzake de exploitatie van de luchthaven Schiphol, dossier 28074, nummer 7
- 16 Nederlandse luchtvaartsector, 'Ruimte voor luchtvaart. Redesign: de mogelijkheden op Schiphol nader onderzocht.' Management samenvatting 2002, juni 2002.
- 17 Tweede Kamer, vergaderjaar 2001-2002,



- 'Wijziging van de Wet Luchtvaart inzake de inrichting en het gebruik van de luchthaven Schiphol', dossier 27603.
- 18 Min. V&W / DG RLD, 'Mainportnotitie Schiphol', 30 mei 2000
- 19 Min. V&W / DG RLD, beleidsnota 'Toekomst van de nationale luchthaven', december 1999
- 20 European Commission, DG Research, Unit B.2, 'Provisions for implementing integrated projects', 28 February 2002
- 21 European Commission, DG Research, Unit B.2, 'Provisions for implementing networks of excellence', 28 February 2002
- 22 Tweede Kamer, vergaderjaar 1999-2000, 'Toekomst nationale luchthaven' dossier 26959, nummer 6
- 23 AECMA, ARG & IMG 3, 'Aeronautical Research & Technology for Europe in the 21st century (ARTE 21)', januari 2001
- 24 AECMA ATM committee, 'Action in Research and Technology for European Competitiveness in ATM in the 21st century', december 2001
- 25 Air Transport Action Group (ATAG), 'European Air Traffic Forecasts 1985-2015', edition 2000
- 26 A Study on the Safety Aspects of Criteria Governing Cross- and Tailwinds NLR-CR-2000-082, Maart 2000
- 27 Air Transport Action Group (ATAG), 'Aviation - Industry as a partner for sustainable development', juni 2002
- 28 Airports Council International (ACI), 'ACI Worldwide and Regional Forecasts. Airport Traffic: 1999-2020.', december 2000
- 29 Amsterdam Airport Schiphol, 'Statistical Annual Review 2000'
- 30 Amsterdam Airport Schiphol, 'Gebruiksplan 2001', 23 augustus 2000
- 31 Amsterdam Airport Schiphol, 'Gebruiksplan 2002' (incl. Aanvulling), november 2001
- 32 Centraal Planbureau (CPB), 'Luchtvaart-groei binnen milieuvoorwaarden', november 1998
- 33 Centraal Planbureau (CPB), 'Onderzoek Nationale Luchthaven: conclusies over verricht onderzoek', Werkdocument 116, december 1999
- 34 Centraal Planbureau (CPB), 'Schiphol: een normaal bedrijf?', Werkdocument 126, juni 2000
- 35 EUROCONTROL Performance Review Commission, 'Performance Review Report - An assessment of air traffic management in Europe during the calendar year 2000', april 2001
- 36 EUROCONTROL, 'Cost of the en-route air navigation services in Europe', EEC note no. 8/99, juni 1999
- 37 EUROCONTROL, 'Investing the air traffic complexity - potential impacts on workload and costs', EEC note no. 11/00, juli 2000
- 38 EUROCONTROL, 'Performance Review Report (covering the calendar year 1999)', mei 2000
- 39 EUROCONTROL, 'Medium term Capacity Shortfalls 2003-2005', EEC note no. 16/99, oktober 1999
- 40 EUROCONTROL, 'European convergence and implementation plan - level 1', oktober 2000
- 41 EUROCONTROL, 'European convergence and implementation plan - level 2', 31 juli 2000
- 42 European Commission, DG TREN, Report of the high-level group, 'Single European Sky', december 2000

- 43 European Commission, DG TREN, White paper, 'European transport policy for 2010: Time to decide', september 2001
- 44 European Commission, DG TREN, brochure of EXTRA consortium, 'Results from the Transport Research Programme', juli 2001
- 45 Federal Aviation Administration (FAA), 'Blueprint for NAS modernization', januari 1999
- 46 Federal Aviation Administration (FAA), 'FAA Strategic Plan', januari 2001
- 47 Federal Aviation Administration (FAA), 'Operational Evolution Plan', 5 juni 2001
- 48 Federal Aviation Administration (FAA), 'Aviation Capacity Enhancement Plan', december 2001
- 49 Min. V&W, 'Strategische beleidskeuze toekomst luchtvaart (SBTL)', december 1998
- 50 Min. V&W / DG RLD, 'Onderzoeksprogramma Lange Termijn', samenvattende rapportage bij de nota 'Toekomst van de nationale luchthaven', december 1999
- 51 Min. V&W / DG RLD, 'Onderzoek m.b.t. het nieuwe stelsel van milieu- en veiligheidsnormen', samenvattende rapportage bij de nota 'Toekomst van de nationale luchthaven' (TNL), december 1999
- 52 Min. V&W / DG RLD, 'Belangrijkste besluiten en bepalingen in de kabinetsnota TNL', februari 2000
- 53 Min. V&W / DG RLD, 'Flyland - Onderzoeksprogramma Luchthaven in Zee', mei 2000
- 54 Min. V&W / DG RLD, 'Aanwijzing luchtvaartterrein Schiphol', 7 juni 2000
- 55 Min. V&W / DGL, 'Luchtvaart in perspectief', Luchtvaartnotitie DGL, april 2002
- 56 Min. V&W, KLu en LVNL, Werkgroep Organisatie en Gebruik Luchtruim (OGL) 2003+, verkenningrapport, mei 2003
- 57 Ministerie van Verkeer & Waterstaat, Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP), 16 oktober 2000
- 58 National Aeronautics and Space Administration (NASA), 'The NASA Aeronautics Blueprint - Toward a bold new era of aviation', februari 2002
- 59 Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR), 'Technology for the future national airport' Symposium overhead sheets, 21 juni 2000
- 60 Nederlandse luchtvaartsector, Projectgroep Luchtruim- en Baangebruik, 'Kiezen of delen - resultaten expert-sessies', september 2000
- 61 Nederlandse luchtvaartsector, 'Blueprint Advanced Traffic-control Schiphol (BATS) Tussenrapportage fase I en II: Survey Paper', maart 2001
- 62 Nederlandse luchtvaartsector, 'Meerjarenprogramma Geluidshinder - Eerste opzet van een programma van maatregelen van de luchtvaartsector ter vermindering van geluidshinder', 14 juni 2000
- 63 Nederlandse Mededingingsautoriteit, 'Rapportage luchthaventarieven Schiphol', 10 april 2001
- 64 Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR), 'Het borgen van publiek belang', april 2000



Bijlage A

Plan van aanpak ontwerp afwegingskader

1. Doel van deze bijlage

Deze bijlage bevat een plan van aanpak voor het ontwikkelen van een afwegingskader voor het optimaal functioneren van de luchthaven Schiphol als vervoersknooppunt.

2. Achtergrond

Een afwegingskader voor het functioneren van Schiphol in de breedste zin van het woord kan alleen gebaseerd worden op een duidelijke visie. Vanuit deze visie moet direct te bepalen zijn hoe om te gaan met de belangen van de stakeholders. Duidelijkheid berust in het algemeen op eenvoud. In zijn eenvoudigste vorm is Schiphol een knooppunt van vervoersstromen. Deze vervoersstromen bevatten passagiers en vracht, de klanten, die in het knooppunt al dan niet van vervoersmodaliteit wisselen. Het belang van de klanten is veiligheid en voldoende capaciteit en punctualiteit van de dienstverlening tegen een concurrerende prijs. Daarnaast zijn de fysieke gevolgen van de vervoersstromen

merkbaar in de omgeving. Middels de behartiging van het publieke belang, de overheid, stelt de omgeving randvoorwaarden voor veiligheid en milieu. Bij een toename van het luchtverkeer moeten alle gevolgen (zowel de positieve als de negatieve) op inzichtelijke wijze gedistribueerd worden over alle belanghebbenden. De overheid streeft hierbij zoveel mogelijk naar een verdeling volgens marktordening. Waar marktordening niet werkt of niet mogelijk is wordt regelgeving toegepast of flankerende maatregelen getroffen. Om de distributie van de gevolgen van een toename van het luchtverkeer op inzichtelijke wijze mogelijk te maken is een integraal model nodig van het 'systeem Schiphol'. Dit model bevat open, neutrale en meetbare definities van alle relevante belangen. Deze definities vormen een kader voor samenhang in het handelen van sectorpartijen en overheid, kortweg een afwegingskader. In een volgend stadium kan dit afwegingskader een basis zijn voor certificatie van het totale systeem en voor toetsing van het handelen van belanghebbenden.

De huidige situatie rond het 'systeem Schiphol' is langs evolutionaire weg ontstaan. Lange tijd heeft de overheid een zekere mate van regie uitgeoefend. Met het beleid van ontvlechting is deze regie komen te vervallen. De afgelopen jaren zijn gekenmerkt door het feit dat overheid en sectorpartijen naar een positie gezocht hebben in de nieuwe situatie. Stakeholders hebben daarnaast hun belangen behartigd middels hun eigen (politieke of commerciële) kanalen. Nu alle systeemeigenschappen op een of andere wijze geconfronteerd kunnen worden met grenzen worden de hoogste eisen gesteld aan de basis van het 'systeem Schiphol'. Deze basis kan de eisen van de toekomst niet aan. Nederland heeft een gestructureerde en samenhangende visie nodig voor het gehele vervoersknooppunt Schiphol. Echter, naar de geest van de ontvlechting wensen de overheid en de sectorpartijen geen regie toe te passen. Toch moet er samenhang zijn in denken en handelen met betrekking tot de toekomst. Deze samenhang moet voldoende sterk en transparant zijn om een rol te kunnen spelen in een internationale strategische alliantie.

Het begrip afwegingskader biedt alle betrokkenen de gelegenheid vanuit een blanco start een systeembenadering toe te passen en de basiskenmerken een nieuwe inhoud te geven. Alleen door de nadruk te leggen op vervoersstromen kunnen de

belangen van de stakeholders helder geformuleerd worden. Hoewel luchtvaart de hoofdmoot vormt van dit systeem is continuïteit van vervoersstromen het bindende element en daardoor het recht van bestaan. Aangezien capaciteitslimieten en omgang met maatschappelijke randvoorwaarden ook op andere luchthavens in toenemende mate een rol spelen is de op te bouwen kennis en ervaring ook elders op de wereld inzetbaar. Dit is een potentiële kiem voor een strategische alliantie.

3. Algemene opbouw van het plan van aanpak

De opbouw van het programma 'Afwegingskader vervoersknooppunt Schiphol' volgt twee fases.

In de eerste fase worden modellen ontwikkeld voor de dagelijkse operatie van het vervoersknooppunt Schiphol door Nederlandse partijen. De nadruk ligt op het aangeven van meetbare en hanteerbare grootheden waarin de functionaliteit uitgedrukt kan worden ten behoeve van de omgang met belangen van stakeholders. Daarnaast zullen heldere principes moeten worden geformuleerd voor



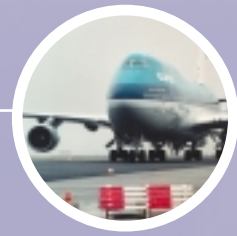
A

Plan van aanpak ontwerp afwegingskader

het onderscheid tussen basis regelgrootheden (capaciteit en punctualiteit) en randvoorwaarden (veiligheid en milieu). Hoewel een deel van deze activiteiten reeds met meer of minder succes in internationaal verband uitgevoerd wordt (of is) is het van belang dat er een Nederlandse focus aanwezig is in de eerste fase. Deze samenwerking moet de Nederlandse partijen voorbereiden op een rol in een internationale alliantie die duidelijk beter presteert dan de bestaande internationale gremia. De uitgangspunten moeten worden vastgesteld in overleg met alle betrokkenen, met name KLM, LVNL, Schiphol Group, Min. van V&W en Min. van Defensie. De kennis en achtergronden voor de bouw van modellen worden in eer-

ste instantie geleverd door partijen die hierin een bewezen staat van dienst hebben te weten LVNL en NLR. Voor de zuiver economische kanten van de zaak kunnen ook instanties als bijvoorbeeld het NEI of CPB een bijdrage leveren. Voor de meer mathematische aspecten van modellering kunnen ook technische universiteiten een rol spelen. Los van verdere ambities aangaande internationale strategische allianties moet de eerste fase leiden tot een aanzienlijke verbetering van het functioneren van de luchtvaartsector binnen het destijds ingezette beleid van de ontvlechting tussen overheid en luchtvaartsector.





In de tweede fase wordt een technische invulling op hoofdlijnen gemaakt van het afwegingskader door Nederlandse en enkele strategisch gekozen Europese partijen. Mogelijk kan dit plaatsvinden als een project binnen het 6e Kaderprogramma van de Europese Unie. Zoals het zich nu laat aanzien zijn DLR en DFS-consultancy hiervoor de best gepositioneerde kandidaten. Essentieel is dat een goede en vooral pragmatische koppeling kan worden aangebracht tussen de gekozen uitgangspunten c.q. normeringen en operationele aspecten (o.a. handhaving!). Langs deze weg moet het afwegingskader zijn waarde bewijzen. Het Nederlandse gedachtegoed kan in deze fase worden ingebracht in het Single European Sky initiatief van de Europese Unie. Op deze manier wordt de Nederlandse aandacht voor veiligheid en milieu rond luchthavens uit het nationale kader getild en uiteindelijk omgezet in een internationale voorsprong. Deze aanpak brengt een tweetal randvoorwaarden met zich mee, te weten:

- Dit programma moet worden opgevat als een onderneming. Dit houdt in dat er op ieder moment een afbreukrisico bestaat en dat er sprake moet zijn van risicomanagement. Ook als het programma niet alle stadia succesvol tot een eind brengt moet er naar gestreefd worden door middel van tussenresultaten zoveel mogelijk bruikbare opbrengst te produceren;
- De luchtvaartsector dient op te treden als eigenaar en sponsor van dit initiatief. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat treedt op als katalysator, vooral in fase 1.

Bijlage B

De rollen van de overheid bij het realiseren van innovaties in de luchtvaart

Inhoudsopgave

1	Doel van deze bijlage	65
2	Statusoverzicht technologische initiatieven luchtverkeersleiding en vliegtuignavigatie	65
3	De vorming van strategische allianties met voldoende kritische massa	66
3.1	Alliantiepartners en hun capabilities	66
3.2	De Europese kaderprogramma's	68
4	Innovaties in de luchtvaart kunnen niet zonder een overheidsrol	69
5	Ondersteuning van technologieontwikkeling ten behoeve van het elimineren van de concurrentienadelen van Schiphol	70
	Tabellen	71

1. Doel van deze bijlage

Deze bijlage bevat meer gedetailleerde informatie over technologie op het gebied van luchtverkeersleiding en vliegtuignavigatie. De verschaft informatie ondersteunt het beleidsadvies luchtruimgebruik op de volgende onderwerpen:

- Het aanbrenge van een algemeen overzicht en status van mogelijkheden voor technologische verbeteringen zoals thans beschikbaar bij industrie en onderzoeksinstituten;
- Het formuleren van kritische succesfactoren voor internationale strategische allianties met kritische massa benodigd voor het ontwikkelen van institutioneel draagvlak. Deze allianties hebben tot doel het gat te overbruggen tussen multinationale investeringsprogramma's en nationale programma's;
- Het aangeven van de voorwaarden voor ondersteuning van technologieën die bijdragen aan het verminderen van de concurrentienadelen van Schiphol.

2. Statusoverzicht technologische initiatieven luchtverkeersleiding en vliegtuignavigatie

Zoals uiteengezet in het beleidsadvies (par. 6.4.2) is de ontwikkeling van technologie voor luchtverkeersleiding tot nu toe beheerst

geweest door de centrale rol van de nationale luchtverkeersdienstverleners. Deze diensten vervulden de rol van systeemintegrator. Onder hun regie worden technologie en hulpmiddelen ontwikkeld door een grote verscheidenheid aan instanties. Dit loopt uiteen van kennisinstituten tot leveranciers van systeemhardware en installatiematerialen. In de ontwikkeling van nieuwe technologie gedragen kennisinstituten en leveranciers zich als marktpartijen. Aangezien er tot nu toe nauwelijks of geen marktvraag heeft bestaan naar integrale oplossingen liggen de marktinitiatieven voor nieuwe producten en diensten op het niveau van subsystemen of componenten. Deze initiatieven laten zich als volgt groeperen:

- (a) Een reeks hulpmiddelen om lokale nauwkeurigheid van het Global Positioning Systeem te verhogen;
- (b) (Digitale) communicatiemiddelen tussen vliegers onderling en de luchtverkeersleiding;
- (c) Een reeks software hulpmiddelen voor implementatie in bestaande computers van alle deelnemers aan het luchttransportsysteem (in de lucht als ook op de grond);
- (d) Het aantonen van de functionaliteit van



- nieuwe concepten voor luchtverkeersleiding in laboratorium omgeving;
- (e) Het op beperkte schaal uitvoeren van praktijktesten door vooruitstrevende, op de toekomst gerichte luchtverkeersdienstverleners en luchtvaartmaatschappijen.

De lopende initiatieven zijn geïventariseerd in de tabellen 1a tot en met 1e. Deze tabellen bevatten de volgende informatie:

- Naam van het initiatief;
- Korte omschrijving van de inhoud en status van het initiatief. De status wordt aangegeven middels de termen concept, feasibility, demonstratie fase, implementatie fase, validatie fase en kwalificatie c.q. certificatie fase. Hierbij worden tevens de initiatiefnemers en belanghebbenden genoemd;
- Korte omschrijving van het effect in het algemeen;
- Nadere toelichting op het potentieel van het initiatief tot vermindering van de gevolgen van de unieke nadelen voor de concurrentiepositie van Schiphol, te weten slechte zicht- en windcondities en tangentieel banenstelsel. Deze informatie vormt de input voor de nadere invulling van het nationale initiatief voor ATM technologie.

Dit overzicht is wellicht niet uitputtend. Voor alle initiatieven in tabel 1a t/m 1e geldt dat volle ontplooiing niet mogelijk is zonder gerichte medewerking van een groot aantal institutionele partijen. Het doorbreken van deze belemmering is het onderwerp van de volgende sectie. In tabel 2 zijn innovaties samengevat die kunnen leiden tot verbeteringen van de inherente competitieve nadelen van Schiphol.

3. De vorming van strategische allianties met voldoende kritische massa

3.1 Alliantiepartners en hun capabilities

In deze paragraaf wordt aangegeven op welke wijze een strategische alliantie kan worden gevormd en welke kritische succesfactoren hierbij een rol spelen. In paragraaf 6.4.2. van het beleidsadvies is uiteengezet dat integratie van techniek en systemen niet zonder institutionele veranderingen bereikt kan worden. Indien een strategische alliantie in staat moet worden geacht substantiële veranderingen door te voeren in de systematiek van luchtverkeersleiding dient een volledig ontwerp- en implementatie traject ondersteund te kunnen worden. Een dergelijk traject vangt aan met concept studies en eindigt met certificatie c.q. validatie van het gehele systeem. De partners vormen samen een netwerk. Een voorwaarde is dat dit netwerk in staat is om institutionele barrières te overwinnen. De alliantie kan zichtbaar gemaakt worden in matrixvorm. Op de assen staan respectievelijk de ontwikkelingsstadia van het project en kenmerken of de branch van de partners (zie matrix op volgende pagina).

De invulling van een alliantie zal op hoofdlijnen volgens de diagonaal verlopen. De kiem van de alliantie wordt gevormd door partijen die het initiatief kunnen vormen middels geloofwaardige concepten en een plan van aanpak voor het geheel. Deze kiem start linksboven in de matrix. Verderop in het traject moeten partijen aanwezig zijn die de technische ontwikkeling, productie, installatie en validatie voor hun rekening kunnen nemen. Bij aanvang dient een allian-



	Concept	Functionele Ontwikkeling	Technische Ontwikkeling	Demonstratie	Full Scale Implementatie	Kwalificatie/ Certificatie
Fundamentele Research	Partner A	Partner A				Partner G
Toegepaste Research	Partner B	Partner B	Partner C			Partner G
Productio- nizing			Partner C	Partner C		Partner G
Productie & Installatie				Partner C	Partner F	Partner G
Gebruik					Partner D	Partner G
Onderhoud					Partner E	Partner G

tie over een voldoende sterke kiem te beschikken. Deze sterkte kan zowel kwalitatief als kwantitatief zijn. Kwalitatieve kracht is gebaseerd op de kwaliteit van de ideeën en het voorbereidende werk. Kwantitatieve kracht bestaat uit het vermogen de drempel voor het uitvoeren van het idee zo laag mogelijk te houden (bijvoorbeeld een initiator die zelf een groot deel van de benodigde middelen beschikbaar kan stellen). Het onderwerp certificatie / kwalificatie volgt een ander traject. Het gaat hier om onafhankelijke instanties die bepalen welke regelgeving van toepassing is en hoe de bewijsvoering verloopt waarmee wordt aangetoond dat het systeem aan de relevante voorschriften voldoet. Deze partijen zijn van begin af aan in het proces betrokken.

Voor langlopende projecten (plusminus 20 jaar) is het niet waarschijnlijk dat alle partners bij aanvang van het project gecontracteerd kunnen worden. De bereidheid tot het aangaan van verplichtingen van marktpartijen blijft binnen hun commerciële horizon (doorgaans niet meer dan 2 jaar) tenzij anderen zich garant stellen voor de financië-

le risico's Ook de beheerders van fondsen (publiek en privaat) verbinden zich niet voor lange termijnen zonder tussentijdse checkpoints en ontbindende voorwaarden. Daar waar politieke invloed van belang is kan ook niet worden uitgegaan van meer dan 4 jaar consistentie. Een lang lopende strategische alliantie met voldoende kritische massa kan daarom in de praktijk alleen gefaseerd worden opgebouwd. Herijking en koersveranderingen behoren tot de standaard elementen van een langlopende strategische alliantie. Bij aanvang van een strategische alliantie zullen de partijen die later moeten acteren (rechtsbeneden in de matrix) nog niet bekend zijn. Wel moet in iedere fase de balans tussen institutionele en technologische voorwaarden juist gekozen worden. Zoniet, dan beland het initiatief tussen de vele goedbedoelde plannen met hooguit een incrementele opbrengst.

Zeer belangrijk voor het behalen van de doelen van de alliantie is de vorm van samenwerking. Voor het leiden van de uitvoerende werkzaamheden dient een rechtspersoon in het leven te worden geroepen

die minimaal de middelen beheert waarmee de werkzaamheden tot een eerstvolgende mijlpaal uitgevoerd kunnen worden. Langs deze weg moet voorkomen worden dat de beschikbaarheid van mensen en middelen hinder ondervindt van de korte termijn belangen van partners en/of sponsors.

3.2 De Europese kaderprogramma's

Zoals uiteengezet in paragraaf 6.4 van het beleidsadvies is het streven van het 6e kaderprogramma van de Europese Unie het gat te dichten tussen nationale en multinationale programma's. De invulling is gedacht middels een strategische alliantie van partijen. Nadere uitwerking van deze gedachten is gegeven in twee documenten getiteld 'Integrated Projects' (lit. 20) en 'Networks of Excellence' (lit. 21). De belangrijkste verschillen met eerdere EU research en development programma's zijn:

- De omvang van de 'Integrated projects' moet veel groter zijn dan voorheen. Gedacht wordt aan een omvang van tientallen miljoenen euro's. Daar staat tegenover dat het aantal projecten aanzienlijk kleiner moet zijn;
- De EU verschaft geen overkoepelende coördinatie meer. Marktpartijen worden geacht zelf consortia te vormen en voor belangrijke initiatieven een apart moederbedrijf op te richten die het onderzoeksproject uitvoert (een zogenaamde 'working company').

De invulling van deze ideeën heeft echter pas laat plaatsgevonden. In de voorbereiding van het 6e kaderprogramma zijn de industrie en de kennisinstituten er lange tijd van uitgegaan dat de opzet van het 6e kaderprogram-

ma min of meer identiek zou zijn aan het 5e kaderprogramma. Het zoeken naar partners en ontwikkelen van voorstellen is dientengevolge in een nogal vergevorderd stadium. De industrie en research instituten hebben hun wensen aangaande research en technologie verwoord in twee documenten bekend als ARTE 21 part III en ARTECA 21. Beide documenten zijn gebaseerd op instrumenten uit het 5e kaderprogramma te weten TP's (technology programs) en CTP's (critical technology programs). Dit zijn relatief kleine programma's met een beperkt aantal deelnemers. Op dit moment worden deze programma's als 'Expression of Interest' (EoI) ingediend voor het 6e kaderprogramma. Op basis van deze EoI's zullen proposals worden opgesteld die de Europese commissie rond November 2002 gaat beoordelen. Nederland zal zich fors moeten inspannen om deelnemer te worden in internationale partnerships van bedrijven en instellingen die onderzoeksprojecten in het 6e Kaderprogramma gaan definiëren en uitvoeren.

Aangaande de 'Networks of Excellence' (NoE) is de situatie evenmin helder. Het doel hiervan is de versnippering binnen Europa op het gebied van R&D aan te pakken. Dit concept heeft veel vragen opgeroepen en wordt thans opnieuw bewerkt.

Een andere bijdrage voor de invulling van het 6e kaderprogramma, is de Strategic Research Agenda (SRA) die is opgesteld door de Advisory Council for Aeronautical Research in Europe (ACARE). Deze groep, waarin het NIVR op directeursniveau is vertegenwoordigd, is door de EU in het leven geroepen om de doelstellingen uit het EU-document Vision 2020 dichterbij te



brengen. De agenda wordt pas eind oktober 2002 verwacht en richt zich primair op technologie-ontwikkeling voor de vliegtuig-industrie en voor een klein deel op lucht-ruimtegebruik.

4. Innovaties in de luchtvaart kunnen niet zonder een overheidsrol

De facetten van vliegoperatie en de afhandeling van luchtverkeer hebben een sterk internationaal karakter. Vernieuwingen zijn niet alleen technologisch van aard, maar kunnen ook gevolgen hebben op de werkwijze en luchtruiminfrastructuur, zowel in eigen land als in het buitenland. Bovendien vraagt invoering van nieuwe technologie om wereldwijde acceptatie van het systeem en het gebruik ervan volgens bestaande (of zelfs nieuw te maken) internationale regelgeving. Voor de ontwikkeling en productie van het systeem spelen industriële belangen een grote rol. Al deze factoren tezamen tonen wederom aan dat de invoering van technologische vernieuwing, gepaard moet gaan met institutionele veranderingen om de maximale voordelen voor alle gebruikers te bewerkstelligen. Hierin kan de Nederlandse overheid een belangrijke, ondersteunende rol vervullen om de economische en publieke belangen te behartigen.

De lange termijn visie van het toekomstige luchtvervoerssysteem is reeds uiteengezet door onder meer de EU, EUROCONTROL, FAA en ICAO. In deze visie is onder meer meegenomen dat het jaarlijkse aantal vliegbewegingen minstens zal verdubbelen in 20 jaar. De gehele luchtvaartgemeenschap is het eens met de geschetste toekomstbeelden die over 20 jaar werkelijkheid zou moeten wor-

den. Echter, de transitie van het huidige naar dat toekomstige systeem blijft vooralsnog een punt van discussie.

In Nederland neemt de overheid het initiatief inzake de haalbaarheid van een luchthaveneiland in de Noordzee middels het onderzoeksprogramma Flyland. Op middellange termijn is de Nederlandse overheid actief in de totstandkoming van een Single European Sky onder leiding van de EU. Voorts hanteert de overheid het standpunt dat de overheid zich niet bemoeit met de inzet van technologie in de dagelijkse praktijk.

De luchtvaartsector in de verschillende landen en ook in Nederland, doen hun uiterste best om incrementele capaciteitsuitbreiding te bewerkstelligen. Hoewel de capaciteit op dit moment voldoende is om aan de vraag te voldoen, zal in de komende jaren de groei weer toenemen met wederom congestieproblemen als gevolg. Om ervoor te zorgen dat de afhandelingscapaciteit in de pas loopt met de toenemende vraag naar luchtvervoer, zullen er initiatieven tot vernieuwing gestart moeten worden die toepasbaar zullen zijn over ca. 5 à 8 jaar vanaf nu.

Hieruit valt op te maken dat er voor de middellange termijn (ca. 5 à 8 jaar vanaf nu) een rol is weggelegd voor de overheid om samen met de sector, een vernieuwingspad te bewandelen waarmee de huidige afhandelingswijze van luchtverkeer gefaseerd wordt gewijzigd. De stand van zaken betreffende technologie voor Air Traffic Management (ATM) toont aan dat vele verbeteringen weliswaar technisch haalbaar zijn, maar dat externe factoren (zoals bijv. luchtruimindeling en internationale afspra-

ken) nog een obstakel vormen voor succesvolle implementatie. De overheid kan de sector helpen de institutionele en internationale problemen te overbruggen, zodat de sector tegelijkertijd haar standpunt kan innemen aangaande de te implementeren (technologische) vernieuwing. Bovendien is de benodigde kennis hiervoor in Nederland aanwezig, want tot nu toe heeft het onderzoeksinstituut NLR veel kennis en ervaring opgedaan in internationale projecten, waarin geavanceerde ATM concepten zijn onderzocht.

Zo'n initiatief kan het karakter aannemen van een feasibility studie, waarin de overheid en sector gezamenlijk optreedt. Het is vrijwel zeker dat dit initiatief zich niet alleen nationaal zal beperken, omdat de resultaten moeten passen in de internationale strategie voor een nieuw luchtvervoersysteem. Hoewel het nog niet vaststaat of Nederland een voortrekkersrol kan spelen, zal met het ingenomen standpunt de Nederlandse luchtvaartsector een aantrekkelijke partner vormen in een alliantie, waarmee een kritische massa ontstaat voor een doorbraak. Naarmate het moment van implementatie nadert, zal de sector uiteraard zelf de investeringen moeten doen. Echter, het verschil is dat de sector zo'n beslissing zal nemen op basis van een gedegen voorbereiding middels genoemd initiatief. Een ander voordeel van deze overheidsrol is de kennisopbouw voor de luchtvaartautoriteiten in de toepassing van de innovatie.

5. Ondersteuning van technologie ontwikkeling ten behoeve van het elimineren van de concurrentienadelen van Schiphol

In lit. 55 van het beleidsadvies wordt opgemerkt dat technologische innovaties een publiek belang zijn. Tegen deze achtergrond kan de overheid aangesproken worden op het stimuleren van technologische ontwikkelingen die de unieke nadelen in de concurrentiepositie van Schiphol elimineren of reduceren. Deze ondersteuning dient aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- Er worden alleen technologie initiatieven ondersteund die een bijdrage leveren aan het terugdringen van de gevolgen van de unieke competitieve nadelen van Schiphol. Hiertoe worden uitsluitend gerekend de nadelige operationele gevolgen van hoge dwarswind en zichtbeperkingen;
- Het voorgedragen technologische initiatief mist op aantoonbare wijze een geldige motivatie voor investering door één of meer sectorpartijen. De criteria voor deze beoordeling dienen zowel het zakelijke aspect (opbrengst versus kosten voor de betrokken sectorpartij) als ook het risicoaspect (afbreuk risico verbonden met de technische status van het initiatief en institutionele randvoorwaarden) te adresseren. Om praktische redenen wordt aanbevolen de ondersteuning te beperken tot het niveau van haalbaarheidsstudies en operationele demonstraties;
- Het voorgestelde technologische initiatief anticipeert bij voorkeur op integratie van techniek en systemen. Er mag op lange termijn (en wellicht zelfs op middellange termijn) van worden uitgegaan dat de lucht-



vaart de beschikking heeft over een digitaal netwerk. Dit netwerk maakt het delen van informatie mogelijk op real-time basis. Het beschikbaar stellen van kritische informatie aan dat digitale luchtvaartnetwerk heeft een hoge toegevoegde waarde. In dit verband zijn bijvoorbeeld intelligente sensoren voor nauwkeurige detectie van windcondities en ter neutralisatie van zichtbeperkingen, van strategisch belang voor Nederland.

Door het hanteren van bovengenoemde voorwaarden blijft de ondersteuning beperkt tot onderwerpen die door concurrerende luchthavens niet als concurrentievervalsing kunnen worden aangemerkt. De ondersteuning beoogt immers voor Schiphol condities te creëren die op andere luchthavens reeds aanwezig zijn en biedt ook geen rechtstreekse ondersteuning voor investeringen in bedrijfsmiddelen van bijvoorbeeld LVNL of de Schiphol Group.

Tabel 1a: Hulpmiddelen ter verbetering van de lokale nauwkeurigheid van het Global Positioning System (GPS)

Initiatieven / technologie-ontwikkelingen	Omschrijving en status	Algemene effecten	Potentiële effecten m.b.t. specifieke Schiphol nadelen		
			Wind	Zicht	Tangentieel banenstelsel
Satellite Based Augmentation System	Een netwerk van communicatiesatellieten boven een bepaald gebied en een aantal referentie grondstations, geven correcties en betrouwbaarheid van GPS door aan vliegtuigen. in de VS: WAAS wordt gevalideerd. in Europa: demonstratie van EGNOS. in Japan: implementatie van MSAS.	Lokale nauwkeurige navigatie, waarschijnlijk tot Cat I landingen	Geen	Mogelijkheid tot vervanging van ILS back-up (vervanging NDB en VOR approaches)	Geen
Ground Based Augmentation System	Een grondstation op de luchthaven verschaft correcties en betrouwbaarheid aan naderende vliegtuigen. in de VS: implementatie van LAAS	Lokale nauwkeurige navigatie tot Cat III landingen	Geen	Kan ILS vervangen	Geen
GALILEO	Europees satellietnavigatie systeem met dezelfde functionaliteiten en nauwkeurigheid als een GPS. De ontwerp-fase is gereed. Invoering gepland voor 2007.	<ul style="list-style-type: none"> Minder afhankelijkheid van het Amerikaanse GPS Maakt satellietnavigatie betrouwbaarder (dual source versus single source) Nog steeds gevoelig voor jamming 	Geen	Geen	Hogere navigatienauwkeurigheid opent mogelijkheden voor: dicht bij elkaar parallel opstijgen, gecontroleerde bochten bij mislukte naderingen op convergerende banen.

Tabel 1b: (Digitale) communicatiemiddelen tussen vliegers onderling en de luchtverkeersleiding

Initiatieven / technologie-ontwikkelingen	Omschrijving en status	Algemene effecten	Potentiële effecten m.b.t. specifieke Schiphol nadelen		
			Wind	Zicht	Tangentieel banenstelsel
VDL Mode 2	Gebruikmakend van bestaande VHF vindt digitale data uitwisseling plaats tussen het vliegtuig en het ATM systeem op de grond. De bandbreedte is wel beperkt. In de VS en bij EUROCONTROL: qualified en operationeel in 2002.	Niet-kritische data communicatie tussen vlieger en verkeersleider. Hierdoor worden misverstanden voorkomen en de werkbelasting verlaagd.	Geen	Geen	Geen
VDL Mode 3 (NexCom)	Idem, maar via dit kanaal kan ook spraakcommunicatie plaatsvinden. In de VS: implementation.	Idem	Geen	Geen	Geen
VDL Mode 4	Digitale data link communicatiemiddel met meer bandbreedte dan VDL Mode 2 en 3 voor dataverkeer tussen vliegtuigen, grondvoertuigen en grondstations. In Europa: validation.	Met meer dataverkeer per seconde kan ook kritische data communicatie tussen vlieger en verkeersleider uitgewisseld worden.	Indien gedetailleerde windinfo voorhanden is kan mogelijk uplink plaatsvinden.	Taxi begeleidingssysteem met bewegend luchthavenplattegrond.	Geen
Universal Access Transceiver	Een Amerikaans data link product met de grootste bandbreedte voor dataverkeer tot nu toe. In de VS: validation	Deze technologie heeft een grote bandbreedte (1 Mb/sec), waardoor uiteindelijk de verkeersinformatie op de grond en in de cockpit identiek kunnen zijn.	Potentieel nog onbekend	Taxi begeleidingssysteem met bewegend luchthavenplattegrond.	Potentieel nog onbekend
Extended Mode S	Air-air datalink gebruikmakend van een bestaande, maar aangepaste Mode S transponder, echter de bandbreedte voor dataverkeer is heel beperkt. In Europa & de VS: demonstration.	Datalink toepassingen voor beperkte investeringen, maar ook de hoeveelheid dataverkeer is beperkt.	Geen	Geen	Geen



Tabel 1c: Softwaretools voor luchtverkeersleiders en vliegers

Initiatieven / technologie-ontwikkelingen	Omschrijving en status	Algemene effecten	Potentiële effecten m.b.t. specifieke Schiphol nadelen		
			Wind	Zicht	Tangentieel banenstelsel
Diverse interfaces voor datalink toepassingen, zowel voor vliegers als verkeersleiders	Deze initiatieven leggen de nadruk op HMI waarbij de presentatie van data aan vliegers en/of verkeersleiders essentieel is.	Verlaging van werkdruk door vermindering van spraakcommunicatie. Bovendien worden misverstanden voorkomen door de tekstberichten.	Vergemakkelijkt info overdracht tussen vlieger en verkeersleider.	Vergemakkelijkt info overdracht tussen vlieger en verkeersleider.	Geen
Alerting tools voor potentiële conflicten <ul style="list-style-type: none"> • MTCO • ACOD • STCA • URET CCLD 	Een aantal minuten voorafgaand aan potentiële conflicten, worden de conflicterende trajecten aan luchtverkeersleiders getoond.	Conflicten hoeven niet langer op het allerlaatste moment worden opgelost, waardoor het verkeer beter doorstroomt en de werkbelasting van de verkeersleider wordt verlaagd.	Geen	Geen	Geen
Arrival Manager	Hulpmiddel voor Approach verkeersleiders om het aankomend verkeer beter in volgorde te plaatsen en de nodige separaties te hanteren.	Verlaging werkdruk omdat een deel geautomatiseerd wordt.	Geen	Geen	Maakt het sequencing en metering proces efficiënter en verhoging capaciteit bij vaste naderingsroutes (als CDA's en/of vanuit de zee)
Runway Incursion Alerting System	Hulpmiddel om potentiële conflicten op de taxi-/landingsbaan te visualiseren.	Verhoogt de veiligheid op de grond.	Geen	Verbeterd airport movement capaciteit.	Verbeterd airport movement capaciteit.
Advanced Surface Movement Guidance & Control System (A-SMGCS)	Taxi begeleidingssysteem waarmee vliegtuigen op de grond beter kunnen worden begeleid tijdens slecht zicht. Dit omvat onder meer een beter en betrouwbaarder verkeersbeeld op de schermen van verkeersleiders in de toren.	Verhoogt de luchthaven-capaciteit tijdens slecht zicht omstandigheden. Bovendien kan met een goede data link technologie de taxi-route worden doorgegeven zodat het vliegtuig met weinig begeleiding kan taxiën.	Geen	Verbeterd de afhandeling van het grondverkeer (taxiën) en daardoor ook airport doorstroming capaciteit.	Geen
Verbetering van surveillance middels multilateratie (simpele SMGCS)	Plaatsbepaling data van verschillende bronnen worden samengevoegd waardoor de radarplot betrouwbaarder is.	Verbetering van het overzicht over al het grondverkeer middels nauwkeurige informatie.	Geen	Betere surveillance.	Geen

Vervolg tabel 1c:

Initiatieven / technologie-ontwikkelingen	Omschrijving en status	Algemene effecten	Potentiële effecten m.b.t. specifieke Schiphol nadelen		
			Wind	Zicht	Tangentieel banenstelsel
Airborne Separation Assurance system (ASAS)	Systeem voor vliegers om potentiële conflicten in de lucht zelf op te lossen, waarbij de manoeuvres tussen de vliegtuigen wordt gecoördineerd.	Afhandeling van meer verkeer door delegatie van separatie verantwoordelijkheid naar de vliegers.	Geen	Geen	Geen
Cockpit Display of Traffic Information (CDTI)	Presentatie van het verkeersbeeld rondom het eigen vliegtuig om de vlieger een verbeterd 'situation awareness' te geven.	Verbetering van het overzicht in de cockpit over al het verkeer rondom het eigen vliegtuig.	Geen	Beter overzicht op de grond tijdens het taxiën.	Geen
Hulpmiddelen voor vliegers in de cockpit, zoals: <ul style="list-style-type: none"> • Head-up displays • Synthetic vision • 'Tunnel in the sky' 	Op kunstmatige wijze weergeven van het vliegpad en landingsbaan in slecht zicht.	Verhoogt de vliegveiligheid en helpt de vlieger gedurende de nadering en take-off.	Mogelijkheid tot verdere verhoging dwarswind-criteria.	Verhoogt de veiligheid van operaties tijdens slecht zicht omstandigheden, waardoor ook met nog lagere zichtwaarden gewerkt kan worden.	Geen



Tabel 1d: Studies en experimenten met nieuwe concepten van luchtverkeersleiding

Initiatieven / technologie-ontwikkelingen	Omschrijving en status	Algemene effecten	Potentiële effecten m.b.t. specifieke Schiphol nadelen		
			Wind	Zicht	Tangentieel banenstelsel
Required Navigation Performance (RNP)	Het stellen van eisen aan navigatie-apparatuur aan boord van vliegtuigen, zodanig dat gedurende 95% van een vlucht niet meer dan een bepaalde afstand wordt afgeweken van de route. Op dit moment in implementatiefase en in Europa operationeel in 2010.	Vliegtuigen vliegen met behulp van een Flight Management Systeem en volgen zeer nauwkeurig de opgegeven route.	Geen	Geen	Verbeterd sterk het routegebruik in de TMA (bijv. middels closely spaced TMA routes)
Area Navigation routing (RNAV)	Het definiëren van nieuwe routes met routepunten, die niet gebonden zijn aan grondbakens, maar wel door gangbare vliegtuigtypen gevlogen kunnen worden.	Vliegtuigen hoeven niet meer m.b.v. grondbakens te navigeren, maar kunnen met hun FMS en satellietnavigatie, een voorgeschreven route afvliegen.	Geen	Geen	Dit betekent meer mogelijkheden en flexibiliteit in ontwerpen van vaste naderingsroutes.
Baan capaciteit verhogende operationele maatregelen, zoals: • Along Track Separation • 2.5 NM separatie in TMA	Operationele werkwijze voor verkeersleiders om het aantal bewegingen op een baan te verhogen. Aangezien ze nog nieuw zijn, moet voor de invoering de veiligheid en efficiency verbetering worden aangetoond.	Verhoging van baan capaciteit.	Geen	Geen	Geen
Advanced Continuous Descent Approach (ACDA)	Het vliegtuig volgt een glijpad naar de landingsbaan, waarbij het motorvermogen minimaal is ingesteld om de geluidsproductie te beperken. Deze advanced versie beoogt de procedure ook overdag uit te voeren zonder enig capaciteitsverlies.	Deze procedure levert het minste geluidshinder op, maar gaat ten koste van baan capaciteit door grotere landingsinterval. Met de geavanceerde methode wordt beoogd deze procedure uit te voeren zonder capaciteitsverlies.	Geen	Geen	Geen
Herstructurering van het luchtruim: • NAS Redesign in de VS • Reduced separation standards • ATM 2000+ in Europa	De indeling van het luchtruim op een andere manier indelen, zowel verticaal als horizontaal.	Knelpunten in drukke gebieden oplossen. Europa is de VS voorgaan met de invoering van RVSM, waarbij door extra vliegroutes de luchtruim capaciteit met 20% is toegenomen.	Geen	Geen	Geen

Tabel 1e: Praktijktesten met nieuwe concepten voor luchtverkeersleiding

Initiatieven / technologie-ontwikkelingen	Omschrijving en status	Algemene effecten	Potentiële effecten m.b.t. specifieke Schiphol nadelen		
			Wind	Zicht	Tangentieel banenstelsel
Mediterranean Free Flight	Live experiment waarin de overgang van Free Flight en gecontroleerd verkeer wordt onderzocht in het Italiaanse luchtruim.	Enerzijds vrijgekozen routes accommoderen en anderzijds het verkeer in goede banen leiden.	Geen	Geen	Geen
Free Flight phase 1 & 2	Het valideren van het Amerikaanse Free Flight concept, waarbij veel aandacht geschonken wordt aan (software) hulpmiddelen voor verkeersleiders en geavanceerde avionica voor vliegers.	Vliegtuigen zijn in staat om een voorgeschreven route ook volgens geplande tijd te vliegen en hierdoor wordt het 4D luchtverkeersregeling gerealiseerd.	Geen	Geen	Geen
Safe Flight 21	Initiatief van Amerikaanse overheid en industrie om moderniseringseffecten van communicatie, navigatie, surveillance en operationele procedures te valideren.	Verbetering van surveillance in de cockpit en op de grond. Bovendien worden de voordelen van data-linking ten volle benut.	Geen	Geen	Geen
North European ADS-B trials	In Scandinavië worden de voordelen van ADS-B benut waarbij gebruik wordt gemaakt van VDL Mode 4 als data link technologie.	Verbetering van digitale communicatie zodanig dat luchtroutes en zelfs taxiroutes aan vliegers doorgegeven kunnen worden en vervolgens worden gevisualiseerd.	Geen	Geen	Geen
HALS/DTOP in Frankfurt	Landingen op 2 parallelle banen waarbij het ene vliegtuig het normale pad afvliegt terwijl het andere vliegtuig hoger vliegt en verderop de landingsbaan landt om zodoende geen last te hebben van tipwervels.	Verhoging van baan-capaciteit op parallelle banen die dicht bij elkaar liggen.	Geen	Geen	Geen



Vervolg tabel 1e

Initiatieven / technologie-ontwikkelingen	Omschrijving en status	Algemene effecten	Potentiële effecten m.b.t. specifieke Schiphol nadelen		
			Wind	Zicht	Tangentieel banenstelsel
Datalink trials van EUROCONTROL (project LINK 2000+)	De eerste vorm van datalink berichten tussen vliegers en verkeersleiders middels VDL Mode 2. Tezamen met het nieuwe ATC centrum in Maastricht zal dit medio 2002 operationeel worden.	Vermindering van werkbelasting van verkeersleiders en bovendien minder misinterpretaties vanwege spraakcommunicatie.	Geen	Geen	Geen
Baan capaciteit verhogende operationele maatregelen in de VS: • Dual simultaneous instrument approaches • Operations using converging runways or intersecting runways	Operationele werkwijze voor verkeersleiders om het aantal bewegingen op een baan te verhogen.	Verhoging van de baan capaciteit op luchthavens waar baanconfiguraties afhankelijk zijn van elkaar.	Bij dergelijke procedures is vaak een rustig weerpatroon noodzakelijk.	Uitvoering van parallel approaches gedurende slechtzichtscondities.	Verhoging baan capaciteit.
Integrated Terminal Weather System in de VS.	Dit systeem integreert weerdata van verschillende bronnen om te komen tot een betrouwbare weersvoorspelling in de TMA voor de komende 30 minuten.	De weersvoorspelling wordt sterk verbeterd. Bovendien brengt dit de luchthaven dichterbij de All Weather Operations capability.	Gunstig voor de voorspelling van dwarswinden. Eerdere acceptatie van hogere dwarswindcriteria (tot bijv. 25 kts)	Er kan beter op slecht weer worden geanticipeerd.	Geen

Tabel 2: mogelijke verbetermaatregelen voor specifieke problemen op Schiphol

	Voorstel verbetermaatregel	Omschrijving	Status / uitwerking
Wind	Verbetering van (zeer) korte termijn Meteo Forecasting	Door weersvoorspelling inzake (dwars)wind en zichtcondities te verbeteren kan de performance van het preferentieel banenstelsel beter worden benut.	LIDAR systeem van TNO, in onderzoeksfase
	Inzet van windschermen naast de landingsbaan	Het gevaar van dwarswind schuilt echter in de gusts (windvlaag). Met behulp van halfdoorlatende schermen, wordt de invloed van windsterkte gereduceerd. Op dit moment is onduidelijk hoe en of de besturing van het vliegtuig op veilige wijze mogelijk is.	De haalbaarheid van het gebruik van windschermen wordt door het NLR onderzocht in opdracht van Flyland (het onderzoeksprogramma naar een luchthaven-eiland in de Noordzee).
Zicht	Vervanging van huidige Instrument Landing System (ILS) met MLS en/of satellite-based navigatie	Microwave Landing System (MLS) is een door ICAO gecertificeerd landingshulpmiddel, die door slechts enkele Europese luchthavens zijn aangeschaft. De hoop wordt gevestigd op satellite-based navigatie. MLS geeft een hogere capaciteit in slecht zicht operaties door kleinere sensitivity areas.	Op Schiphol staan reeds twee MLS installaties, maar vanwege aarzeling in gebruik worden beide systemen 'dormant' gehouden.
	Invoering van een Advanced Surface Movement Guidance & Control System (A-SMGCS)	Dit is een totaalpakket voor luchthavens die in alle weersomstandigheden kan opereren (All Weather Operations) bestaand uit Surveillance, Control, Planning en Guidance. Deze componenten worden hieronder per stuk behandeld.	
	Nadere onderverdeling in:		
	Surveillance	Het toezicht van het grondverkeer verbeteren, waarbij de nadruk ligt op de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van detectie, middels multilateratie, ADS-B en satellite-based navigatie.	Een ASTRA radar wordt momenteel geïnstalleerd en geschikt gemaakt voor multilateratie in opdracht van IVNL.
	Control	De control-functie ligt in het verlengde van surveillance en omvat de presentatie van data aan de verkeersleiders. Voorbeelden van deze software-tools zijn onder meer Taxiway Conflict Monitor, Runway Incursion Alert.	IVNL is bezig deze Control-functie te implementeren en zou in 2004 operationeel moeten worden. Runway Incursion Alert is daar ook een voorbeeld van.
	Planning	De verkeersstromen beter plannen vergemakkelijkt het regelen van het actuele verkeer. Hierbij wordt gedacht aan hulpmiddelen voor verkeersleiders zoals Taxiplanner, Arrival Manager en Departure Manager.	IVNL is bezig met de ontwikkeling van een Arrival Manager genaamd Schiphol Traffic Manager (STM)
	Guidance	De wijze van begeleiding van individuele vliegtuigen, zoals met Taxiway centreline lights en Taxi-guidance in de cockpit.	Implementatie aanwezig op de luchthaven van Stockholm.
Verhoging van de operationele flexibiliteit	Aanpassing van het taxibanenstelsel	Wijzigingen in het taxibanenstelsel moeten leiden tot een sterke vermindering van onder meer: <ul style="list-style-type: none"> • Bottlenecks; • Kruisingoperaties van actieve banen. 	Gezien de kosten geen praktisch bruikbare optie. Wel relevant in de ontwerpfase van een ontwikkelingsproject zoals de aanleg van de vijfde/zesde/zevende baan.



Vervolg tabel 2

	Voorstel verbetermaatregel	Omschrijving	Status / uitwerking
Institutioneel	Afwegingskader	Een Decision Support System waarmee gepland en operationeel baangebruik in relatie tot capaciteit, geluidsruimte, Externe Veiligheid en performance van Schiphol vergeleken wordt. Met dit systeem kan de driehoek van Economie, Veiligheid en Milieu ingevuld worden. De vastgestelde ruimte voor luchtvervoer kan gebruikt worden om de gerealiseerde omvang van het luchtvervoer te optimaliseren beoordeeld naar het vermijden van baangebruik met dwarswind.	Het NLR heeft reeds een begin gemaakt met hun Airport Scenario Analysis Package (ASAP), maar het is nog niet bruikbaar. Het toespitsen op de behoeften van de individuele luchthaven stakeholders, vereist nog een aanzienlijke inspanning.

Dit beleidsadvies is opgesteld door het Bureau van het NIVR. Bij het opstellen van het beleidsadvies heeft het NIVR periodiek de bereikte resultaten en conclusies voorgelegd aan een speciaal daartoe ingesteld NIVR Platform Luchtruimgebruik. Dit Platform was samengesteld uit vertegenwoordigers van de overheid, kennisinstututen en partijen uit de Nederlandse luchtvaartsector. De deelnemers zijn:

Dr. A.G.M. Driedonks	Algemeen Directeur NIVR (voorzitter)
Ir. J.T.M. van Doorn	Research Coördinator EUROCONTROL
B.A.C. Droste	Voorzitter NIVR
C. Groen	Senior beleidsmedewerker Regionaal Economisch beleid - Ministerie van Economische Zaken
Ing. H. de Groot	Algemeen Directeur ADSE
Ir. E. Hofstee	Directeur Stakeholder Management LVNL
S.J. Hofstra	Managing Director Freight 8
Commodore J. Broedersz	Hoofd afdeling Operationele Beleid- en Behoeftestelling (tot mei 2002)
Kolonel drs. R.H. Kramer	Hoofd afdeling Operationele Beleid- en Behoeftestelling (vanaf mei 2002)
Drs. J. Krul	Directeur Airport Development Schiphol Group
Drs. Ir. H.J.M. van Leeuwen	Hoofd Luchtvaart NIVR
Prof. dr. ir. J.A. Mulder	Head of division Control and Simulation - Faculteit Luchtvaart & Ruimtevaarttechniek TU Delft
Ir. J. Brüggem	Hoofd Divisie Luchtverkeer NLR (tot mei 2002)
Ir. H.A.J.M. Offerman	Hoofd Divisie Luchtverkeer NLR (vanaf mei 2002)
Drs. M.A. de Jong	Programmableider ATM, DG Luchtvaart van Ministerie van Verkeer & Waterstaat (tot mei 2002)
Ir. H.G. Paar	Projectmedewerker ATM, DG Luchtvaart van Ministerie van Verkeer & Waterstaat (vanaf mei 2002)
Ir. M.R. Portier	Coördinator Vliegtuiggebruik NIVR
Drs. L.S. van der Scheer	Chief Executive Officer HITT
Ir. W.H. van Tuijl	Projectleider Beleidsadvies Luchtruimgebruik NIVR
Ir. J.F. Witsenboer	Vice President & Corporate Procurement Officer KLM
Mr. R. van Es	Strategy Development Infrastructure Air KLM

Colofon

Fotografie

Capital Photos for KLM
KLM
LVNL
NLR

Ontwerp

Schelkers Communicatie,
Rotterdam

Druk

Koninklijke de Swart,
Den Haag

NIVR

Postbus 35

2600 AA Delft

Kluyverweg 1

2629 HT Delft

tel. 015 278 80 25

fax 015 262 30 96

email info@nivr.nl

www.nivr.nl

oktober 2002