



ONDERZOEKRAAD
VOOR VEILIGHEID

Veiligheid vliegverkeer Schiphol



Veiligheid vliegverkeer Schiphol

Den Haag, april 2017

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.

Alle rapporten zijn beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad www.onderzoeksraad.nl.

Foto cover: Stockfoto van Amsterdam Airport Schiphol. Bron: Shutterstock/ Pieter Beeks

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

Als zich een ongeval of ramp voordoet, onderzoekt de Onderzoeksraad voor Veiligheid hoe dat heeft kunnen gebeuren, met als doel daar lessen uit te trekken. Op die manier draagt de Onderzoeksraad bij aan het verbeteren van de veiligheid in Nederland. De Raad is onafhankelijk en besluit zelf welke voorvallen hij onderzoekt. Daarbij richt de Raad zich in het bijzonder op situaties waarin mensen voor hun veiligheid afhankelijk zijn van derden, bijvoorbeeld van de overheid of bedrijven. In een aantal gevallen is de Raad verplicht onderzoek te doen. De onderzoeken gaan niet in op schuld of aansprakelijkheid.

Onderzoeksraad
Voorzitter: mr. T.H.J. Joustra
prof. mr. dr. E.R. Muller
prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt

Secretaris-directeur: mr. C.A.J.F. Verheij

Bezoekadres: Anna van Saksenlaan 50
2593 HT Den Haag

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Telefoon: +31 (0)70 333 7000

Telefax: +31 (0)70 333 7077

Internet: www.onderzoeksraad.nl

Beschouwing	6
Aanbevelingen	8
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding voor het onderzoek.....	11
1.2 Doel van het onderzoek	12
1.3 Analyse voorvallen	13
1.4 Onderzoeksvragen.....	15
1.5 Afbakening	16
1.6 Betrokken partijen	17
1.7 Beoordelingskader	18
1.8 Leeswijzer	20
2 De luchthaven Schiphol.....	22
2.1 Ligging in Nederland	22
2.2 Lay-out luchthaven	23
2.3 Luchtruimindeling	25
2.4 Veiligheidsrisico's door de lay-out en inrichting van de luchthaven	27
2.5 Conclusie ontwerp luchthaven	34
3 Gebruik van de luchthaven.....	36
3.1 Inrichting operationeel concept.....	36
3.2 Groei vliegverkeer Schiphol	42
3.3 Druk op de operatie.....	50
3.4 Druk op de verkeersleiding	59
3.5 Complexiteit: gevolg van keuzen	65
3.6 Conclusies gebruik luchthaven.....	67
4 Gebruikskader	69
4.1 Voorgeschiedenis	69
4.2 Belangen	70
4.3 De Alderstafel/Omgevingsraad Schiphol.....	73
4.4 Alderstafel 2006-2008: 2+1-baangebruik versus 2+2-baangebruik	77
4.5 Alderstafel/Omgevingsraad Schiphol: 2008-heden.....	79
4.6 Veiligheid omwonenden: de externe veiligheid	87
4.7 Conclusies gebruikskader	93

5 Samenwerken en leren	95
5.1 Integraal Veiligheidsmanagementsysteem Schiphol	96
5.2 Veiligheidsplatform Schiphol.....	97
5.3 Samenwerking op bestuursniveau	104
5.4 Leren	106
5.5 Conclusie samenwerken en leren.....	109
6 Beleid en toezicht	111
6.1 Beleid	111
6.2 Toezicht	119
6.3 Conclusies beleid en toezicht.....	132
7 Conclusies	133
8 Aanbevelingen	141
9 Afkortingen en begrippen	143

BIJLAGEN

Bijlage A. Onderzoeksverantwoording en beoordelingskader	151
Bijlage B. Reacties op conceptrapport	162
Bijlage C. Analyse van voorvallen tussen 2006 en 2016	163
Bijlage D. Betrokken partijen en hun verantwoordelijkheden	176
Bijlage E. Regels geluidpreferentieel vliegen	185
Bijlage F. Veiligheidsmaatregelen	188
Bijlage G. VEMER	189
Bijlage H. Vergelijking luchthavens.....	191
Bijlage I. Analyse gebruik luchthaven schiphol	213
Bijlage J. Actualisatie beleidsmodel luchtvaartveiligheid	214

De luchthaven Schiphol is de afgelopen decennia uitgegroeid tot een van de belangrijkste Europese knooppunten van de burgerluchtvaart. De ligging van de luchthaven, ingeklemd in dichtbevolkt stedelijk gebied, brengt met zich mee dat voortdurend afwegingen moeten worden gemaakt tussen groei en de gevolgen ervan voor de omgeving. Veiligheid dient in die afwegingen een prominente plaats te hebben, omdat de consequenties en de impact van een ongeval in de burgerluchtvaart groot kunnen zijn.

Naar aanleiding van een reeks voorvallen, waarvan sommige zich herhaalden, heeft de Onderzoeksraad onderzocht of er kwetsbaarheden zijn in het veiligheidssysteem rondom Schiphol. Uit het onderzoek komen geen aanwijzingen naar voren dat de veiligheid op Schiphol onvoldoende is. Het onderzoek legt daarentegen wel veiligheidsrisico's bloot, die integraal en structureel moeten worden aangepakt om de veiligheid nu en in de toekomst te kunnen waarborgen.

Schiphol is een complexe luchthaven, zowel wat betreft de infrastructuur als de afhandeling van het vliegverkeer. Deze complexiteit brengt risico's met zich mee voor het vliegverkeer. De snelle groei die Schiphol doormaakt, vergroot de complexiteit. De werklast van luchtverkeersleiders is hoog, ook doordat er een structureel capaciteitstekort is. De ruimte in de verkeerstoren wordt maximaal bezet, en op de grond is gebrek aan ruimte om vliegtuigen op te stellen. De groei van het vliegverkeer is sinds 2014 gepaard gegaan met een toename van het aantal aanmerkelijke incidenten. Dit alles wijst er op dat op Schiphol de grenzen in zicht komen waarbij het vliegverkeer binnen het huidige operationele concept veilig kan worden afgehandeld. Op Schiphol is een patroon zichtbaar dat de betrokken partijen, bijvoorbeeld vanuit economische of milieuoverwegingen, nieuwe risico's accepteren en vervolgens maatregelen nemen om negatieve gevolgen voor de veiligheid te beperken. Extra risico's ontstaan bijvoorbeeld door het grote aantal wisselingen van baancombinatie per dag, het kruisen van start- en landingsbanen en het afwijken van standaard werkwijzen om het vliegverkeer te kunnen afhandelen. Door de opeenstapeling van maatregelen om deze risico's te beheersen, ontstaan nieuwe risico's. De Onderzoeksraad is van mening dat het de voorkeur verdient om risico's waar dat redelijkerwijs mogelijk is te vermijden, in plaats van ze te mitigeren.

Het ontbreekt op Schiphol aan een partij die de verantwoordelijkheid neemt voor de integrale veiligheid van het vliegverkeer op en rond de luchthaven. De staat is eindverantwoordelijk voor de veiligheid op Schiphol, maar heeft de verantwoordelijkheid grotendeels aan de sectorpartijen gedelegeerd. De sector slaagt er echter niet in de veiligheid integraal en gezamenlijk te borgen. Binnen het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS), ooit opgericht om een integraal veiligheidsmanagementsysteem voor de luchthaven te ontwikkelen, is de samenwerking onvoldoende. Het VpS is vooral reactief en beperkt zich tot het operationele niveau en tot zaken waarvan de partijen het gezamenlijk belang hoger inschatten dan hun eigen belang.

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu stelt zich binnen het stelsel vooral op als procesmanager, in plaats van eindverantwoordelijke. Het ministerie stuurt niet op inhoud noch op het totale resultaat van veiligheidsinspanningen van individuele partijen. Het ministerie heeft geen integraal beeld van de veiligheid van de luchtvaart op en rond Schiphol en kan niet nagaan of de belangrijkste doelstellingen ten aanzien van de veiligheid worden waargemaakt. De Inspectie Leefomgeving en Transport heeft daarnaast te weinig kennis en middelen om effectief inhoudelijk toezicht op de partijen op Schiphol te kunnen houden.

In de besluitvorming domineert de afweging tussen enerzijds groei en versterking van de netwerkqualiteit en anderzijds beperking van geluidhinder. Veiligheid speelt impliciet, als randvoorwaarde, een rol: men gaat ervan uit dat die afdoende is geregeld. Maar of dit ook werkelijk zo is en hoe dit wordt vastgesteld, wordt niet expliciet gemaakt. Ook hier heeft de staat de besluitvorming over de ontwikkeling van Schiphol, en de afwegingen die daarbij worden gemaakt, op afstand geplaatst en feitelijk gedelegeerd aan de Omgevingsraad Schiphol.

De wijze waarop veiligheid bij de besluitvorming als randvoorwaarde geldt, schiet op een aantal punten tekort. Er is bijvoorbeeld geen criterium voor de totale veiligheidsprestatie van het vliegverkeer op en rond de luchthaven waaraan kan worden getoetst en waarover verantwoording kan worden afgelegd. Voor het nieuwe normen- en handhavingstelsel, dat tot en met 2020 het kader biedt voor het gebruik van Schiphol, is geen integrale veiligheidsanalyse uitgevoerd. Bij veranderingen aan het luchtverkeersleidingssysteem wordt het effect op de veiligheid getoetst met een norm die betrekking heeft op slechts een deel van de operationele risico's. Het veiligheidseffect van het totaal van achtereenvolgende veranderingen is niet in kaart gebracht. Voor de omgevingsveiligheid ontbreekt een heldere en handhaafbare normering voor het groepsrisico. Van de norm voor het plaatsgebonden risico gaat geen sturing uit voor de sectorpartijen.

Wereldwijd, en dus ook in Nederland, neemt de maatschappelijke behoefte om te vliegen nog steeds toe. Het is de vraag of en hoe die behoefte op Schiphol moet worden geacommodeerd. Dit onderzoek maakt duidelijk dat bij een verdere groei van Schiphol niet kan worden volstaan met marginale aanpassingen van het beleid. Dit noopt tot een principiële discussie over de toekomst van de luchtvaart in Nederland en de mogelijkheden en beperkingen van groei van Schiphol. Vanuit het oogpunt van veiligheid komen de grenzen van het huidige systeem in zicht. Van verschillende zijden wordt bepleit om Schiphol in staat te stellen al voor 2021 boven het plafond van 500.000 vliegbewegingen uit te groeien. De Onderzoeksraad acht een besluit over verdere groei, voor of na 2021, pas mogelijk nadat de in dit rapport aanbevolen maatregelen zijn genomen en de risico's nu en in de toekomst structureel zijn verminderd.

AANBEVELINGEN

De Onderzoeksraad komt tot de volgende aanbevelingen.

Reductie veiligheidsrisico's

Aan de Schiphol Group en LVNL

1. Ontwikkel een nieuw toekomstbestendig operationeel concept voor de afhandeling van vliegverkeer op Schiphol, waardoor huidige en toekomstige veiligheidsrisico's worden verminderd. Denk daarbij aan onderstaande maatregelen:
 - a. zorg voor vermindering van het aantal wisselingen van baancombinatie;
 - b. reduceer de complexiteit van de infrastructuur van de luchthaven.
2. Verminder huidige en toekomstige veiligheidsrisico's door onder andere onderstaande maatregelen:
 - a. minimaliseer het aantal kruisingen van actieve start- en landingsbanen;
 - b. monitor en evalueer de afwijkingen van procedures en standaarden door verkeersleiders;
 - c. beoordeel de risico's van een stapeling van veiligheidsrisico's en bijbehorende mitigerende maatregelen;
 - d. verminder structureel het aantal *runway incursions*.
3. Onderzoek vooraf en integraal wat de effecten van groei van het vliegverkeer zijn op de veiligheid en neem maatregelen om die effecten structureel te beheersen.

Samenwerken aan veiligheid

Aan Schiphol Group, LVNL, en luchtvaartmaatschappijen binnen het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS)

4. Stel een gezamenlijke visie op voor de veiligheid van Schiphol waarin expliciet te realiseren veiligheidsdoelen met bijbehorende termijnen zijn opgenomen.
5. Zorg voor een Integraal Veiligheidsmanagementsysteem (IVMS) waaraan alle partijen in het VpS zich committeren, met in ieder geval de volgende onderdelen:
 - a. gezamenlijke aanpak van veiligheidsrisico's met betrekking tot relaties en interacties tussen de afzonderlijke partijen (interfaces);
 - b. gezamenlijke incidentonderzoeken en proactieve veiligheidsanalyses.
6. Zorg ervoor dat het Veiligheidsplatform Schiphol een formele status krijgt met doorzettingsmacht waarbinnen operationele en strategische beslissingen over veiligheid op Schiphol kunnen worden genomen.

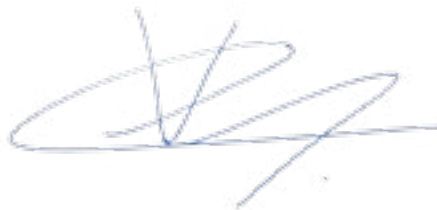
Eindverantwoordelijkheid

Aan de staatssecretaris van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu

7. Vul de rol van eindverantwoordelijke voor de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol nader in door onder andere:
 - a. het opstellen van een helder controleerbaar criterium voor de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol, en het formuleren van een transparante werkwijze van hoe veiligheid als randvoorwaarde wordt ingevuld;
 - b. de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol in zijn geheel in kaart te brengen;
 - c. bij cruciale besluiten over (de groei van) Schiphol de gevolgen voor veiligheid in de volle breedte te beoordelen;
 - d. handhaafbare normen en doelen voor veiligheid op en rond de luchthaven vast te stellen en deze te gebruiken om de veiligheid permanent te verbeteren;
 - e. veiligheidsaspecten van het vliegverkeer actief te monitoren en regelmatig trend-analyses uit te voeren;
 - f. de effectiviteit van het toezicht op het vliegverkeer op en rond Schiphol te vergroten door meer menskracht en middelen in te zetten, door te investeren in de inhoudelijke kennis van toezichthouders, door meer inhoudelijke inspecties te laten plaatsvinden en door het functioneren van het Analysebureau Luchtvaart-voorvallen te verbeteren;
 - g. de gezamenlijke strategische veiligheidsvisie van de LVNL, Schiphol Group en luchtvaartmaatschappijen te bewaken en zo nodig bij te sturen;
 - h. de organisatie en het functioneren van het Veiligheidsplatform Schiphol te bewaken en zo nodig bij te sturen;
 - i. het externe veiligheidsbeleid ten behoeve van de omwonenden effectiever vorm te geven, onder meer door een heldere en handhaafbare normering voor risico voor omwonenden en bedrijven op te nemen.
8. Leg periodiek openbaar verantwoording af over de rol van eindverantwoordelijke voor veiligheid op Schiphol.



mr. T.H.J. Joustra
Voorzitter van de Onderzoeksraad



mr. C.A.J.F. Verheij
Secretaris-directeur

1 INLEIDING

1.1	Aanleiding voor het onderzoek.....	11
1.2	Doel van het onderzoek	12
1.3	Analyse voorvallen	13
1.4	Onderzoeksvragen.....	15
1.5	Afbakening	16
1.6	Betrokken partijen.....	17
1.7	Beoordelingskader	18
1.8	Leeswijzer	20

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft de afgelopen jaren meerdere voorvallen op en rond de luchthaven Schiphol onderzocht. Onder voorvallen worden incidenten, ernstige incidenten (bijna-ongevallen) en ongevallen verstaan. Het betrof onder andere situaties waarbij een vliegtuig, voertuig of een persoon zich ten onrechte op een start- of landingsbaan bevond (zogenoeten *runway incursions*), een start vanaf een taxibaan, opstijgen van en landen op een niet vrijgegeven baan en toestemming om op te stijgen terwijl op een convergerende¹ baan een doorstart plaatsvond.²

Ondanks onderzoeken en aanbevelingen van de Onderzoeksraad hebben zich opnieuw, soms vrijwel identieke, voorvallen voorgedaan. Dat geldt vooral voor *runway incursions*, maar in mindere mate ook voor starts vanaf een niet vrijgegeven baan en een start terwijl op een convergerende baan een doorstart plaatsvond. Als voorvallen zich blijven herhalen of als het aantal toeneemt, wijst dat mogelijk op kwetsbaarheden in het systeem of stelsel van partijen dat de veiligheid van de luchtvaart op en rond Schiphol moet waarborgen (hierna: veiligheidsrisico's). Deze risico's zouden uiteindelijk kunnen resulteren in een ongeval. De Raad heeft daarom onderzocht welke veiligheidsrisico's er zijn ten aanzien van het vliegverkeer op Schiphol en welke maatregelen nodig zijn om deze weg te nemen, mede in het licht van de mogelijke groei op Schiphol.

Uit het meest recente onderzoek dat is uitgevoerd naar de veiligheid van de luchtvaart in Nederland komt naar voren dat het veiligheidsniveau in de luchtvaartsector in Nederland hoog is.³ De luchthaven Schiphol, Luchtverkeersleiding Nederland en luchtvaartmaatschappijen beschikken over goed ontwikkelde en gecertificeerde veiligheidsmanagementsystemen. Daarbinnen worden acceptabele veiligheidsniveaus gehanteerd, die gelden als een minimum dat niet mag worden onderschreden. Handhaven van het hoge veiligheidsniveau vereist inspanning en het zal nog meer inspanning vergen om de veiligheid op een structureel hoger niveau te brengen, zeker bij verdere groei van het vliegverkeer.

¹ Convergerende banen zijn banen waarvan de verlengden elkaar kruisen.

² Zie ook Bijlage C.

³ Nationaal Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR), *De veiligheid van de burgerluchtvaart in Nederland anno 2011, 2012*. In 2005-2006 heeft het toenmalige Ministerie van Verkeer en Waterstaat een veiligheidsonderzoek laten uitvoeren door organisatieadviesbureau K+V. Bij het aanbieden van de resultaten aan de Tweede Kamer is afgesproken om dit onderzoek elke vier jaar te herhalen. Het NLR-onderzoek uit 2012, uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van het Adviescollege Burgerluchtvaartveiligheid DEGAS, is het eerste sinds dat van K+V. Sindsdien is geen veiligheidsonderzoek meer uitgevoerd.

1.2 Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek is de veiligheid op en rond Schiphol verder te vergroten. Concreet moet de kans op ongevallen worden verkleind. Dit is van belang met het oog op de toekomst, omdat voor de komende jaren een aanhoudende groei van het luchtverkeer wordt voorzien.⁴

Ongevallen komen in de commerciële burgerluchtvaart in Nederland gelukkig zelden voor. De Onderzoeksraad definieert veiligheid echter breder dan de afwezigheid van (fatale) ongevallen. In de luchtvaart is het niet alleen verplicht onderzoek te doen naar ongevallen, maar ook naar ernstige incidenten, dat wil zeggen voorvallen die bijna tot een ongeval hebben geleid.⁵ Van dergelijk onderzoek kan worden geleerd, wat de kans op nieuwe incidenten of ongevallen verkleint. Op basis van voorvallen kunnen ook trends worden gesignaleerd die op veiligheidsrisico's wijzen. Deze hoeven dan nog niet tot een concreet voorval te hebben geleid, maar wijzen wel op een verhoogd risico daarop.

Dit onderzoek is gericht op het identificeren van voorvaloverstijgende risico's (systeemfactoren) met betrekking tot de luchtvaart op en rond Schiphol. Het betreft een kwalitatief onderzoek naar het luchtvaartveiligheidssysteem op en rond Schiphol en geen onderzoek naar kwantitatieve ongevalsrisico's of veiligheidsniveaus. In dit onderzoek zijn geen kwantitatieve risicoanalyses uitgevoerd.

Om een beeld te krijgen waar zich dergelijke veiligheidsrisico's kunnen voordoen is een *cross-case-analyse*⁶ uitgevoerd van de voorvallen die de Onderzoeksraad voor Veiligheid tussen 2006 en 2016 heeft onderzocht.⁷ Bijlage C geeft een uitgebreide beschrijving van deze analyse. Paragraaf 1.3 geeft een samenvatting.

Aanvullend op de voorvalanalyse heeft de Onderzoeksraad literatuur- en documentenonderzoek gedaan en zijn gesprekken gehouden met experts en met sectorpartijen. Ook dit heeft aanwijzingen opgeleverd voor mogelijke veiligheidsrisico's.

⁴ De capaciteit van Schiphol mag tot en met 2020 groeien tot 500.000 vliegbewegingen per jaar. Na 2020 is verdere groei mogelijk mits de geluidbelasting afneemt.

⁵ Annex 13 bij het Verdrag van Chicago (ICAO Doc 7300) verplicht het onderzoeken van ongevallen en ernstige incidenten. De laatste verplichting geldt uitsluitend voor luchtvaartuigen met een maximale massa van meer dan 2.250 kg. Onderzoek naar ernstige incidenten met lichtere luchtvaartuigen wordt aanbevolen. Annex 13 geeft een lijst met voorbeelden van ernstige incidenten. EU-verordeningen 996/2010, 376/2014 en 2015/1018 bevatten verplichtingen voor lidstaten en partijen in de luchtvaartsector om ongevallen en (ernstige) incidenten te melden en te onderzoeken.

⁶ Bij een *cross-case analyse* worden de overeenkomsten en verschillen tussen gebeurtenissen, activiteiten en processen van case studies geanalyseerd.

⁷ Tevens zijn een analyse van 41 *runway incursions* in 2015 door het *Runway Safety Team* van het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS) en een analyse van *push-back* incidenten in 2016 voor het *Ground Movement Safety Team* van het VpS bestudeerd.

1.3 Analyse voorvallen

Om mogelijke risico's in het systeem op het spoor te komen zijn in totaal 24 voorvallen die de Onderzoeksraad tussen 2006 en 2016 heeft onderzocht,⁸ nader geanalyseerd. Het betreft vijftien *runway incursions*, vijf *airproxes* (verlies van separatie in de lucht), één *loss of control* (crash Turkish Airlines), één *taxiway take-off*, één vogelaanvaring, en één *runway excursion*. Het betreft voorvallen die ernstige gevolgen hadden kunnen hebben, - en in één geval heeft gehad. *Runway incursions*, de *taxiway take-off* en de *airproxes* hadden kunnen resulteren in botsingen met veel slachtoffers als resultaat. Het is echter belangrijk om te benadrukken dat het (met uitzondering van de crash van Turkish Airlines) gaat om voorvallen zonder slachtoffers of schade. Dit is te danken aan het opvangen van systeemfouten door tijdig ingrijpen van personen, maar ook aan de technische hulpmiddelen die de luchtvaart kent, zoals het *Runway Incursion Alerting System Schiphol* (RIASS), dat waarschuwt bij botsingsgevaar op start- en landingsbanen.

Uit de *cross-case-analysis* blijkt dat de voorvallen het gevolg waren van het samenspel van handelingen, beslissingen en infrastructurele factoren (de lay-out en inrichting van de luchthaven), de gebruikers van de luchthaven,⁹ en de wijze waarop het (vlieg)verkeer door de luchtverkeersleiding wordt afgehandeld.¹⁰ Daarnaast speelden zicht- en weersomstandigheden soms een rol.

Infrastructurele factoren die bij voorvallen een rol hebben gespeeld, zijn taxiroutes die start- en landingsbanen kruisen, de aanwezigheid van afhankelijke banen, en de complexiteit van de lay-out.

Handelingen van piloten en (sleep)chauffeurs die afwijken van de voorschriften gaan meestal direct vooraf aan de voorvallen. Het gaat onder andere om het niet volgen van de taxi-instructies zoals bedoeld door de luchtverkeersleider, het starten vanaf een startbaan zonder klaring en het passeren van een ingeschakelde *stop bar*. Bij de start vanaf een taxibaan had de bemanning niet nauwkeurig de positie bijgehouden. Onder andere hierdoor kwam de veronderstelde positie (startbaan) niet overeen met de werkelijke positie op de luchthaven (taxibaan) en steeg het vliegtuig op van de taxibaan.

Sommige onveilige handelingen kunnen worden verklaard door een gebrek aan ervaring met de luchthaven. Zo blijkt dat veel *runway incursions* hebben plaatsgevonden met buitenlandse luchtvaartmaatschappijen die niet frequent gebruik maken van Schiphol. Ook handelingen en beslissingen van de luchtverkeersleiding kunnen bijdragen aan de voorvallen. Dit kan op directe wijze, bijvoorbeeld als een luchtverkeersleider een startklaring geeft terwijl een vliegtuig met een convergerend uitvliegpad een doorstart maakt, of als een luchtverkeersleider een startklaring geeft aan een vliegtuig op een niet beschikbaar gestelde baan. Het handelen van de luchtverkeersleider kan ook van invloed

⁸ Een uitgebreide analyse van de voorvallen staat in Bijlage C.

⁹ Gebruikers zijn onder andere de bemanning van vliegtuigen en chauffeurs van motorvoertuigen zoals de vogelwacht en sleepverkeer.

¹⁰ Het *Runway Safety Team* maakt een soortgelijk onderscheid in domeinen: LVNL Operational, Flight Ops en Airport. LVNL, *Surveyrapport Runway Incursions Schiphol 2015*, 15 juni 2016.

zijn op de context waarin piloten en chauffeurs handelen, bijvoorbeeld door piloten tegen de standaardrichting in te laten taxiën, door een gebrek aan monitoring of instructies, of door van de standaard radiotelefonie af te wijken.

In de analyse van de voorvallen is aandacht besteed aan de context waarbinnen gebruikers van de luchthaven en luchtverkeersleiders moeten werken. Hieruit blijkt dat luchtverkeersleiders, piloten en chauffeurs op Schiphol moeten werken onder hoge tijds- en werkdruk. Voor de luchtverkeersleiders geldt bovendien dat het werk cognitief complex is. Zij werken in een dynamische en complexe omgeving. Het luchtruim is compact en complex en het systeem van verkeersafhandeling verandert dagelijks door weersinvloeden, verminderde zichtomstandigheden, wisselingen in baanconfiguraties en vertragingen. Bovendien moeten luchtverkeersleiders rekening houden met eisen ten aanzien van geluidbeperking, efficiency/servicegerichtheid en veiligheid.¹¹ Om tegemoet te komen aan de hoge en soms tegenstrijdige taakeisen beschikken luchtverkeersleiders over de benodigde competenties en expertise. Bovendien mogen zij, om onder tijdsdruk oplossingen voor de complexe problemen te bedenken, binnen kaders afwijken van procedures en richtlijnen. In dat verband wordt ook wel gesproken over de professionele ruimte van de luchtverkeersleider. Uit de analyse van de voorvallen blijkt dat (de gevolgen van) cognitieve complexiteit en de manier waarop de professionele ruimte wordt ingevuld, kunnen bijdragen aan voorvallen.

Voorbeelden van cognitieve complexiteit en het invullen van professionele ruimte door luchtverkeersleiders:

- Het overdragen van kruisend verkeer op een actieve baan van grondverkeersleider naar baanverkeersleider kan de *situational awareness* van de betrokkenen vergroten, maar verhoogt tevens de intensiteit van het radioverkeer en de werkdruk van de baanverkeersleider. Daarnaast kan dit het logistieke proces verstoren. De afweging van voordelen tegenover de nadelen kan resulteren in het besluit om kruisend verkeer niet over te dragen van grondverkeersleider naar baanverkeersleider. Mede hierdoor ontstond een *runway incursion*.
- Een ander aspect waarbinnen luchtverkeersleiders hun professionele ruimte invullen betreft de radiocommunicatie. Om instructies te verduidelijken, of bijvoorbeeld vanwege tijdsdruk, kan het nodig zijn om van de ICAO-standaard radiotelefonie af te wijken. Bij drie voorvallen hadden de afwijkingen van de ICAO-standaarden echter het tegenovergestelde effect. De bemanning interpreteerde de niet-standaard communicatie op een andere manier dan door de luchtverkeersleiding werd bedoeld.
- Om de werkdruk van de luchtverkeersleiding te beheersen, kiest de luchtverkeersleiding er regelmatig voor om tijdelijk niet gebruikte banen terug te geven aan de luchthaven. Hierdoor wordt voorkomen dat luchtverkeersleiders ook toestemming moeten geven aan verkeer dat een baan wil kruisen waarop tijdelijk niet geland of gestart wordt. Door deze werkwijze werd echter bij drie voorvallen vergeten dat de

¹¹ M. Schuver - van Blanken et al., *The ATC Process & Operational Situation Model: a model for analyzing cognitive complexity in ATC*. Paper gepresenteerd tijdens de 29ste EAAP conferentie, Budapest, Hongarije, september 2010.

baan nog niet beschikbaar was gesteld voor startend verkeer. Hierdoor zijn meerdere vliegtuigen gestart van een niet beschikbare baan.

Onderstaande tabel geeft een samenvattend overzicht van de belangrijkste factoren van de geanalyseerde voorvallen.

Infrastructuur	– Afwezigheid van taxiroutes waarbij start- en landingsbanen niet gekruist hoeven te worden – Gebruik van afhankelijke banen – Complexiteit van de lay-out van de luchthaven
Zicht- en weersomstandigheden	Bijvoorbeeld duisternis, sneeuw, regen, harde wind
Communicatie	Bijvoorbeeld achtergrondgeluid in de verkeerstoren
Gebruikers (bemanning van vliegtuigen en chauffeurs van motorvoertuigen)	Afwijken van voorschriften, zoals: – Niet volgen van taxi-instructies zoals bedoeld door de luchtverkeersleider – Starten vanaf een startbaan zonder startklaring – Passeren van een ingeschakelde stop bar – Niet goed controleren van de positie op de luchthaven – Beperkte ervaring van vliegtuigbemanningen met de lay-out van de luchthaven Schiphol
Luchtverkeersleiding	Directe factoren zoals: – Geven van een startklaring terwijl een vliegtuig met een convergerend uitvliegp pad een doorstart maakt – Geven van een startklaring aan een vliegtuig op een niet beschikbaar gestelde baan Context van cognitieve complexiteit (werkdruk, dynamiek etc.) en invulling professionele ruimte, tot uiting komende in bijvoorbeeld: – Afwijken van standaard radiotelefonie – Niet overdragen van kruisend verkeer van grond- naar baanverkeersleider – Tegen de richting in laten taxiën – Niet actief monitoren en instrueren van vliegtuigbemanning – Veelvuldige baancombinatiewisselingen, het teruggeven van banen aan de luchthaven of het terugkrijgen van banen van de luchthaven.

Tabel 1: Belangrijkste oorzaken van geanalyseerde voorvallen.

1.4 Onderzoeksvragen

De analyse van de voorvallen en het vooronderzoek (gesprekken en literatuur) laten zien dat de lay-out van de luchthaven (bijvoorbeeld verdwalen door op Schiphol niet bekende piloten), het gebruik ervan (bijvoorbeeld van afhankelijke banen) en de werkomstandigheden van de luchtverkeersleiders (cognitieve complexiteit) de veiligheid kunnen bedreigen. Het onderzoek is erop gericht om meer inzicht in deze aspecten te verkrijgen en achterliggende factoren van deze mogelijke veiligheidsrisico's in kaart te brengen.

Hiertoe is het gebruikskader van Schiphol en besluitvorming daarover onderzocht en geanalyseerd en is bestudeerd hoe betrokken partijen samen de veiligheid proberen te waarborgen.

De hoofdvragen van het onderzoek zijn als volgt geformuleerd:

1. In hoeverre zijn er veiligheidsrisico's ten aanzien van de luchtvaart op en rond Schiphol?

Deze eerste hoofdvraag adresseert mogelijke risico's in verband met:

- het ontwerp van de luchthaven (Hoofdstuk 2);
- het gebruik van de luchthaven (Hoofdstuk 3);
- het gebruikskader¹² van Schiphol en de besluitvorming daarover (Hoofdstuk 4);
- samenwerken en leren (Hoofdstuk 5);
- de rol van de rijksoverheid (beleid en toezicht) ten aanzien van de veiligheid van de luchthaven (Hoofdstuk 6).

2. Welke veiligheidsverbeteringen zijn mogelijk?

Op basis van de bevindingen worden in Hoofdstuk 7 de belangrijkste conclusies gepresenteerd. Vervolgens worden in Hoofdstuk 8 aanbevelingen geformuleerd, als antwoord op deze tweede hoofdvraag. Dit heeft tot doel de geconstateerde veiligheidsrisico's waar mogelijk weg te nemen.

Om de bevindingen in perspectief te plaatsen, heeft de Raad een vergelijking gemaakt met andere grote luchthavens. De focus daarbij ligt op factoren die op Schiphol een rol hebben gespeeld bij voorvallen, en op verbeteringen die voor Schiphol van belang kunnen zijn (*good practices*). De resultaten uit deze vergelijking zijn waar van toepassing verwerkt in het hoofdrapport, en weergegeven in Bijlage H.

1.5 Afbakening

Dit onderzoek beperkt zich tot de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol.¹³ Daarbinnen concentreert het zich op het gedeelte van de operatie waarbij de kans op een voorval met veel slachtoffers groot is, namelijk tijdens de fasen van taxiën, opstijgen, klimmen, naderen en landen. Die situaties doen zich vooral voor op start- en landingsbanen, taxibanen en bij de eerste fase van de start en de laatste fase van de nadering. Waar relevant is ook naar grondbewegingen gekeken.¹⁴

¹² Met gebruikskader wordt hier bedoeld de wettelijke regels die het gebruik inkaderen, in het bijzonder de regels ter beperking van geluidhinder en voor externe veiligheid.

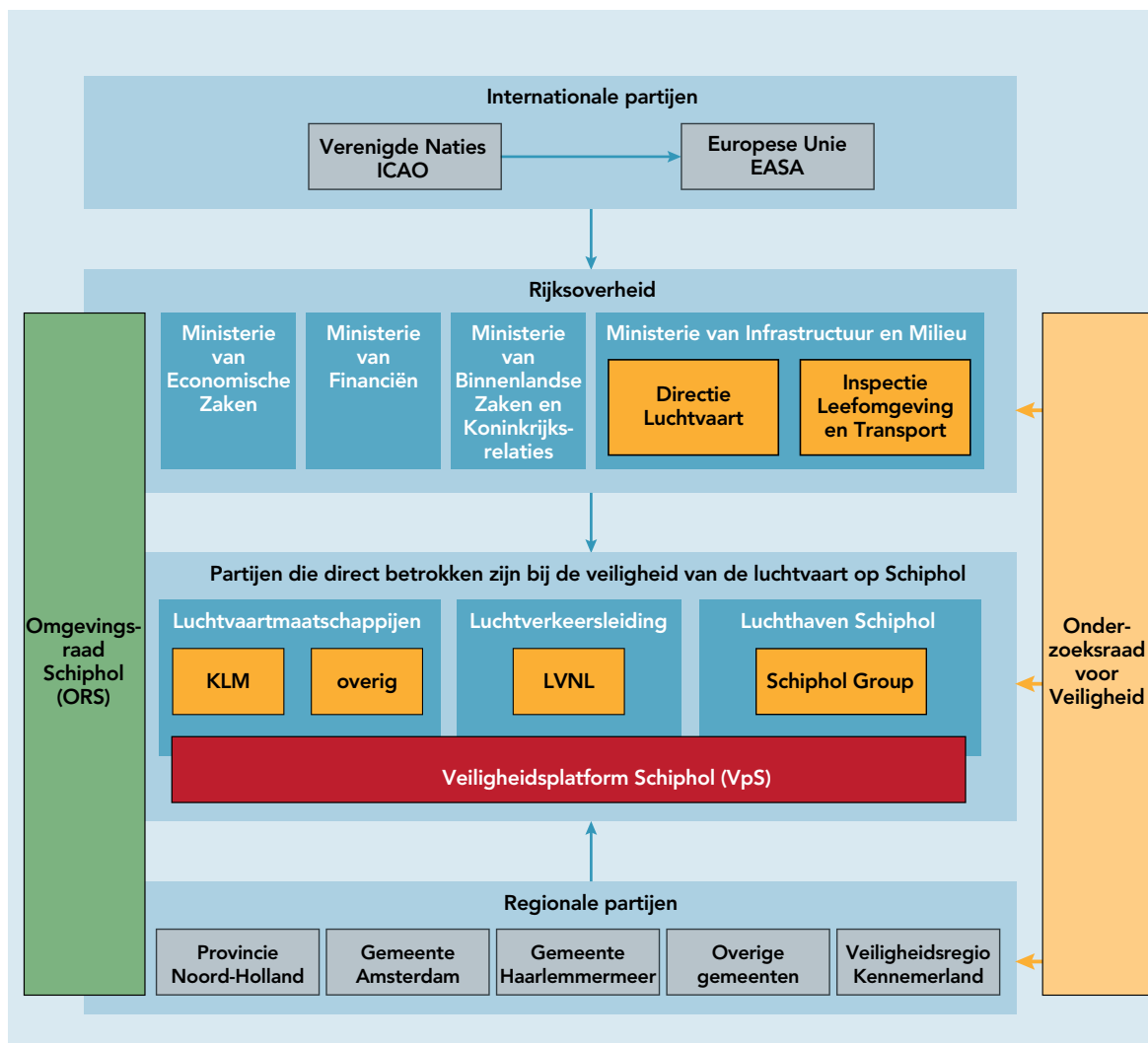
¹³ Zie ook Bijlage A: Onderzoeksverantwoording en beoordelingskader.

¹⁴ Vooral de *push-back*-fase, waarin het vliegtuig van de gate wordt weggeduwd en klaargezet voor taxiën of wegslepen.

Het onderzoek richt zich niet op andere veiligheidsaspecten die met de luchthaven te maken hebben, zoals gezondheidsschade door bijvoorbeeld ultrafijn stof of slaapverstoring,¹⁵ rampenbestrijding, voertuigveiligheid, vliegtuigonderhoud, technische storingen, arbeidsveiligheid en beveiliging (*security*).

1.6 Betrokken partijen

Voor de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol is een groot aantal partijen verantwoordelijk. In dit onderzoek zijn die verantwoordelijkheden in kaart gebracht, waarbij de focus ligt op de partijen die een rol hebben gespeeld of hadden kunnen spelen bij de geselecteerde voorvallen (zie figuur 1). Zowel de afzonderlijke als gezamenlijke of gedeelde verantwoordelijkheid voor de veiligheid is onderzocht.



Figuur 1: Partijen betrokken bij de veiligheid van de luchtvaart op en rond Schiphol.

¹⁵ Deze gezondheidsschade valt niet onder het veiligheidsbegrip zoals dat in dit rapport wordt gehanteerd.

Op grond van deze afbakening komen de Schiphol Group, Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL), de luchtvaartmaatschappijen (vooral KLM, als grootste *carrier*) en de rijksoverheid als toezichthouder/vergunningverlener (de Inspectie Leefomgeving en Transport, ILT), beleidsverantwoordelijke en eigenaar van LVNL (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, IenM), beleidsverantwoordelijke voor woningbouw (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties) en aandeelhouder (vooral het Ministerie van Financiën) als belangrijkste partijen naar voren. Overlegplatforms van betrokken partijen (Veiligheidsplatform Schiphol, Alderstafel/Omgevingsraad Schiphol) hebben ook een belangrijke rol in het stelsel. De Onderzoeksraad heeft ook gesproken met omwonenden die zijn betrokken bij de besluitvorming. De Onderzoeksraad voor Veiligheid maakt zelf, als terugkoppelingsmechanisme, zelf ook deel uit van het stelsel. Waar relevant wordt verwezen naar onderzoeken en aanbevelingen die de Onderzoeksraad eerder heeft gedaan.

1.7 Beoordelingskader

De Onderzoeksraad hanteert bij zijn onderzoek een beoordelingskader. Door afwijkingen ten opzichte van het beoordelingskader te identificeren, maakt de Onderzoeksraad inzichtelijk waar verbeteringen mogelijk zijn. Bijlage A geeft een gedetailleerde beschrijving van het beoordelingskader. Hieronder worden de belangrijkste elementen beschreven.

Effectief veiligheidsmanagement

Voldoen aan wet- en regelgeving en (internationale) richtlijnen is belangrijk voor het beheersen van veiligheidsrisico's, maar is niet afdoende. Het nemen van eigen verantwoordelijkheid voor het zo goed als redelijkerwijs mogelijk beheersen van veiligheidsrisico's gaat verder. Hieronder wordt beschreven wat de Raad verwacht van de wijze waarop betrokken partijen invulling geven aan de eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid. De volgende stappen zijn van belang bij het systematisch beheersen van de veiligheid:

1. Verkrijgen van inzicht in risico's door een verkenning van het systeem en het inventariseren van risico's en bijbehorende preventieve en repressieve risicobeheersmaatregelen (risicomitigatie).
2. Vastleggen van een veiligheidsaanpak.
3. Uitvoeren en handhaven van de veiligheidsaanpak.
4. Het aanscherpen van deze veiligheidsaanpak, onder andere door het leren (van voorvallen).

Voor het succesvol beheersen van de veiligheid is managementsturing, betrokkenheid en goede communicatie van belang. Daarnaast is een cultuur nodig die gericht is op leren van voorvallen (*just culture*¹⁶).

¹⁶ De Onderzoeksraad sluit hierbij aan bij de definitie van EUROCONTROL: "*Just culture* is een cultuur waarin operators en anderen niet worden gestraft voor acties, nalatigheid of beslissingen die in verhouding staan met hun ervaring en opleiding. Grove nalatigheid, opzettelijke overtredingen en destructieve handelingen worden niet getolereerd." <http://www.eurocontrol.int/articles/just-culture>, geraadpleegd op 14 december 2016.

Inherente veiligheid (vereenvoudigen processen)

Inherente veiligheid is een gangbaar begrip in de procesindustrie/kerncentrales. De essentie van de toepassing van inherente veiligheid bij het ontwerpen, uitvoeren en wijzigen van een proces is het vermijden, elimineren, of reduceren van gevaren in plaats van het beschermen daartegen (risicomitigatie). Een relevant aspect van inherente veiligheid voor de veiligheid op en rond Schiphol gaat over het ontwerpen van het proces. Een negatief neveneffect van het voortdurend invoeren van extra risicomitigerende maatregelen bij een toename van gevaar is een verhoging van de complexiteit. Om deze complexiteit te mitigeren zijn opnieuw mitigerende maatregelen nodig, die de complexiteit verder verhogen. Hierdoor kan een negatieve zichzelf versterkende cirkel ontstaan.

Effectieve gezamenlijke veiligheidsbeheersing

De betrokken partijen op Schiphol werken in onderlinge afhankelijkheid samen. Naast de verantwoordelijkheid voor de veiligheid in hun deel van de operatie hebben ze ook een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor de waarborging van de veiligheid van delen van de operatie en van het systeem als geheel. De partijen moeten samenwerken om de veiligheidsrisico's te beheersen, daar waar het veiligheidsmanagementsysteem van individuele partijen niet volstaat. Hiervoor is een gezamenlijk veiligheidsdoel en regie op en afstemming van de interfaces¹⁷ nodig. Daarnaast moeten partijen elkaar kennen, begrijpen en vertrouwen.

Effectief omgaan met tegenstrijdige belangen

Met de luchtvaartactiviteiten op en rond Schiphol zijn tegenstrijdige belangen ten aanzien van milieu en economie gemoeid. De betrokken partijen moeten, individueel en gezamenlijk, zo zorgvuldig mogelijk omgaan met alle in het geding zijnde belangen. Organisatie van adequate (tegen)macht is nodig om er voor te zorgen dat zwakkere belangen ook gewaarborgd zijn. De staat heeft de taak om de zorgvuldige omgang met belangen te organiseren en hierop voortdurend kritisch te reflecteren. Veiligheid is een gedeeld belang van de luchtvaartsector.

Eindverantwoordelijkheid voor veiligheid vliegverkeer op en rondom Schiphol

De rijksoverheid kan niet voor elke aantasting van de vliegveiligheid op en rond Schiphol verantwoordelijk worden gehouden. De rijksoverheid is wel verantwoordelijk voor de veiligheid van het geheel. In de visie van de Onderzoeksraad betekent dit dat de rijksoverheid als eindverantwoordelijke voor de luchtvaartveiligheid zich niet moet beperken tot de regie van het veiligheidsproces. Zij dient ook de veiligheidsprestatie van het systeem als geheel te bewaken, niet alleen procedureel, maar ook inhoudelijk. De rijksoverheid dient te sturen op strategische samenwerking van partijen en samenwerking op interfaces en dient proactief te monitoren en te analyseren of de praktijk nog overeenkomt met de beleidsdoelen, en dit zo nodig bij te sturen.

¹⁷ Een interface is hier gedefinieerd als een structuur of situatie waarin twee of meer partijen informatie aan elkaar overdragen die essentieel is voor het behalen van het doel van die partijen, bijvoorbeeld een veilig afhandelingsproces.

Effectief veiligheidsgericht publiek toezicht

Dit vereist dat:

1. Publieke toezichthouders er op toezien dat partijen hun eigen verantwoordelijkheid waarmaken; de toezichthouder neemt de verantwoordelijkheid niet over, maar voert wel voldoende vakinhoudelijke inspecties uit om te beoordelen of de verantwoordelijkheid in de praktijk wordt waargemaakt.
2. Toezichthouders een sterke en voldoende eigenstandige positie kunnen innemen
3. Toezicht en mogelijke andere taken zoals certificering en toelating helder zijn gescheiden.
4. De inspectie beschikt over voldoende inhoudelijke kennis en de personele en financiële middelen om het beoogde veiligheidsniveau te toetsen.
5. De inspectie op de hoogte is van ontwikkelingen (trends) omtrent veiligheidsrisico's waarop zij toezicht houdt.
6. De gekozen principes voor de handhaving(mix) aansluiten op het systeem en de partij waarop toezicht wordt gehouden.
7. Bevindingen waar mogelijk openbaar worden gemaakt voor een zo breed mogelijk publiek, zodat alle belanghebbenden weten hoe het gesteld is met de veiligheidssituatie. Dit stelt andere partijen in staat om aan veiligheidswinst bij te dragen.

1.8 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd. Na de inleiding volgt het onderzoek naar mogelijke veiligheidsrisico's in het systeem, waarbij de onderzoeksvragen leidend zijn. Als eerste worden risico's van de lay-out en infrastructuur van de luchthaven in kaart gebracht (Hoofdstuk 2). Daarna volgt het onderzoek naar risico's in het gebruik van de luchthaven (Hoofdstuk 3). Een deel van deze risico's is mede een gevolg van politiek-bestuurlijke besluitvorming over het gebruik van Schiphol. Dit gebruikskader van de luchthaven, en de afwegingen waarmee het tot stand is gekomen, wordt beschreven in Hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 analyseert de samenwerking tussen partijen op Schiphol op veiligheidsgebied. Hoofdstuk 6 geeft de resultaten van het onderzoek naar de rol van beleid en toezicht in het systeem. Hoofdstuk 7 geeft een synthese van de bevindingen uit de voorgaande hoofdstukken en de conclusies die daaruit volgen. In Hoofdstuk 8 doet de Raad aanbevelingen die erop zijn gericht de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol in de toekomst te waarborgen.

2 DE LUCHTHAVEN SCHIPHOL

2.1 Ligging in Nederland	22
2.2 Lay-out luchthaven	23
2.3 Luchtruimindeling	25
2.4 Veiligheidsrisico's door de lay-out en inrichting van de luchthaven	27
2.5 Conclusie ontwerp luchthaven	34

2 DE LUCHTHAVEN SCHIPHOL

Dit hoofdstuk gaat in op de lay-out van de luchthaven (een centraal gelegen terminal die is ingesloten door een tangentieel banenstelsel¹⁸ met daarbuiten nog twee banen) en de problemen die daardoor kunnen ontstaan bij de afhandeling van het vliegverkeer. Daarnaast worden de ligging en het naderingsgebied van de luchthaven bekeken.

2.1 Ligging in Nederland

De luchthaven Schiphol ligt in de gemeente Haarlemmermeer en bevindt zich ongeveer 15 kilometer ten zuidwesten van Amsterdam; zie figuur 2. De luchthaven ligt vlakbij dichtbevolkt gebied en nabij de Noordzee. Het vliegverkeer op Schiphol heeft te maken met variabele wind uit overwegend zuidelijke en westelijke richting.¹⁹ Hierdoor, en als gevolg van maatregelen om overlast voor omwonenden te beperken, zijn er beperkingen aan het gebruik van de banen (zie paragraaf 3.1).²⁰ De meeste banen worden, gedurende een deel van de dag of permanent, in slechts één richting gebruikt. Het vliegverkeer van en naar Schiphol veroorzaakt geluidbelasting en ongevalsrisico's voor de omgeving doordat diverse vertrek- en aankomstroutes over bewoond gebied lopen.



Figuur 2: Ligging luchthaven Schiphol.

- 18 Het geheel van start- en landingsbanen die als raaklijnen van een cirkel ten opzichte van elkaar liggen. Hierdoor kunnen vliegtuigen bij alle windrichtingen opstijgen en landen.
- 19 In het jaar 2014 kwam de meeste wind uit westelijke en zuidelijke richting. In 2015 kwam de meeste wind uit zuidelijke richting.
- 20 Een vliegtuigvleugel heeft een bepaalde snelheid ten opzichte van de omgevingslucht nodig (luchtsnelheid) om voldoende lift te genereren om het vliegtuig te laten opstijgen. Door tegen de wind in op te stijgen heeft de vleugel al een bepaalde luchtsnelheid terwijl het stilstaat. Een belangrijk voordeel van tegen de wind in landen is dat het vliegtuig met een lagere grondsnelheid op de baan komt en dus eerder stilstaat.

2.2 Lay-out luchthaven

Kort na de Tweede Wereldoorlog introduceerde havenmeester Jan Dellaert het 'tangenteel' baanconcept op Schiphol (zie figuur 3). De start- en landingsbanen liggen in dit plan in meerdere windrichtingen als raaklijnen (tangenten) met een centraal stationsareaal. Dit moest de kans minimaliseren dat de operatie door te veel dwarswind wordt gehinderd. Vliegtuigen starten en landen bij voorkeur tegen de wind in, maar om veiligheids- en capaciteitsredenen liever niet van dezelfde baan. De paarsgewijze ligging van de tangenten scheidt startend en landend verkeer, met korte taxi-afstanden als bijkomend voordeel.²¹



Figuur 3: Jan Dellaert met zijn ontwerp voor een tangenteel banenstelsel. Bron: Schiphol Group

Op de huidige luchthaven Schiphol is de centraal gelegen passagiersterminal omringd door vier van de vijf hoofdbanen; zie figuur 4. Dit heeft tot gevolg dat voor de terminal, platforms en gates een beperkt grondoppervlak beschikbaar is. Schiphol heeft een banenstelsel met vijf start- en landingsbanen: de Kaagbaan (06-24), Zwanenburgbaan (18C-36C), Buitenveldertbaan (09-27), Aalsmeerbaan (18L-36R) en Polderbaan (18R-36L). Deze vijf banen hebben allen een lengte tussen de 3.300 en 3.800 meter en zijn daardoor voor alle typen vliegtuigen geschikt. Daarnaast is er nog de Oostbaan (04-22). Deze korte baan (ca. 2.000 meter) wordt vooral gebruikt door de zakelijke luchtvaart, en als andere banen vanwege weerscondities niet inzetbaar zijn. Op de Oostbaan kunnen ook grotere toestellen landen, zoals de Boeing 777. Aan de oostzijde van deze baan staan de hangars voor het onderhoud van vliegtuigen (*maintenance area*). Voor de afhandeling van vracht zijn zones (*cargo aprons*) op Schiphol-Centrum, -Zuid en -Zuidoost ontwikkeld. De ligging van deze zones maakt baankruisingen noodzakelijk.

²¹ Starten vanaf en landen op de in 2003 geopende Polderbaan heeft de taxitijden aanzienlijk verlengd.

Amsterdam Airport Schiphol



Figuur 4: Lay-out luchthaven Schiphol. Gebaseerd op AIP the Netherlands en Lido

Taxibanen²²

Taxibanen vormen de verbinding tussen de start- en landingsbanen en de vliegtuig-opstelplaatsen aan de gate voor passagiersvluchten of op een vrachtplatform. Tussen de vier hoofdbanen die onderdeel zijn van het tangentieel banenstelsel en het terminal-gebouw bevindt zich, met uitzondering aan de zuidkant van de luchthaven, een dubbele ring van taxibanen: taxibaan Alfa aan de binnenkant en taxibaan Bravo aan de buitenkant. Alfa en Bravo zijn door middel van doorsteken onderling verbonden en vanaf beide taxibanen zijn er vertakkingen naar de opstelplaatsen en platforms elders op het luchthaventerrein. Alleen verkeer voor de westelijk gelegen Polderbaan en verkeer van of naar de Oostbaan bevinden zich buiten dit stelsel.

Intersecties (kruisingen)

Elke kruising van een baan met een taxibaan wordt een intersectie genoemd. Schiphol heeft 55 mogelijke toeritten naar startbanen. De luchthaven kent zowel intersecties die haaks op een baan staan als intersecties die niet onder een rechte hoek op een baan staan. Deze laatste zijn eigenlijk afritten van landingsbanen, maar mogen op Schiphol ook als toerit worden gebruikt. Door de lay-out van Schiphol vinden veelvuldig baan-kruisingen via intersecties plaats, ook op locaties waar vliegverkeer op de baan een hoge snelheid heeft en er dus een verhoogd risico is op een ernstig ongeval. Meerdere *runway incursions* op Schiphol hebben zich tijdens baankruisingen voorgedaan.²³

Voorgeschreven rijrichting

Op de luchthaven Schiphol is voor piloten een rijrichting voorgeschreven op taxibanen Alfa (met de klok mee) en Bravo (tegen de klok in). De voorgeschreven rijrichting is gepubliceerd in de *Aeronautical Information Publication (AIP)*.²⁴ De taxibanen kunnen ook in tegenovergestelde richting worden gebruikt als de verkeersleiding dat nodig acht.²⁵

Platforms

De luchthaven Schiphol kent een groot aantal platforms (*aprons*).²⁶ Figuur 4 geeft een overzicht van de locaties van deze platforms.

2.3 Luchtruimindeling

De vliegpatronen van en naar Schiphol worden in hoge mate bepaald door de herkomst en bestemming van de aankomende en vertrekkende vluchten. Voor het aankomende verkeer worden drie verkeerstromen onderscheiden, voor het vertrekkende verkeer vijf.

²² Ook wel rijbanen of taxiways genoemd.

²³ Vijftien van de 24 geanalyseerde voorvallen betreffen *runway incursions*; zes hiervan deden zich voor tijdens baankruisingen.

²⁴ De AIP is een internationaal erkende publicatie die als bron dient voor operators, piloten en organisaties die luchtvaartdocumenten gebruiken of publiceren.

²⁵ ICAO geeft geen regels voor vaste taxiroutes en rijrichtingen en stelt geen voorwaarden voor het afwijken daarvan. ICAO stelt meer algemeen dat verkeer dient te worden afgehandeld in overeenstemming met hiervoor geldende procedures en alle van toepassing zijnde verkeersregels zoals bepaald door aangewezen verkeersdiensten.

²⁶ Een platform is een afgebakend gebied dat bestemd is om passagiers, post of vracht aan of van boord van luchtvaartuigen te brengen, brandstof te tanken of luchtvaartuigen te parkeren of te onderhouden.

Aankomende vliegtuigen worden geleid naar één van de drie vaste naderingspunten²⁷ op circa 65 kilometer van de luchthaven, aan de rand van het naderingsgebied van Schiphol. Vanaf daar worden zij naar de toegewezen landingsbaan geleid. Door het geven van koers-, snelheid- en hoogte-instructies en standaard vertrek- en naderingsroutes aan piloten houden de luchtverkeersleiders het binnenkomende en uitgaande verkeer op veilige afstand van elkaar. Vertrekkend verkeer wordt op basis van bestemming geleid naar één van de vijf uitvliegsectoren. Vanaf elke baan zijn vaste vertrekroutes naar elke sector vastgelegd. In figuur 5 zijn de corridors voor inkomend en uitgaand vliegverkeer en het naderingsgebied van Schiphol weergegeven.



Figuur 5: Schets van de vijf corridors voor inkomend en uitgaand vliegverkeer en het naderingsgebied van Schiphol.

Er zijn vaste vertrekroutes voor de dagperiode, tussen 06.00 en 22.30 uur, en vaste routes voor de nachtperiode. Bij het ontwerpen van de routes is uitgegaan van een gewenste balans tussen het aantal vliegtuigen dat per uur van een baan moet kunnen starten en zo min mogelijk geluidbelasting voor de omgeving. De vertrekroutes voor de dagperiode bieden meer capaciteit dan de nachtroutes. Deze nachtroutes lopen voor- namelijk over de minst bebouwde gebieden.

²⁷ De drie Initial Approach Fixes (IAFs): SUGOL, ARTIP en RIVER.

Het geheel aan routes dat door vertrekkend en aankomend verkeer voor de luchthaven Schiphol wordt gevlogen, vormt een complex stelsel. Buiten de corridors bevinden zich gebieden die aan de militaire luchtvaart zijn toegewezen en op werkdagen standaard niet beschikbaar zijn voor de civiele luchtvaart.

Onder het eindnaderingsgebied van Schiphol liggen twee andere luchthavens waarop groot vliegverkeer plaatsvindt, respectievelijk gaat plaatsvinden: Rotterdam The Hague Airport (45 km zuidwestelijk), en Lelystad Airport (55 km noordoostelijk). De naderingsverkeersleiding op Schiphol regelt het luchtverkeer zodanig dat de verkeerstromen van en naar luchthaven Schiphol en Rotterdam The Hague Airport vrij van elkaar blijven. Voor de (nog vast te stellen) vliegroutes van en naar Lelystad Airport geldt onder meer als uitgangspunt dat de afwikkeling van het Schipholverkeer niet mag worden belemmerd en niet complexer wordt (zie paragraaf 3.2).

2.4 Veiligheidsrisico's door de lay-out en inrichting van de luchthaven

De lay-out en inrichting van de luchthaven, een centraal gelegen terminal die is ingesloten door vier banen met daarbuiten nog twee banen, zijn inherent complex en kunnen veiligheidsrisico's voor het vliegverkeer met zich meebrengen. De vele taxibanen, op- en afritten en de ligging van de banen ten opzichte van elkaar maken de luchthaven gevoelig voor het optreden van incidenten, met name *runway incursions*. De complexe infrastructuur is extra lastig voor piloten die niet goed bekend zijn met de luchthaven. Vliegtuigen taxiën af en toe verkeerd.²⁸ Hieronder wordt een aantal knelpunten nader beschouwd.

Hotspots

Op de *Aerodrome Ground Movement Chart*²⁹ van luchthaven Schiphol (zie figuur 6), die is afgebeeld in de AIP, staan vier 'hotspots' aangeduid: plaatsen waar in het verleden regelmatig *runway incursions* hebben plaatsgevonden en die hier nog steeds gevoelig voor zijn.

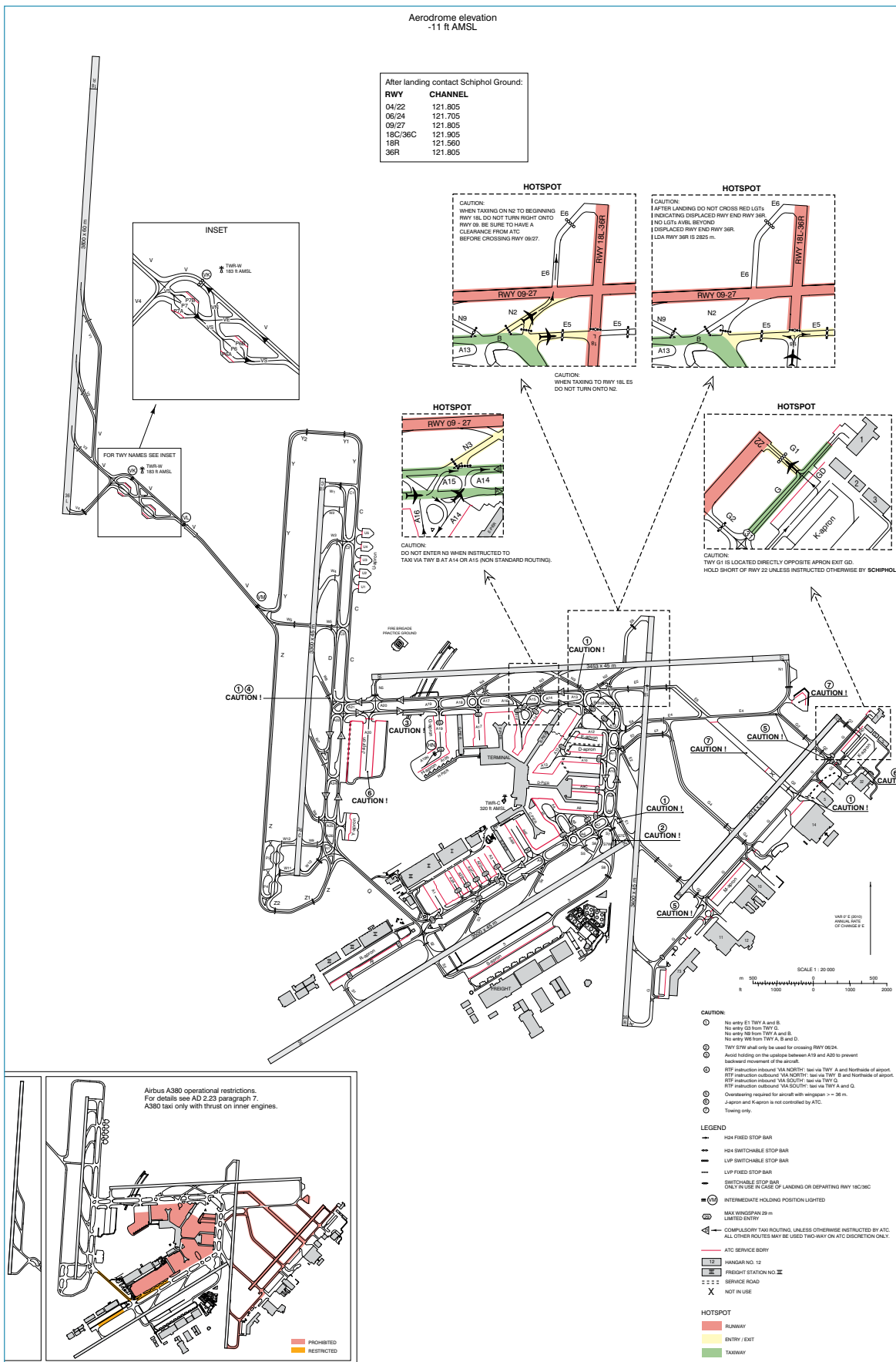
Deze 'hotspots' zijn:

- de kruising van taxibaan N2 en de Buitenveldertbaan (09-27);
- het 'verplaatste' einde van de Aalsmeerbaan (36R);
- de overgang van taxibaan Bravo naar taxibaan N3;
- taxibaan G1 nabij het begin van de Oostbaan (22).

Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) wil dat een aantal 'hotspots' met voorrang wordt aangepakt. Zo is er de wens de ligging van taxibaan N2 te verplaatsen. LVNL is hierbij afhankelijk van de luchthaven Schiphol, aangezien Schiphol investeringen op het luchthaventerrein doet (zie ook hoofdstuk 4).

²⁸ Luchtverkeersleiding Nederland, *Surveyrapport Runway Incursions Schiphol 2015*, 15 juni 2016.

²⁹ <http://www.ais-netherlands.nl/aim/2016-10-27-AIRAC/eAIP/html/index-en-GB.html>, geraadpleegd op 14 december 2016.



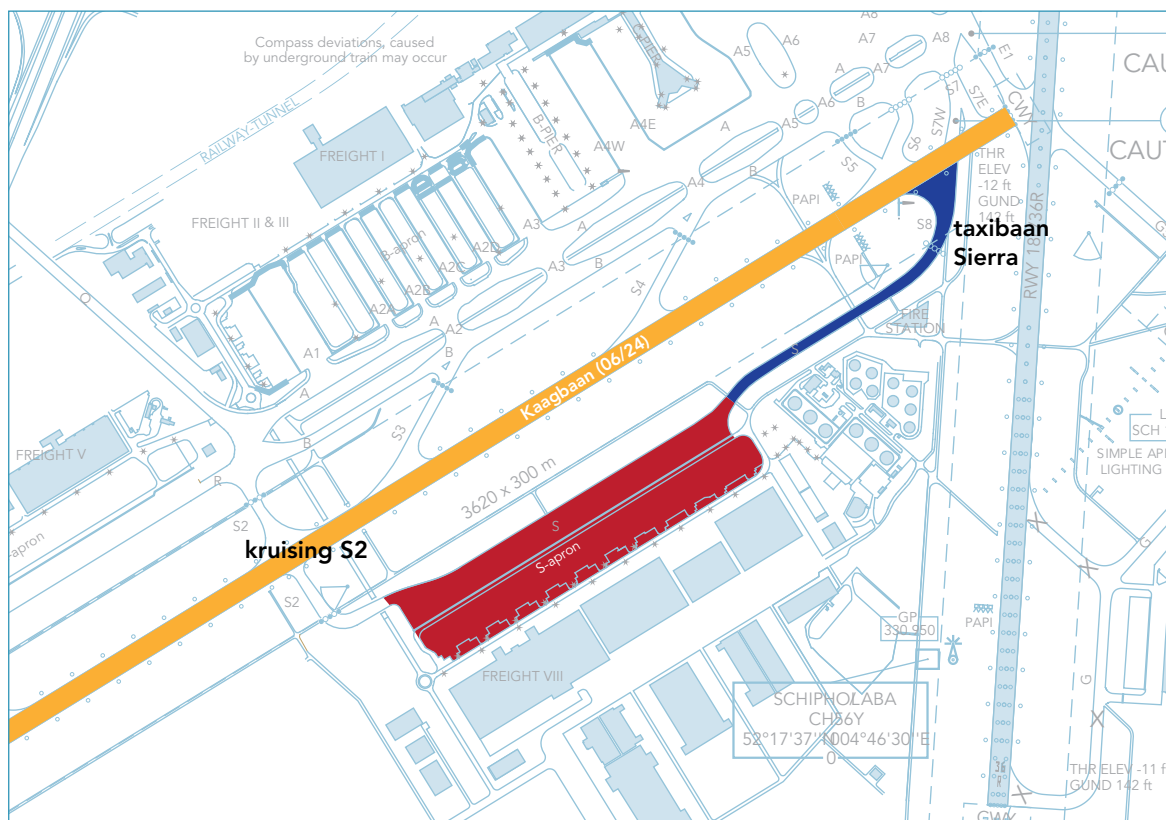
Figuur 6: Hotspots op de luchthaven Schiphol. Bron: AIP The Netherlands

Schiphol-Oost, waar de hangars ten behoeve van het vliegtuigonderhoud liggen, is zodanig gesitueerd ten opzichte van de terminal, dat vliegtuigen die van of naar Schiphol-Oost worden gesleept zowel de Aalsmeerbaan als de Oostbaan moeten kruisen. Hierdoor kunnen *runway incursions* ontstaan.

Er is een vaste route voor sleepverkeer (vliegtuigen die door een vliegtuigtrekker worden gesleept) van Schiphol-Centrum naar Schiphol-Oost en één voor sleepverkeer van Schiphol-Oost naar Schiphol-Centrum. Daarnaast kunnen sleepvoertuigen zonder sleep gebruik maken van een route³⁰ die voorkomt dat banen gekruist moeten worden of het aantal baankruisingen vermindert (afhankelijk van de in gebruik zijnde baancombinatie) en zo de kans op een *runway incursion* verlaagt.

Routes van en naar het S-platform

Het S-platform, dat ten zuiden van de Kaagbaan is gesitueerd (zie figuur 7), is via taxibaan Sierra te bereiken. Daarbij dient de Kaagbaan te worden overgestoken op een locatie waar vliegtuigen op de baan een hoge snelheid hebben (kruising S2). Het kruisen van de Kaagbaan wanneer deze actief is vergroot de kans op *runway incursions*. Om dit risico te verkleinen en de bereikbaarheid van het platform te vergroten is taxibaan S8 aangelegd, die bij de kop van de Kaagbaan (24) begint en overgaat in taxibaan Sierra.³¹ Er zijn tevens infrastructurele aanpassingen aangebracht aan taxibaan S2. Op de kruising S2 is het aantal kruisingen na de aanleg van taxibaan Sierra met 27% afgenomen (zie ook 3.3.3).



Figuur 7: Ligging S-platform waarvoor Kaagbaan (06/24) moet worden overgestoken. Bron: AIP the Netherlands

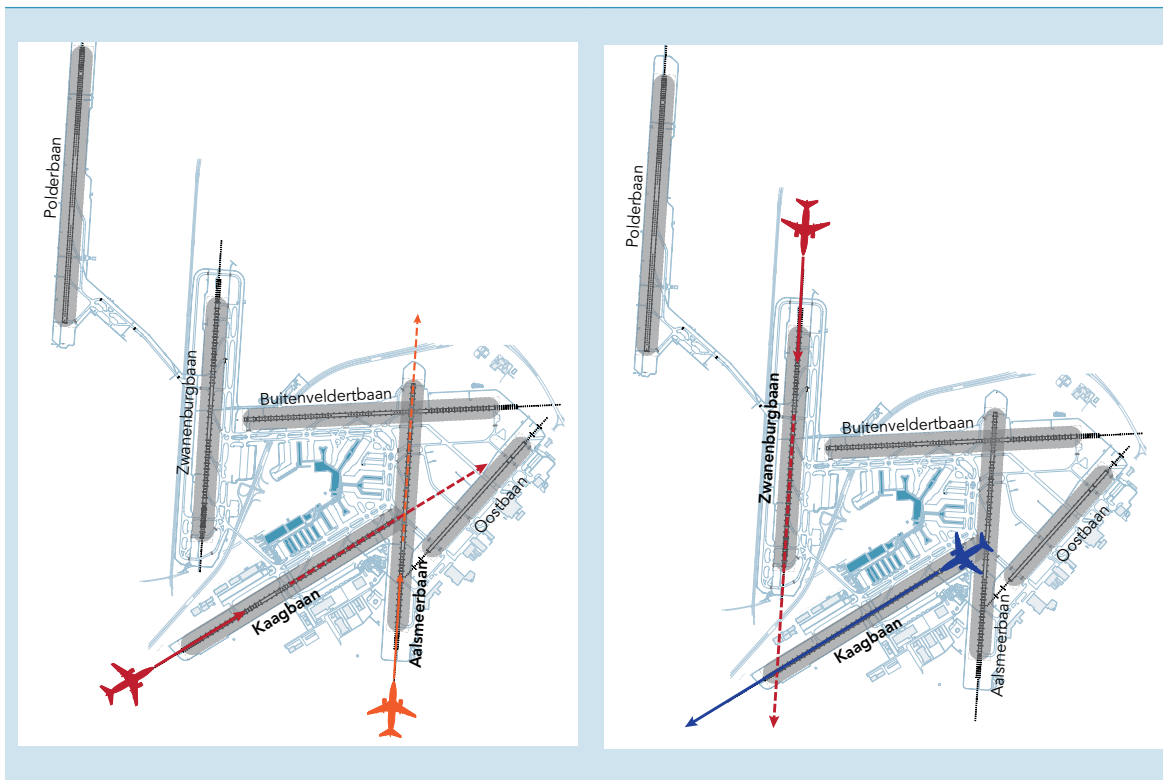
30 Route via taxibaan N3, de Noordelijke Dienstweg 27 en de dienstwegen.

31 Deze werd voor oplevering in 2014 Tango genoemd.

Voertuigen aan *airside*³² maken zoveel mogelijk gebruik van rand- en dienstwegen om op hun plaats van bestemming te komen. LVNL wil dat er een stelsel van taxibanen rondom de Kaagbaan wordt aangelegd, vergelijkbaar met het stelsel rondom de Zwanenburgbaan, en dat kruising S2 wordt gesloten. De Schiphol Group beschikt echter niet over voldoende grond aan de zuidwestzijde van de Kaagbaan om de taxibaan te kunnen aanleggen.

Convergerende banen

Daarnaast zijn er, ten gevolge van het tangentieel banenstelsel met convergerende banen, combinaties van start- en landingsbanen die van elkaar afhankelijk zijn omdat de route die een vliegtuig na een afgebroken nadering (doorstart of *missed approach*) moet volgen (het *missed approach*-pad) een conflict oplevert met het uitklimpad van startend verkeer. Voorbeelden hiervan zijn landen op de Zwanenburgbaan (18C) in combinatie met starten op de Kaagbaan (24) (zie figuur 8 rechts) en landen op de Kaagbaan (06) in combinatie met starten vanaf de Buitenveldertbaan (09). Ook zijn er afhankelijke convergerende landingsbanen omdat bij een dubbele doorstart de *missed approach*-paden van de betreffende banen elkaar kruisen. Voorbeelden hiervan zijn landen op de Kaagbaan (06) in combinatie met landen op de Aalsmeerbaan (36R) (zie figuur 8 links) en landen op de Zwanenburgbaan vanuit het zuiden (36C) in combinatie met landen op de Buitenveldertbaan (27).

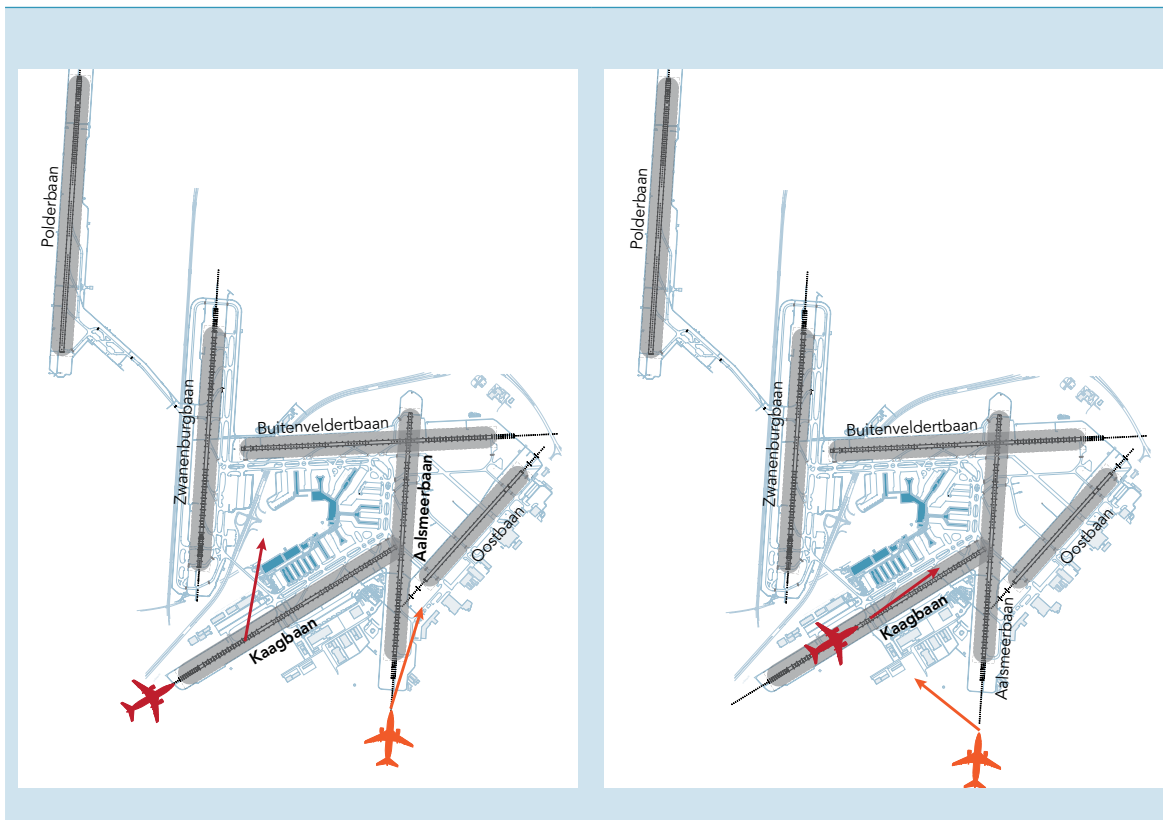


Figuur 8: Convergerende banen. Bron: LVNL

³² Dat gedeelte van de luchthaven dat wordt gebruikt voor het landen, starten, taxiën, slepen, parkeren en afhandelen van luchtvaartuigen, inclusief de rand- en dienstwegen en de onverharde terreinen.

Een doorstart is een vliegprocedure, die volgens LVNL gemiddeld eens op de 700 landingen voorkomt. Bij een verkeersvolume van 245.000 landingen per jaar op Schiphol zijn er dus 350 doorstarts. LVNL schat de kans op een dubbele *missed approach* (bijvoorbeeld tegelijkertijd op de Kaagbaan en Aalsmeerbaan) als maximaal 1 op de 190.000 landingen.³³

LVNL heeft procedures opgesteld om te voorkomen dat door afhankelijke banen vliegtuigen in de lucht in elkaars nabijheid komen (zie figuur 9). Daarnaast is het 'Go-Around Detection System' (GARDS) ontwikkeld, dat in mei 2015 in bedrijf is gesteld en een waarschuwing genereert als een vliegtuig een doorstart maakt. KLM en LVNL stellen dat piloten standaard worden geïnformeerd (door de luchtverkeersleiding en via de ATIS³⁴) dat een combinatie van afhankelijke banen in gebruik is, zodat ze er bij een eventuele doorstart op kunnen anticiperen.



Figuur 9: Instructies bij dubbele missed approach op Kaagbaan (06) en Aalsmeerbaan (36R). Bron: LVNL

Ligging Polderbaan

Toen de Polderbaan (18R-36L) werd ontworpen, was het aanvankelijk de bedoeling dat de Zwanenburgbaan (18C-36C) meerdere kruisingen zou krijgen, zodat vliegtuigen van de ver weg gelegen Polderbaan sneller bij de gates zouden kunnen komen. Omdat die kruisingen te veel risico's opleverden als de Zwanenburgbaan in gebruik was, is een

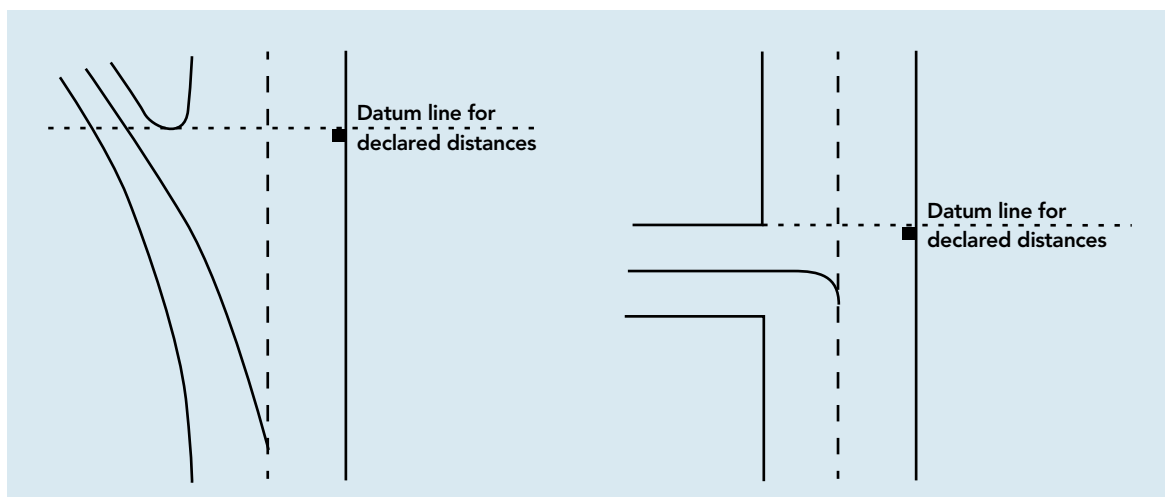
³³ LVNL, Brief aan voorzitter J.G.M. Alders van de Omgevingsraad Schiphol over verhogen van de weerslimieten bij visuele separatie, 18 november 2016.

³⁴ Automatic terminal information service; automatische informatieservice van een luchthaven voor vertrekkende en aankomende luchtvaartuigen.

taxibanenstelsel rondom de koppen van de Zwanenburgbaan aangelegd. De kruising W5 van de Zwanenburgbaan is gehandhaafd. Deze ligt op een locatie waar startende en landende vliegtuigen een hoge snelheid hebben. Een belangrijk voordeel van het gebruik van deze kruising is de aanzienlijke beperking van de taxitijd (zie ook paragraaf 3.3). Het structureel kruisen via W5 is volgens de LVNL-procedures echter niet toegestaan als baan 18C/36C beschikbaar is gesteld aan LVNL. Incidenteel kruisen van baan 18C/36R is alleen toegestaan na overleg met de torensupervisor.³⁵

Toeritten via rapid exit taxiways

Op een aantal startbanen (vooral de Kaagbaan, Zwanenburgbaan en Polderbaan) kunnen intersectiestarts vrijwel alleen via niet-haakse *rapid exit taxiways* worden gemaakt. Deze taxibanen snijden de startbaan onder een hoek van 30 graden (zie figuur 10). Dit levert een risico op voor botsingen, omdat piloten verkeer dat vanaf het begin van de baan is gestart moeilijker kunnen zien aankomen in vergelijking met een conventionele taxibaan die onder een hoek van 90 graden op de startbaan ligt.



Figuur 10: Een voorbeeld van een *rapid exit taxiway* (links) en een conventionele taxibaan (rechts). Bron: AIP the Netherlands

Gebruik van *rapid exit taxiways* als toerit naar de startbaan wordt internationaal ontraden.^{36 37}

Tabel 2 geeft een overzicht van de meest relevante typen voorvallen die kunnen plaatsvinden door de lay-out en inrichting van de luchthaven, zoals beschreven in dit hoofdstuk.

³⁵ Op veel luchthavens, waaronder London Heathrow en Paris-Charles de Gaulle, is het gebruikelijk om in gebruik zijnde banen over te steken.

³⁶ Airport Council International, *Runway Safety Handbook*, first edition, 2014.

³⁷ 18 organisaties, waaronder EUROCONTROL, EASA en IATA, *European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions*, april 2011.

Lay-out	Potentieel voorval
Vele taxibanen	<i>Runway incursion</i> , verwarring
Vele toeritten	<i>Runway incursion</i>
Gebruik van <i>rapid exit taxiways</i> voor intersectiestart	Botsing bij oplijnen door beperkt zicht voor piloten op eventueel startend verkeer
De ligging van de banen ten opzichte van elkaar	<i>Runway incursion</i> door kruisen van banen door vliegtuigen
Afhankelijke banen	Botsing in de lucht (na een doorstart)
Ligging hangars op Schiphol-Oost	<i>Runway incursion</i> door kruisen van banen door sleepverkeer
Ligging S-platform en kruising S2	<i>Runway incursion</i> bij gebruik kruising S2

Tabel 2: Meest relevante typen potentiële voorvallen als gevolg van de lay-out en inrichting van de luchthaven.

Krappe ruimte

LVNL ervaart de manoeuvreerruimte op de luchthaven als beperkt, vanwege een gebrek aan vliegtuigopstelplaatsen. De luchthaven Schiphol erkent dat de bestaande, krappe infrastructuur de complexiteit verhoogt en het vliegverkeer en de veiligheid beperkt. De Vereniging Nederlandse Verkeersvliegers (VNV) merkt ook dat de operatie op de luchthaven complexer wordt, vooral voor piloten die niet goed bekend zijn met de luchthaven. De VNV meent dat de operatie moet worden ingericht op de minst ervaren Schiphol-piloot. Nederlandse piloten kennen de luchthaven en passen zich daardoor gemakkelijker aan.

Hoewel in de directe omgeving van Schiphol strenge beperkingen gelden voor woningbouw vanwege de gezondheid van bewoners, is er door de jaren heen een toename zichtbaar van de bebouwing³⁸ in de zone daar omheen. In de metropoolregio Amsterdam is volgens het Ministerie van Infrastructuur en Milieu tot 2040 behoefte aan 300.000 nieuwe woningen.³⁹ Woningbouw in de omgeving van Schiphol kan de mogelijkheden voor verdere ontwikkeling van de luchthaven beperken.

³⁸ De term 'bebouwing' betreft alle vormen van bebouwing: bedrijfsbebouwing, woningbouw en openbare voorzieningen.

³⁹ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Beleidsnota Mainport en Metropool: versterking van kracht en kwaliteit van de Schipholregio. April 2016.

2.5 Conclusie ontwerp luchthaven

De onderzoeksvraag die in dit hoofdstuk wordt beantwoord, is:

In hoeverre zijn er veiligheidsrisico's in de luchtvaart op en rond Schiphol in verband met het ontwerp van de luchthaven?

Conclusie

De lay-out en inrichting van luchthaven Schiphol zijn complex. De vele taxibanen, op- en afritten, de (soms convergerende) ligging van de banen ten opzichte van elkaar, de ligging van de onderhoudshangars en de ligging van het S-platform creëren risico's.

3 GEBRUIK VAN DE LUCHTHAVEN

3.1 Inrichting operationeel concept.....	36
3.2 Groei vliegverkeer Schiphol	42
3.3 Druk op de operatie.....	50
3.4 Druk op de verkeersleiding	59
3.5 Complexiteit: gevolg van keuzen	65
3.6 Conclusies gebruik luchthaven.....	67

3 GEBRUIK VAN DE LUCHTHAVEN

In Hoofdstuk 2 is uiteengezet dat de lay-out en de infrastructuur van luchthaven Schiphol inherent complex zijn. Dit hoofdstuk gaat in op factoren die het gebruik van de luchthaven - de operatie - nog complexer maken, waardoor de veiligheidsrisico's toenemen. In hoofdstuk 1 en bijlage C is beschreven dat cognitieve complexiteit (werkdruk, dynamiek) aan een aantal door de Onderzoeksraad onderzochte voorvallen heeft bijgedragen. Dit hoofdstuk beschrijft de kenmerken en ontwikkelingen ten aanzien van het gebruik van Schiphol (paragraaf 3.1) en de groei van het vliegverkeer op Schiphol (paragraaf 3.2). Hieruit blijkt dat het afhandelen van het vliegverkeer op Schiphol complex is en steeds complexer wordt met een toenemende druk op de operatie (paragraaf 3.3) en de luchtverkeersleiding (paragraaf 3.4) tot gevolg.

Omdat Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) in het operationele gebruik van de luchthaven een spilfunctie heeft, besteedt dit hoofdstuk veel aandacht aan de werkwijze bij LVNL.⁴⁰

3.1 Inrichting operationeel concept

3.1.1 Hub and spoke-model

Het operationele concept op Schiphol is ingericht volgens het *hub and spoke*-model. Hierbij brengen kleinere vliegtuigen (*feeders*) passagiers naar een *hub* (in dit geval Schiphol). Vervolgens vliegen de passagiers met grote toestellen (intercontinentaal) naar een andere *hub*, waarna ze met kleinere vliegtuigen naar hun uiteindelijke bestemming worden gebracht. Omgekeerd vliegen passagiers van intercontinentale vertrekplaatsen via Schiphol naar kleinere luchthavens in Europa of naar andere intercontinentale bestemmingen. Het netwerk wordt voornamelijk in stand gehouden door KLM en haar alliantiepartners. Zonder *home carrier* KLM, dat bijna de helft van het aantal passagiers en vliegtuigbewegingen op Schiphol voor haar rekening neemt,⁴¹ zou Schiphol niet hebben kunnen uitgroeien tot de huidige omvang.

Een succesvolle realisatie van het *hub and spoke*-model vergt een groot aantal goede verbindingen (netwerkcapaciteit en connectiviteit), weinig vertragingen (punctualiteit) en voldoende start- en landingsbanen (baan capaciteit) om een zo groot mogelijk aantal inkomende en vertrekkende vliegtuigen in een zo kort mogelijk tijdframe (maximale piek uur capaciteit) te verwerken. Van belang voor de *hub*-luchthaven Schiphol is echter niet alleen de maximale piek uur capaciteit (het maximum aantal vluchten dat LVNL per

⁴⁰ Ook voor piloten en grondafhandelaren neemt de druk als gevolg van de hogere verkeersintensiteit toe. Daar waar dit in dit hoofdstuk relevant is, wordt hierop ingegaan.

⁴¹ <http://www.jaarverslagschiphol.nl/resultaten/onze-resultaten/netwerk-van-bestemmingen>, geraadpleegd 18 oktober 2016.

uur kan afhandelen), maar ook het aantal pieken, de duur van de piekperiodes, het jaarvolume dat LVNL met het geldende *Air Traffic Management* (ATM)-systeem kan realiseren en de infrastructuur, op basis van een concurrerend prijsniveau.⁴² De efficiëntie, betrouwbaarheid⁴³ en robuustheid van de dienstregeling en vluchtafhandeling is daarmee van grote economische waarde.

Het 'blokkensysteem' op Schiphol

Van alle intercontinentale KLM-passagiers is 70% transferpassagier.⁴⁴ Om transferpassagiers te faciliteren is de kwaliteit van de netwerkverbindingen (connectiviteit) van groot belang. Passagiers willen een gunstige overstaptijd en de zekerheid dat ze hun aansluiting halen. Een betrouwbare dienstregeling die de overstap faciliteert is cruciaal.

Vanuit het *hub*-concept kent de dienstregeling van KLM, gefaciliteerd door de Schiphol Group en LVNL, een zogenaamd 'blokkensysteem'. In dit systeem zijn de aankomst- en vertrektijden van KLM-vliegtuigen op Schiphol op elkaar afgestemd om de overstapmogelijkheden te optimaliseren. 's Morgens vroeg arriveren de eerste intercontinentale vluchten, waarna passagiers overstappen op hun verbinding naar Europese bestemmingen. Vervolgens arriveren Europese vluchten, waarna passagiers overstappen op intercontinentale vluchten, zie tabel 3. Het blokkensysteem veroorzaakt pieken en dalen in het aanbod van vliegverkeer. De piek- en daluren in de afwikkeling van het vliegverkeer zijn dus een direct gevolg van de keuze voor een *hub*-operatie en een blokkensysteem ten behoeve van *home carrier* KLM.

3.1.2 Baangebruik

Verkeerstromen op Schiphol bereiken op meerdere momenten van de dag een piek (zie tabel 2). In een 'landingspiek' (*inbound peak*) wordt gebruikgemaakt van twee landingsbanen en één startbaan. In een 'startpiek' (*outbound peak*) zijn twee startbanen en één landingsbaan in gebruik. Beide pieken maken dus gebruik van drie banen en worden respectievelijk '2+1-baangebruik' dan wel '1+2-baangebruik' genoemd.⁴⁵

In de daluren (*off-peak*) zijn op de luchthaven één startbaan en één landingsbaan in gebruik, net als 's nachts en bij slecht weer. Deze vorm wordt '1+1-baangebruik' genoemd.

⁴² LVNL Performance Framework, 2012.

⁴³ De betrouwbaarheid van het vliegverkeer is vastgelegd in twee maatstaven:

1. *Sustainability*: Een maat voor de betrouwbaarheid dat de afgesproken (gedeclareerde) capaciteit ook daadwerkelijk kan worden geleverd. Voor de sustainability hanteert LVNL een doelstelling van 95%.
2. *Aankomstpunctualiteit*: Het percentage van vluchten van de *hub*-operatie dat aankomt zonder vertraging (vóór of exact op schematijd). Om de netwerkqualiteit op de dag van uitvoering in stand te kunnen houden en daarnaast ook geplande overstappen te realiseren, bestaat er bij het ontwerp van de dienstregeling een norm van 70% van het verkeer dat geen vertraging oploopt ten aanzien van de geplande aankomst op Schiphol.

⁴⁴ SEO, *Het economische belang van de hubfunctie van Schiphol*, september 2015.

⁴⁵ Hoofdstuk 4 gaat in op de keuze tussen het 2+1-systeem tegenover het 2+2-systeem.

Piektijden zomer 2016 (per 27 maart) ⁴⁶		
Landingspiek 2+1 baangebruik	Off-piek (dal) 1+1 baangebruik	Startpiek 1+2 baangebruik
	06:30 - 07:00	
		07:00 - 07:20
07:20 - 09:20		
		09:20 - 10:40
10:40 - 11:40		
		11:40 - 13:00
13:00 - 13:40		
	13:40 - 14:20	
		14:20 - 15:00
15:00 - 16:00		
	16:00 - 16:20	
		16:20 - 17:20
	17:20 - 18:20	
18:20 - 20:00		
	20:00 - 20:20	
		20:20 - 22:00
	22:00 - 22:30	

Tabel 2: Piektijden in de zomer van 2016. Bron: Bewoners Aanspreekpunt Schiphol

Doordat soms ook de dienstregelingen van verschillende luchtvaartmaatschappijen op elkaar zijn afgestemd (om passagiers zo soepel mogelijk naar elkaars vluchten te laten overstappen) wisselen, althans in theorie, start- en landingspieken elkaar grotendeels af. In de dagelijkse praktijk kunnen pieken elkaar echter ook overlappen (bijvoorbeeld als gevolg van afwijkingen van de dienstregeling en omdat de daluren vollopen). Om ook dan het verkeersaanbod te kunnen afhandelen, worden op Schiphol gedurende korte perioden op de dag tegelijkertijd twee landingsbanen en twee startbanen (2+2-baangebruik) ingezet.

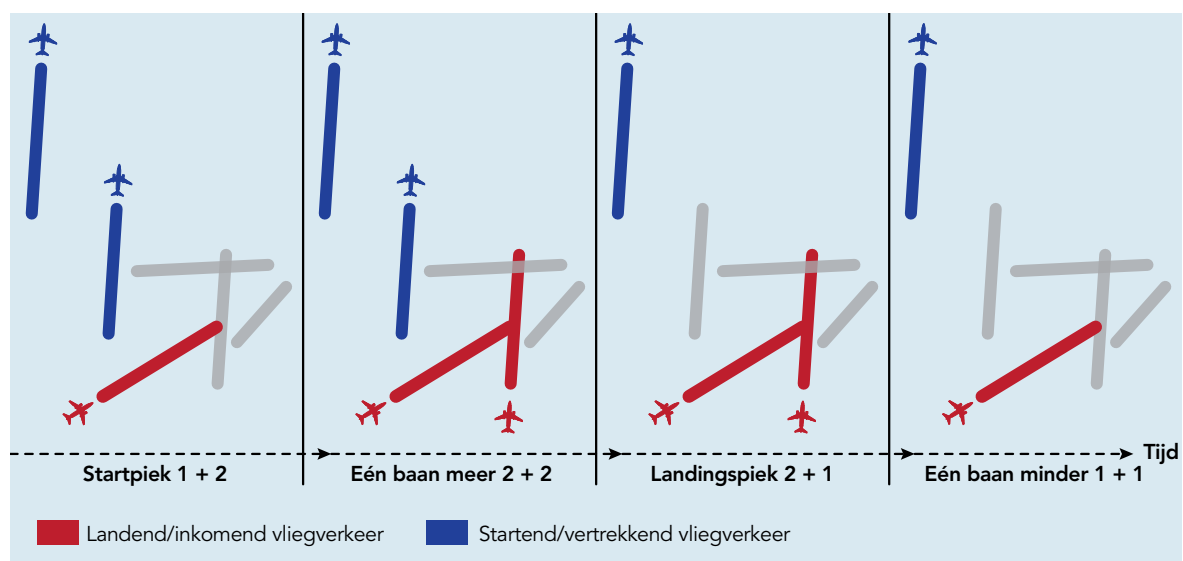
⁴⁶ Actuele piektijden staan weergegeven op: www.bezoekbas.nl

Een afhandelingsconcept met 2+1-baangebruik betekent het inzetten van twee startbanen en één landingsbaan tijdens een startpiek, of twee landingsbanen en één startbaan tijdens een landingspiek. Dit betekent wisselen van baancombinatie bij iedere piek.

Het 2+2-baangebruik houdt in dat er gelijktijdig gebruik wordt gemaakt van twee startbanen en twee landingsbanen. Dit kan tijdelijk zijn, waarbij de vierde baan wordt ingezet als dit noodzakelijk is voor de vluchtafhandeling. Dit wordt ook 2+1+1-baangebruik genoemd. Bij structureel 2+2-baangebruik zijn er continu twee startbanen en twee landingsbanen beschikbaar.

Om het 2+2-baangebruik te beperken mogen er gemiddeld maximaal 40, en bij operationele verstoringen maximaal 80 vliegtuigbewegingen per dag op de vierde baan worden afgehandeld.⁴⁷ De regel voor het gebruik van de vierde baan is niet van toepassing in geval van baanonderhoud, uitzonderlijk weer of andere onvoorziene en/of uitzonderlijke omstandigheden die de inzet van de vierde baan onvermijdelijk maken.⁴⁸

Gedurende een dag krijgt Schiphol te maken met verschillende wisselingen in baan-gebruik (baancombinaties), als gevolg van de omslag tussen uitgaande en inkomende verkeersstromen, zoals figuur 11 laat zien.⁴⁹



Figuur 11: Wisselingen in baangebruik tussen pieken. Bron: Bewoners Aanspreekpunt Schiphol

⁴⁷ Eindadvies Alderstafel, 8 oktober 2013.

⁴⁸ Tweede Kamer der Staten-Generaal, Evaluatie Schipholbeleid. Kamerstuk 29 665, nr. 212. Vergaderjaar 2014-2015, 10 maart 2015.

⁴⁹ <http://www.bezoekbas.nl/>, geraadpleegd op 14 december 2016.

3.1.3 Geluidsbeperkingen

Welke banen worden ingezet voor het vliegverkeer wordt in eerste instantie bepaald door de heersende windrichting.⁵⁰ Bij de keuze voor de te gebruiken baan moet LVNL zich eveneens houden aan voorschriften die beogen de geluidhinder in de omgeving te beperken (zie voor de besluitvorming hierover hoofdstuk 4). Figuur 12 toont in welke richtingen de banen gedurende respectievelijk de dag en de nacht mogen worden gebruikt. Vliegverkeer wordt binnen deze beschikbare banen afgehandeld op strikt voorgeschreven baancombinaties, die voor zo min mogelijk omwonenden geluidbelasting veroorzaken. Om de geluidhinder verder te beperken, worden ook zo min mogelijk start- en landingsbanen ingezet. Alleen wanneer het verkeersaanbod daarom vraagt, kunnen - binnen de gemaakte afspraken - extra banen worden ingezet.



Figuur 12: Richtingen waarin banen overdag en 's nachts mogen worden gebruikt. Bron: Bewoners Aanspreekpunt Schiphol

Het nieuwe normen- en handhavingstelsel is ingevoerd⁵¹ om de groei van Schiphol te faciliteren met zo min mogelijk geluidhinder voor de omgeving. Om de operatie uitvoerbaar te houden, is een strikte volgorde aangebracht in preferentie van baancombinaties, die de luchtverkeersleiding dient te volgen.

Dit geluidpreferent vliegen is vastgelegd in vier regels met een bijbehorende norm (zie bijlage E). Een baanpreferentietabel geeft aan welke combinatie van start- en landingsbanen in eerste voorkeur moet worden gebruikt. Bij veranderende weersomstandig-

⁵⁰ Eindadvies Alderstafel, 8 oktober 2013. http://omgevingschiphol-assets.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wp-content/uploads/2015/03/aldersadvies_2013_nnhs_definitief.pdf

⁵¹ Formeel is het stelsel nog niet van kracht, omdat de benodigde wijzigingen van de Wet luchtvaart en het Luchthavenverkeersbesluit nog niet van kracht zijn. Het stelsel wordt echter al sinds 2010 gebruikt en gehandhaafd.

heden wordt een andere baancombinatie gebruikt, met een lagere geluidpreferentie. De baanpreferentietabel kent bovendien een dag- en nachtregime, wat verschillen in voorkeuren voor baangebruik met zich meebrengt. De preferenties zijn in tabel 4 en tabel 5 weergegeven.

Dagregime (6:00 - 23:00)					
Vereiste zicht- en daglichtcondities	Preferentie	Baancombinatie			
		L1	L2	S1	S2
Goed zicht en binnen UDP (Uniforme Daglicht Periode)	1	06	36R	36L	36C
	2	18R	18C	24	18L
	3	06	36R	09	36L
	4	27	18R	24	18L
Goed zicht	5a	36R	36C	36L	36C
	5b	18R	18C	18L	18C
Marginaal zicht	6a	36R	36C	36L	09
	6b	18R	18C	18L	24

Tabel 4: Baanpreferentietabel tijdens de dagperiode. Bron: LVNL

Nachtregime (23:00 - 6:00)					
Vereiste zichtcondities	Preferentie	Baancombinatie			
		L1	L2	S1	S2
Goed of marginaal zicht	1	06	-	36L	-
	2	18R	-	24	-
	3	36C	-	36L	-
	4	18R	-	18C	-

L1 = Landingsbaan eerste voorkeur; L2 = Landingsbaan tweede voorkeur;
S1 = Startbaan eerste voorkeur; S2 = Startbaan tweede voorkeur.

Tabel 5: Baanpreferentietabel tijdens de nachtperiode. Bron: LVNL

3.1.4 Inperking baangebruik door windcondities

Windcondities spelen een belangrijke rol bij de operatie op een luchthaven, met name voor de toewijzing van de beschikbare start- en landingsbanen. De oriëntatie van de landingsbanen op Schiphol (drie banen in noordzuidrichting) en de overheersende windrichting (west/zuidwest) maken dat Schiphol een luchthaven is waarop veel operaties

met dwarswind plaatsvinden. Schiphol is hiermee overigens niet uniek in de wereld. Het gebruik van start- en landingsbanen wordt voor een belangrijk deel bepaald door de windcondities en de gehanteerde rug- en dwarswindcriteria voor baantoewijzing. Als op de geluidpreferente baan de dwarswindlimiet wordt overschreden, of dreigt te worden overschreden, zal een andere baancombinatie moeten worden ingezet die minder geluidpreferent is. Windlimieten kunnen daarnaast invloed hebben op de capaciteit, omdat een andere baancombinatie mogelijk een lagere afhandelingscapaciteit heeft.

Conclusie

Het blokkensysteem zorgt voor pieken in het verkeersbeeld. Geluidpreferent vliegen zorgt, naast weercondities, voor wisselingen van baancombinatie. Beide vergroten de complexiteit van de afhandeling van het vliegverkeer op Schiphol.

3.2 Groei vliegverkeer Schiphol

Schiphol maakt sinds 2013 een sterke groei van het aantal vliegbewegingen door. Ditzelfde geldt voor het aantal passagiers. Ter vergelijking: in 2000 verwerkte Schiphol 40 miljoen passagiers, in 2015 waren dat er 58 miljoen en in 2016 63,6 miljoen.⁵² Schiphol was in aantal passagiers in 2015 de vierde luchthaven van Europa en de veertiende van de wereld. Wat vrachtvervoer betreft is Schiphol de derde luchthaven van de EU en de zestiende van de wereld.⁵³

3.2.1 Ontwikkeling vliegverkeer

Schiphol staat al jaren in de top vijf van drukste luchthavens in Europa.⁵⁴ In 2016 steeg het aantal passagiers ten opzichte van 2015 met 9,2% naar 63,6 miljoen en het aantal vliegbewegingen met 6,3% naar 478.864.⁵⁵ Voor 2017 wordt een groei van 5% à 6% verwacht van het aantal vliegbewegingen. De gebruiksprognose van Schiphol voor 2017 gaat uit van 492.000 vliegbewegingen.

Volgens de President-directeur van Schiphol wordt het huidige plafond van 500.000 vliegbewegingen (zie hoofdstuk 4) mogelijk al in 2017 bereikt.⁵⁶ Het plafond van 500.000 vliegbewegingen is overigens nog niet wettelijk verankerd, mede doordat de totstandkoming van de milieueffectrapportage vertraging heeft opgelopen. De partijen handelen tot dusver wel volgens de afspraken.⁵⁷

De ontwikkeling van het verkeersvolume in de periode 2005-2016 is weergegeven in figuur 13.

⁵² Schiphol Group, *Jaarresultaten 2016*, 17 februari 2017.

⁵³ <http://www.aci.aero/News/Releases/Most-Recent/2016/04/04/ACI-releases-preliminary-world-airport-traffic-rankings>, geraadpleegd op 7 juli 2016.

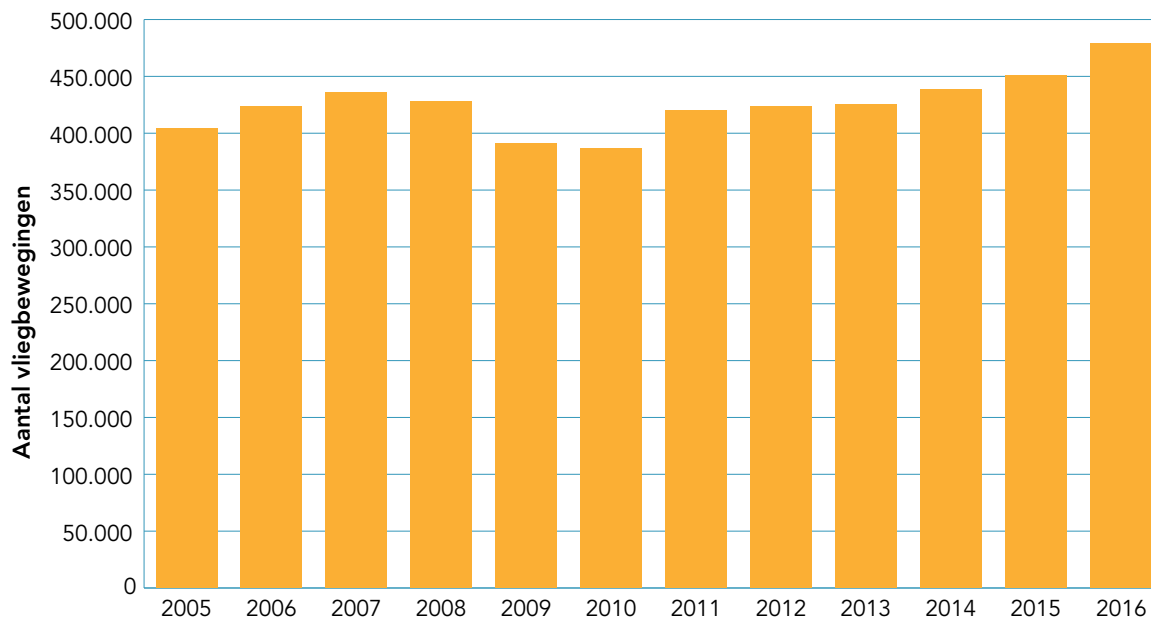
⁵⁴ LVNL, *Safety @ LVNL.nl* 4 2015, 2015.

⁵⁵ Schiphol Group, *Jaarresultaten 2016*, 17 februari 2017.

⁵⁶ President-directeur Nijhuis in de Telegraaf, 4 september 2016.

⁵⁷ Zie ook hoofdstuk 4.

Aantal vliegbewegingen Schiphol per gebruiksjaar



Figuur 13: Ontwikkeling aantal vliegbewegingen in de gebruiks jaren 2005-2016. Bron: Schiphol Group

Volgens de afspraken aan de Alderstafel uit 2008⁵⁸ en 2013⁵⁹ (zie hoofdstuk 4) zal een deel van de groei van het vliegverkeer, het niet-mainportgebonden verkeer, op (het nog uit te breiden) Lelystad Airport worden opgevangen. De verwachte groei van mainportgebonden vliegverkeer kan dan op Schiphol worden verwerkt. De ingebruikname van Lelystad Airport voor commerciële vluchten was aanvankelijk voorzien op 1 april 2018. De bedoeling is dat de capaciteit daar in de opstartfase geleidelijk wordt opgevoerd tot 10.000 vliegbewegingen in 2023. Daarna groeit de luchthaven door tot 25.000 vliegbewegingen in 2033 (2028 bij snelle groei) en 45.000 in 2043. Een 'ingroeitraject' moet de luchthavenprocessen, zoals het opstarten en inregelen van luchtverkeersleiding en andere operationele afhandelingsprocessen, veilig en beheerst mogelijk maken en ruimte bieden voor het testen van procedures ter voorkoming van interferentie met het Schipholverkeer.⁶⁰

LVNL heeft in het najaar van 2016 de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu gemeld dat het hoogstwaarschijnlijk niet lukt om per 1 april 2018 de naderings- en vertrekroutes van Lelystad Airport in 2018 veilig en robuust op het hogere luchtruim te laten aansluiten. De ontwikkeling is door gebrek aan capaciteit en een conflict over de beloning van luchtverkeersleiders vertraagd. Door de vertraging zal Lelystad Airport pas in 2019 in gebruik worden genomen.⁶¹ De staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu wil proberen de verloren tijd in te halen door het aantal vluchten op Lelystad Airport sneller dan

⁵⁸ Brief van J.G.M. Alders aan de minister van Verkeer en Waterstaat over het advies van de Alderstafel over de toekomst van Schiphol en de regio voor de middellange termijn (tot en met 2020), 2008.

⁵⁹ Brief van J.G.M. Alders aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu over het eindadvies van de Alderstafel Schiphol over het nieuwe normen- en handhavingstelsel, 8 oktober 2013.

⁶⁰ Schiphol Group, *Ondernemingsplan Lelystad Airport*, maart 2014.

⁶¹ Brief van de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal, 17 februari 2017.

aanvankelijk beoogd te laten toenemen, binnen de mogelijkheden om het vliegverkeer veilig af te handelen.⁶²

Daarnaast is het nog niet zeker of het lukt om niet-mainportgebonden vliegverkeer van Schiphol naar Lelystad Airport te verplaatsen. Dit is een harde voorwaarde voor ontwikkeling van Lelystad Airport: deze moet de mainportfunctie van Schiphol versterken door niet-mainportgebonden verkeer op te vangen.⁶³

Slotuitgifte voor 500.000 vliegbewegingen

Uit prognoses van Schiphol blijkt dat zonder maatregelen het aantal vliegbewegingen de komende jaren zou toenemen tot 506.000 in 2019 en 512.000 in 2020.⁶⁴ De mate waarin het vliegverkeer kan groeien, wordt beperkt door middel van het aantal slots dat beschikbaar is voor luchtvaartmaatschappijen die op Schiphol willen vliegen. Deze worden uitgegeven door een onafhankelijke slotcoördinator, op basis van het aantal slots dat de Schiphol Group beschikbaar stelt (zie ook bijlage D). Volgens de Europese slotverordening brengt een coördinatiecomité van de sector advies uit over kwesties die de beschikbare capaciteit beïnvloeden, zoals technische, operationele (ook ten aanzien van de veiligheid) en milieubeperkingen.⁶⁵ De overheid is er verantwoordelijk voor dat tweemaal per jaar (voor het winterseizoen en het zomerseizoen) deze coördinatieparameters worden vastgesteld en aan de onafhankelijke slotcoördinator worden meegedeeld.

In Nederland is de bevoegdheid om de coördinatieparameters vast te stellen gedelegeerd aan de sectorpartijen zelf. Dit gebeurt in het Operationeel Schiphol Overleg (OSO), waarvan de Schiphol Group, LVNL, luchtvaartmaatschappijen die Schiphol als thuisbasis hebben en belangenbehartigers van overige luchtvaartmaatschappijen deel uitmaken. Het overleg staat onder voorzitterschap van de Schiphol Group. Dit betekent dat de partijen die het advies uitbrengen over coördinatieparameters dezelfde zijn als die de parameters en de beschikbare capaciteit voor de slotcoördinator vaststellen. Er vindt geen onafhankelijk toezicht plaats op de veiligheidseffecten van de vastgestelde parameters.

De Schiphol Group stelt met ingang van het winterseizoen 2016-2017 voor het eerst een capaciteit van 500.000 slots (op jaarbasis) beschikbaar. De Schiphol Group heeft ook een capaciteitsgrens van 485.000 vliegbewegingen overwogen, omdat er twijfels waren of doorgroei naar 500.000 wel veilig mogelijk is. Het knelpunt bij deze capaciteit ligt volgens de Schiphol Group vooral bij de verwerking van de passagiersstromen en niet bij de grond- of vluchtafhandeling, omdat de maximale piek uurcapaciteit gelijk blijft. Uit een risicoanalyse is volgens de luchthaven gebleken dat doorgroei naar 500.000 vliegbewegingen veilig mogelijk is.

⁶² Brief van de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu aan de Tweede Kamer over bijgestelde planning Lelystad Airport, 29 november 2016.

⁶³ Ministerie van IenM, *Luchtvaartnota*, april 2009.

⁶⁴ Schiphol Group, *Realisatie, Jaarverwachting 2016, MLT forecast 2017-2021, en 'doorkijk' 2022-2030*, opgesteld voor de Onderzoeksraad voor Veiligheid.

⁶⁵ EEG-Verordening 95/93, geamendeerd door EC-Verordening 793/2004. Deze verschaft de basis voor slotcoördinatie in EU-lidstaten en regelt de voorwaarden, de rol en de bevoegdheden van de coördinator, de coördinerende commissie, de luchthavencapaciteit, allocatieproces, monitoring, sancties etc. Belangrijk is dat de slotcoördinator de taken op onafhankelijke wijze uitvoert en op neutrale, non-discriminatoire en transparante wijze handelt.

Het aantal slotaanvragen voor de eerste helft van 2017 lag eind 2016 aanzienlijk hoger dan 500.000. De Schiphol Group wil het afgesproken capaciteitsplafond van 500.000 vliegbewegingen niet overschrijden. Daarnaast zal het de slotcoördinator niet langer worden toegestaan te 'overboeken'. Dat wil zeggen dat er niet meer slots beschikbaar zijn dan de maximale capaciteit van 500.000. Omdat niet alle slots worden gebruikt, werd voorheen de capaciteit van de luchthaven door overboeking toch zo goed mogelijk benut. Als Schiphol meer dan 500.000 slots zou uitgeven vanuit de verwachting dat die niet allemaal worden gebruikt, zou het plafond kunnen worden overschreden. De Schiphol Group stelt dat zij dat wil voorkomen en de capaciteitsgrens tot en met 2020 zal aanhouden om de infrastructuur uit te breiden met het oog op verdere groei na 2020. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu stelt overigens dat Schiphol aan het Rijk heeft laten weten dat uitgifte van 500.000 slots slechts voor één jaar zal gebeuren, en dat daarna weer licht zal worden overboekt.

Het besluit in het OSO om in 2017 500.000 slots uit te geven is niet unaniem genomen. KLM heeft niet ingestemd, omdat aan de landzijdige kant van de terminal te weinig capaciteit is. LVNL heeft aangegeven dat doorgroei naar 500.000 vliegbewegingen veilig mogelijk is op voorwaarde dat de capaciteit van de luchthaven op de grond om vliegtuigen op te stellen wordt uitgebreid. Hiervoor is samen met de Schiphol Group een plan gemaakt om doorgroei naar 500.000 vliegbewegingen mogelijk te maken.⁶⁶ LVNL vindt dat de Schiphol Group de daarin genoemde uitbreiding van de infrastructuur op de grond (vooral vliegtuigopstelplaatsen) moet versnellen, omdat het aantal vliegbewegingen sneller is gegroeid dan verwacht (zie ook 3.3).

De aankondiging van de Schiphol Group dat het aantal uit te geven slots tot eind 2020 niet boven 500.000 zal stijgen, heeft volgens de luchthaven extra vraag naar de resterende slots veroorzaakt. Volgens de Schiphol Group zijn voor 2017 540.000 slots aangevraagd. Deze kunnen lang niet allemaal worden gehonoreerd. Hierboven is al vermeld dat de mogelijkheden om niet-mainportgebonden vluchten op Lelystad Airport te accommoderen pas vanaf 2019 geleidelijk mogelijk is.

Conclusie

Het aantal vliegbewegingen op Schiphol stijgt en bereikt mogelijk in 2017 het plafond van 500.000. Lelystad Airport kan pas vanaf 2019 een deel van het toenemende aanbod van vliegverkeer verwerken.

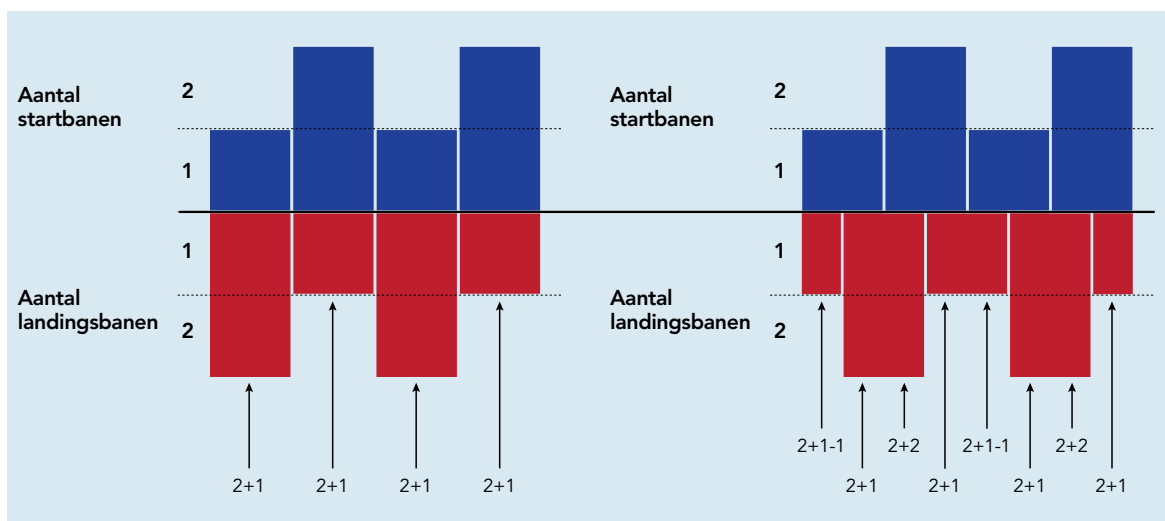
3.2.2 Veranderend verkeersbeeld, veranderende regulering

Het vliegverkeer op Schiphol neemt toe in absolute aantallen. Het maximaal aantal inkomende en vertrekkende vliegtuigen dat LVNL per uur kan afhandelen - gebaseerd op de zogenaamde piekuurcapaciteit - verandert niet. De maximale piekuurcapaciteit die LVNL kan garanderen aan luchtvaartmaatschappijen is gelijk gebleven, ondanks de toename van het vliegverkeer. Een belangrijke reden hiervoor is dat een minimale ruimte

⁶⁶ Schiphol Group en LVNL, *Road Map Grondafhandeling Schiphol 2015-2020*.

('separatie') tussen vliegtuigen gewaarborgd moet blijven om het vliegverkeer veilig te kunnen reguleren.^{67 68} De piekuurcapaciteit wordt verder beïnvloed door de ingezette banen op Schiphol. Het door de huboperatie ingegeven operationele concept met 2+1-baangebruik en de vereiste om geluidpreferent te vliegen vormen het kader voor het gebruik van banen waarbinnen LVNL het verkeer moet afhandelen. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de besluitvorming omtrent het operationele concept.

Hoewel de maximale piekuurcapaciteit niet verandert, zorgt de groei van het vliegverkeer voor een verandering in de dynamiek van de verkeerstromen. Allereerst houden de pieken langer aan, wat betekent dat het aantal relatief rustige daluren afneemt.⁶⁹ Als gevolg van de langere pieken lopen start- en landingspieken steeds meer in elkaar over, en Schiphol beweegt dan ook steeds meer naar een 'constante piek' waarin de maximale piekuurcapaciteit continu wordt benut.



Figuur 14: Verandering van baangebruik als gevolg van het in elkaar schuiven van start- en landingspieken.
Bron: Omgevingsraad Schiphol

De overloop van start- in landingspieken en andersom heeft ook gevolgen voor het aantal wisselingen van baancombinatie.⁷⁰ In een ideaal scenario sluiten landings- en startpieken naadloos op elkaar aan. In figuur 14 (links) is te zien hoe in deze situatie kan worden volstaan met continu 2+1-baangebruik. In de praktijk is de situatie als gevolg van de toenemende groei echter steeds vaker zoals in figuur 14 (rechts). Deze toont hoe de verschillende pieken steeds meer in elkaar schuiven. De beschikbare tijd om van baancombinatie te wisselen wordt daarmee korter. Hierdoor is frequenter 2+2-baan-

⁶⁷ LVNL, OPS Manual Tower/Approach, 2016.

⁶⁸ De minimale separatieafstand tussen vliegtuigen binnen het naderingsverkeersleidingsgebied van Schiphol is 1000 voet verticaal of 3 NM lateraal. Er zijn uitzonderingen waarbij van deze minima mag worden afgeweken, bijvoorbeeld als een verkeersleider beide vliegtuigen kan zien of als piloten elkaars toestel kunnen zien. Bij parallelle landingen op Schiphol mag de minimum horizontale separatieafstand onder voorwaarden worden overschreden.

⁶⁹ LVNL, Safety@LVNL.nl, 2 2016, 2016.

⁷⁰ Tijdelijk 2+2-baangebruik is niet hetzelfde als continu of structureel 2+2-baangebruik. Bij tijdelijk 2+2-baangebruik wordt de vierde baan bijgezet als het verkeersaanbod daarom vraagt en weer buiten gebruik gesteld als de piek in aanbod voorbij is. Bij structureel 2+2-baangebruik zijn er continu twee startbanen en twee landingsbanen beschikbaar.

gebruik nodig. Er wordt dus vaker (tijdelijk) een vierde baan bijgezet en weer weggehaald, wat betekent dat frequenter wordt gewisseld van baancombinatie. Het effect van deze wisselingen wordt in paragraaf 3.2.3 beschreven.

Conclusie

Als gevolg van de toename van het verkeersvolume neemt het aantal uren toe waarop het verkeer met de maximale piekuurcapaciteit wordt afgehandeld. Er ontstaat een permanente piek in aanbod van vliegverkeer. Daardoor lopen start- en landingspieken in elkaar over. De omslagtijd om te wisselen van baancombinatie wordt korter. Om de wisselingen zonder verstoringen mogelijk te maken, wordt operationeel vaker en langer 2+2-baangebruik gehanteerd.

3.2.3 Wisselingen van configuratie

Het vele wisselen van baancombinaties (configuraties), vooral vanwege geluidpreferent baangebruik, is een zorgpunt voor sectorpartijen omdat het de dynamiek en complexiteit van het luchthavensysteem vergroot en de voorspelbaarheid vermindert.⁷¹ Baanwisselingen kunnen piloten extra werklast opleveren. Een late baanwissel bij vertrek is extra complicerend, omdat piloten een nieuwe prestatieberekening moeten maken en de vertrekroute moeten herprogrammeren. Dat legt meer druk bij de piloot die mogelijk overhaast te werk moet gaan. Piloten en luchtverkeersleiders stellen dat dit kan leiden tot fouten met mogelijke gevolgen voor de veiligheid. Ook ICAO noemt een te groot aantal configuratiewisselingen, naast groei van het vliegverkeer, als risicofactor voor incidenten.⁷²

Uit gegevens die de Onderzoeksraad bij luchtvaartmaatschappijen heeft opgevraagd, blijkt dat in de afgelopen jaren (2012-2016) op Schiphol bemanningen meerdere keren hebben gerapporteerd dat een baanwissel vlak voor of tijdens het taxiën, respectievelijk vlak voor de nadering, de piloten heeft afgeleid. In combinatie met andere belastende factoren zoals werk- of tijdsdruk en vermoeidheid, heeft dit onder meer geleid tot het invoeren van onjuiste data en routes in de boordcomputer (*Flight Management System, FMS*). In één geval heeft dat geleid tot een voorval waarbij een vliegtuig de start aanving met te weinig motorvermogen.

Ook verkeersleiders moeten bij een wisseling van baancombinatie aanpassingen in het systeem doorvoeren. Elke baancombinatie heeft een eigen manier van opereren: specifieke functies en procedures, de plaats waar luchtverkeersleiders in de toren en bij de naderingsverkeersleiding (*Approach*) zitten en welke functies worden gesplitst of gecombineerd. Een wisseling betekent dus een omschakeling naar een andere *operating mode*.

⁷¹ LVNL notitie 'De mens in het ATM-systeem'.

⁷² ICAO Doc 9870 AN/463, *Manual on the Prevention of Runway Incursions*, 2007.

Een andere *operating mode* zorgt ook voor andere aandachtspunten waar het verkeer kruist of moet vlechten. Vooral de overgang van de ene *operating mode* naar de andere is complex. Daarbij spelen vragen een rol als: welk vliegtuig laat ik nog landen op de 'oude' baan en welke laat ik landen op de 'nieuwe' baan? Configuratiewisselingen zijn ten dele voorspelbaar, maar een luchtverkeersleider weet niet precies wanneer de overgang plaatsvindt, terwijl hij al wel moet beslissen of hij vliegtuigen bijvoorbeeld laat wachten in de lucht, koersinstructies geeft om ze te spreiden, of alvast gaat *frontloaden* (dat wil zeggen een sequentie van vliegtuigen zodanig plant dat deze vervroegd kunnen landen of starten in een periode van relatieve rust).

Voorbeeld van last-minute baanwissel

Een vliegtuig komt vanuit het zuiden aangevlogen voor een landing op Schiphol. De piloten zetten vanaf Noord-Frankrijk de nadering in. Korte tijd later krijgen zij te horen van de luchtverkeersleider op welke baan ze gaan landen, de Aalsmeerbaan. Halverwege België besluit de luchtverkeersleiding te wisselen naar een landingsbaan met een hogere geluidpreferentie. De piloten krijgen te horen dat zij moeten landen op de Kaagbaan. Daarop past de bemanning (de instellingen van) de boordcomputer aan. Wanneer het vliegtuig bijna is aangekomen bij Schiphol arriveren ook vele andere vliegtuigen in het luchtruim rondom Schiphol, die ook willen landen. De verkeersdrukke neemt dusdanig toe dat de piek groeit en de luchtverkeersleiding wederom wisselt van baancombinatie. Ditmaal naar 2+2-baan-gebruik, een minder geluidpreferente optie. De luchtverkeersleider vertelt de piloten dat zij toch moeten landen op de Aalsmeerbaan, waarop de bemanning op het laatste moment de boordcomputer voor een derde maal moet instellen.

Tijdens onderzoek bij zes grote internationale luchthavens (zie bijlage H) is gebleken dat frequent wisselen van baancombinatie specifiek is voor de luchthaven Schiphol. Op de andere luchthavens varieert het aantal wisselingen omwille van geluidhinderbeperking tussen nul en één keer per dag, zie tabel 6.

Luchthaven	Aantal banen	Aantal baancombinatiewisselingen per dag
New York JFK	4	0-1
London Heathrow	2	1
Chicago O'Hare	8	1
Frankfurt	4	0-1
München	2	1
Singapore Changi	2	0-1
Schiphol	6	16

Tabel 6: Gemiddeld aantal baancombinatiewisselingen per dag in verband met geluid.

LVNL ervaart de afspraken over geluidpreferent baangebruik als een knelpunt in de operatie.^{73 74} In een notitie⁷⁵ stelt LVNL:

1. Vanuit een stabiel en voorspelbaar ATM-systeem is het in principe wenselijk om één baancombinatie in gebruik te hebben die nooit wijzigt en die voldoende capaciteit biedt om al het startende en landende verkeer te allen tijde af te handelen.
2. Wisselingen van de actieve baancombinaties op de luchthaven Schiphol zijn echter aan de orde van de dag.
3. Dit wordt vrijwel volledig veroorzaakt door de eisen die aan LVNL zijn gesteld door het geluidpreferentieel stelsel en slechts in beperkte mate door de invloed van (veranderende) meteorologische omstandigheden (met name wind).
4. Het gemiddeld aantal wisselingen van baancombinatie per dag bedraagt ruim 18, gezien over de periode 1 november 2010 tot en met 30 juni 2016:
 - gemiddeld ruim 16 wisselingen per dag worden bepaald door het geluidpreferent vliegen (90%);
 - gemiddeld minder dan 2 wisselingen per dag worden bepaald door (veranderende) meteorologische omstandigheden (10%).

Sectorpartijen zijn van mening dat het beter is baancombinatiewisselingen zoveel mogelijk te vermijden. Gelijmatige verkeerstromen zijn makkelijker, efficiënter en veiliger af te handelen, omdat die zorgen voor stabiliteit, voorspelbaarheid en duidelijkheid in de operatie. Vermindering van wisselingen van baancombinatie bij het huidige verkeersvolume is volgens sectorpartijen mogelijk met 2+2-baangebruik gedurende de gehele dag. In de praktijk neemt de behoefte aan 2+2-baangebruik⁷⁶ toe naarmate het verkeersvolume toeneemt. Het opvullen van de randuren in combinatie met de voortdurende wisselingen van baancombinaties zet de rustmomenten tussen de pieken onder druk. Luchtverkeersleiders hebben de rustmomenten onder andere nodig om wisselingen te bewerkstelligen.

Door de beperkingen van de vierde baanregel (tijdelijk 2+2-baangebruik om de restcapaciteit op te vangen) heeft LVNL twijfels of het groeiende vliegverkeer in de toekomst kan worden afgehandeld.⁷⁷ In 2014 bleek dat vanaf een volume van 470.000 vliegbewegingen een knelpunt kan ontstaan met de vierde baanregel. Naar aanleiding hiervan is het maximale aantal van 60 vliegbewegingen dat op één dag op een vierde baan mocht worden afgehandeld verhoogd naar 80.⁷⁸ LVNL stelt dat dit aantal echter niet altijd toereikend is, vooral niet in de zomer.

⁷³ LVNL, *Jaarverslag 2015, 2016*.

⁷⁴ Ministerie van IenM, *Wettelijke evaluatie Luchtverkeersleiding Nederland 2005-2012*, 15 juli 2014.

⁷⁵ LVNL-notitie over het aantal baancombinatiewisselingen per dag op Schiphol, gemaakt voor de Onderzoeksraad in het kader van dit onderzoek, 2016.

⁷⁶ Dit gaat uit van slotuitgifte op basis van 2+1-baangebruik, dus met een piekcapaciteit van 80 starts en 40 landingen, of 40 starts en 80 landingen.

⁷⁷ Kamerstukken II 2014-2015, 34 098, nr. 1-3, brief LVNL met reactie op het advies van de Alderstafel over de vierde baanregel, maart 2015.

⁷⁸ Brief van J.G.M. Alders aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu over de vierde-baanregel, 29 januari 2015. Als compensatie voor de extra geluidhinder is het maximale aantal vliegbewegingen dat Schiphol tot en met 2020 mag verwerken verlaagd van 510.000 naar 500.000.

Conclusie

Op Schiphol vinden gemiddeld achttien wisselingen van baancombinatie per dag plaats, waarvan zestien vanwege geluidpreferent vliegen. In vergelijking met andere luchthavens is dit zeer frequent. Wisselingen van baancombinatie vormen een veiligheidsrisico, omdat ze zorgen voor hogere werklast en complexiteit voor luchtverkeersleiders en piloten.

3.3 Druk op de operatie

3.3.1 Complexiteit

Het luchthavenontwerp van Schiphol met zijn ingewikkelde (taxi-)banenstelsel, de verkeersstromen, de karakteristieke Nederlandse windomstandigheden en de beperkingen aan het baangebruik tezamen maken het gebruik van de luchthaven Schiphol complex.^{79 80}

Het toenemende verkeersvolume zet extra druk op de verkeersafhandeling en de operatie op de grond. Met het toenemen van het aantal interacties stijgt de cognitieve complexiteit voor de luchtverkeersleider. Dit geldt met name wanneer de begeleide vliegtuigen zich in verschillende fases van de vlucht (klimmend, dalend, op kruishoogte) bevinden, verschillende vliegroutes volgen of met verschillende snelheden vliegen.⁸¹ Bovendien is het, als gevolg van de toegenomen verkeersvolumes, complexer dan voorheen om de operatie na een verstoring weer te normaliseren. Tot slot verhogen ook de continue wisselingen van baancombinatie, die vragen om een omslag in het operationele proces, de cognitieve complexiteit.⁸²

Een bijkomende complicerende factor is dat luchtverkeersleiders, met meer verkeer op de grond en in de lucht, minder tijd ter beschikking hebben om complexe situaties het hoofd te bieden:⁸³ zij moeten onmiddellijk reageren op (onvoorziene) situaties.⁸⁴ Het vermogen om effectief te reageren op onvoorziene veranderingen in het werk, het aanpassingsvermogen (cognitieve flexibiliteit), wordt vaker aangesproken. Dit geldt overigens niet alleen voor luchtverkeersleiders, maar ook voor piloten.

⁷⁹ M. Schuver-van Blanken, in *Clarifying cognitive complexity and controller strategies in disturbed inbound peak air traffic control operations*, 2012.

⁸⁰ Ministerie van IenM, *Wettelijke evaluatie Luchtverkeersleiding Nederland 2005-2012*, 2014.

⁸¹ Ministerie van IenM, *Wettelijke evaluatie Luchtverkeersleiding Nederland 2005-2012*, 2014.

⁸² M. Schuver-van Blanken, in *Clarifying cognitive complexity and controller strategies in disturbed inbound peak air traffic control operations*, 2012.

⁸³ M. Schuver-van Blanken et al., *The ATC Process & Operational Situation Model: a model for analyzing cognitive complexity in ATC*, 2010.

⁸⁴ <http://kdc-mainport.nl/index.php/nl/projecten/75-actual-nl-nl-2/projecten-nl-nl-2/hf-in-future-atm/83-hf-in-future-atm-nl-nl-2>, geraadpleegd 27 september 2016.

Conclusie

De groei van het vliegverkeer leidt tot een toename van de complexiteit van de afhandeling van dat verkeer.

3.3.2 Meer incidenten bij groei vliegverkeer

Uit eerder onderzoek is naar voren gekomen dat groei van het vliegverkeer gepaard gaat met een toename van de kans op voorvallen. Dit effect wordt versterkt als op een luchthaven maatregelen worden genomen om de capaciteit van banen te vergroten, zoals starten vanaf intersecties.^{85 86 87} In de voorgaande paragrafen is geconstateerd dat groei van het vliegverkeer en de kaders waarbinnen het wordt afgehandeld, de complexiteit van de operatie vergroten. Uit de analyse van door de Onderzoeksraad onderzochte voorvallen tussen 2006 en 2016 blijkt dat hoge cognitieve complexiteit heeft bijgedragen aan voorvallen (zie hoofdstuk 1 en bijlage C). Deze paragraaf gaat verder in op een mogelijk verband tussen het aantal voorvallen en de toenemende drukte.

Figuur 13 toont dat de sterkste groei van het vliegverkeer heeft plaatsgevonden vanaf 2014. LVNL signaleert dat het aantal aanmerkelijke voorvallen⁸⁸ sinds eind 2013 is toegenomen, niet alleen in absolute zin, maar ook relatief (per 10.000 vluchten, zie figuur 15). Dit is in 2016 ook het geval. Figuur 15 heeft betrekking op meldingen van verschillende typen voorvallen, zoals incidenten met taxiën, terugduwen van vliegtuigen voorafgaande aan het taxiën, afwijkingen van vlieghoogtes en uit- of aanvliegroutes, communicatie via radiotelefonie, separatieverlies in de lucht en doorstarts. LVNL heeft de incidenten verdeeld in grond- en niet-grondincidenten. De toename is het sterkst (in aantal en ernst) bij de operatie op de grond, zoals slepen en wegduwen van vliegtuigen en taxiën.⁸⁹ LVNL legt naar aanleiding van deze cijfers een verband tussen de groei van het aantal voorvallen en de toegenomen drukte op de luchthaven: "Bij meer verkeer komen er vanzelfsprekend meer meldingen, maar ook de kans dat een melding ernstig is neemt toe."⁹⁰

De precieze relatie tussen de groei van het vliegverkeer en de toename van incidenten dient nader te worden onderzocht. De Schiphol Group, KLM en het ministerie van IenM wijzen erop dat de toename kan worden veroorzaakt door een toegenomen meldingsbereidheid, mede doordat de EU de meldingsplicht van voorvallen heeft aangescherpt. De Onderzoeksraad vindt een hoge meldingsbereidheid van belang voor de veiligheid, maar acht het niet aannemelijk dat deze de genoemde toename verklaart. Het gaat hier om aanmerkelijke voorvallen, die vanwege de ernst en verplichting om te melden met

⁸⁵ <https://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/publications/tp13795-analysis-factors-260.htm>, geraadpleegd 10 november 2016.

⁸⁶ Australian Transport Safety Bureau, *Runway Incursions: 1997 tot 2003*, juni 2004.

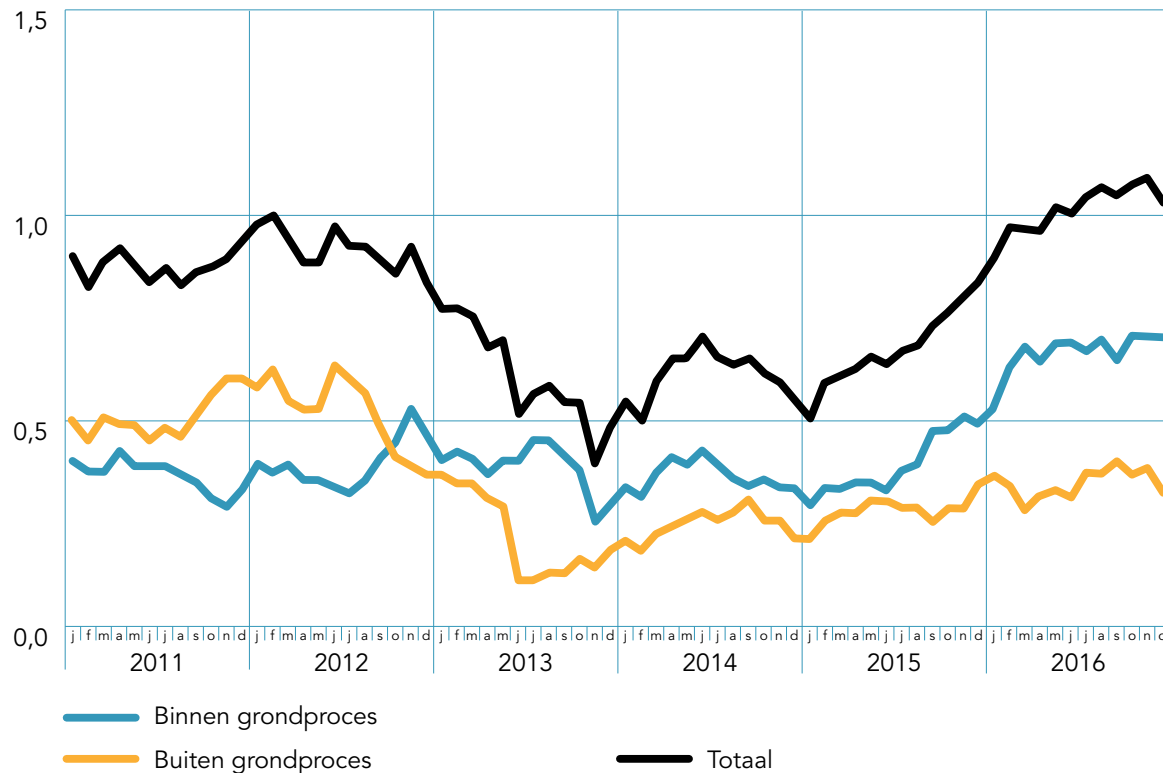
⁸⁷ ICAO DOC 8970 AN/463, *Manual on the Prevention of Runway Incursions*, 2007.

⁸⁸ Aanmerkelijke voorvallen zijn voorvallen die een risico opleveren voor de veilige afhandeling van luchtvaartuigen en/of grondvoertuigen die zich in elkaars nabijheid kunnen bevinden. Daarbij is niet van belang welke organisaties of individuen een bijdrage hebben gehad in de oorzaak. Het is wettelijk verplicht aanmerkelijke voorvallen te melden.

⁸⁹ LVNL, Safety @ LVNL.nl, Meer meldingen, dus minder veilig?, september 2016.

⁹⁰ Luchtverkeersleiding Nederland, *Verslag van de vergadering van de Commissie Veiligheid van de Raad van Toezicht op 22 mei 2016*, 26 mei 2016.

een grotere betrouwbaarheid werden en worden gemeld. De Onderzoeksraad acht de toename van het aantal incidenten vanaf 2014, ongeacht de ernst, een ongewenste ontwikkeling. Het lukt de sectorpartijen niet het aantal incidenten gelijk te houden, laat staan te verminderen.



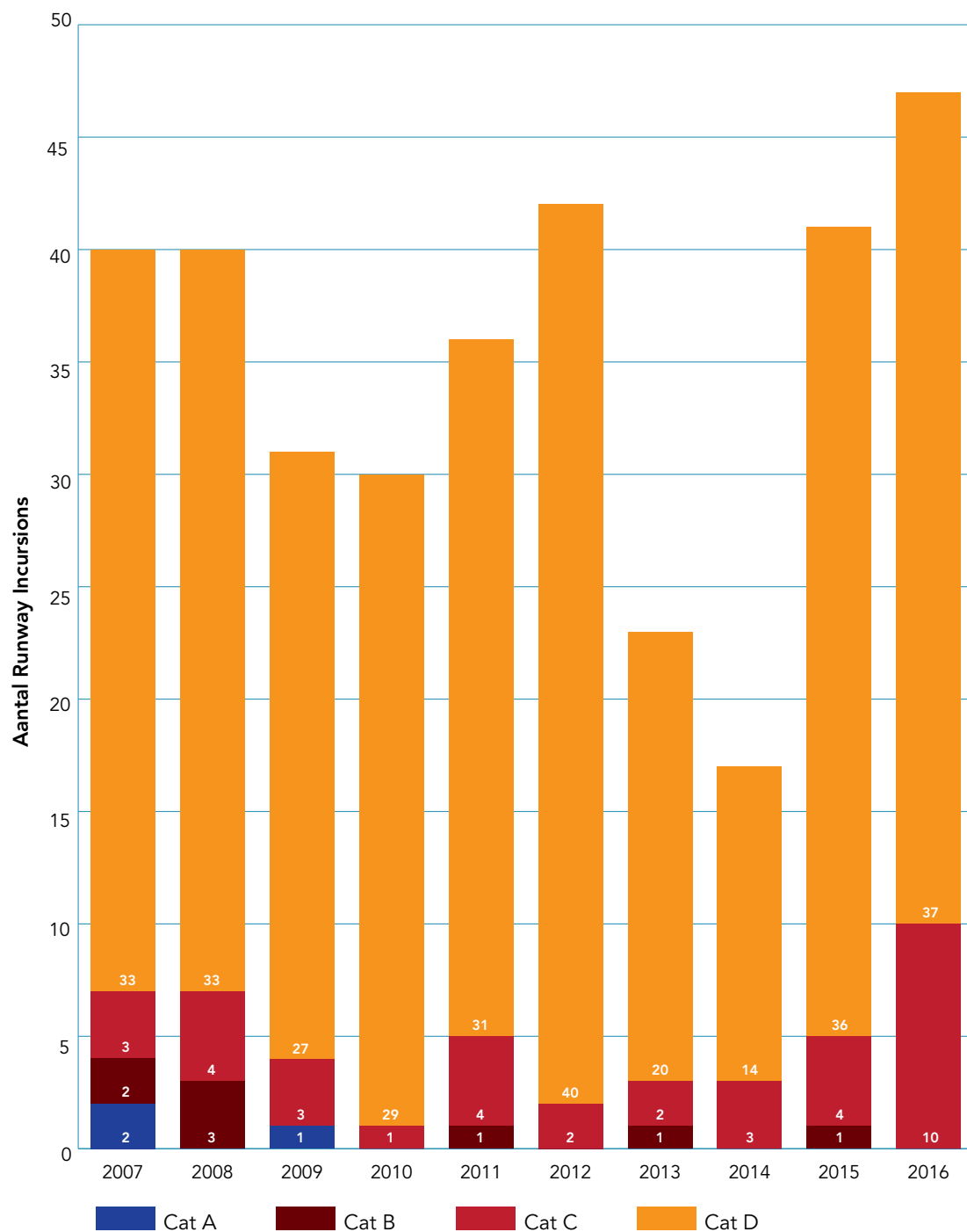
Figuur 15: Trend (voortschrijdend gemiddelde) aanmerkelijke voorvallen luchthaven Schiphol per 10.000 vluchten in de periode 2010 t/m 2016. Bron: LVNL

Ook het aantal *runway incursions* is in 2015-2016 toegenomen ten opzichte van 2013-2014 (zie figuur 16). Aangetekend moet worden dat het patroon in figuur 16 niet één-op-één kan worden vergeleken met dat in figuur 15. De *runway incursions* hebben zich vooral voorgedaan in de minst ernstige categorieën.⁹¹ Deze voorvallen maken geen deel uit van de cijfers in figuur 15, dat alleen betrekking heeft op aanmerkelijke voorvallen. Daarnaast hebben sectorpartijen zich in 2006 binnen het Veiligheidsplatform Schiphol ten doel gesteld het aantal *runway incursions* tussen 2006 en 2011 te halveren, waardoor actief is gestuurd op vermindering van het aantal.⁹² Dat leek, met enige vertraging, in 2013 en 2014 te lukken. In 2015 en 2016 nam het echter weer duidelijk toe. In 2016 hebben geen *runway incursions* van de hoogste categorieën plaatsgevonden. Wel is het aantal in categorie C toegenomen.

⁹¹ ICAO hanteert de volgende categorieën voor *runway incursions*, naar mate van ernst:

- Category D is an incident that meets the definition of runway incursion such as incorrect presence of a single vehicle/person/aircraft on the protected area of a surface designated for the landing and take-off of aircraft but with no immediate safety consequences;
- Category C is an incident characterized by ample time and/or distance to avoid a collision;
- Category B is an incident in which separation decreases and there is a significant potential for collision, which may result in a time critical corrective/evasive response to avoid a collision;
- Category A is a serious incident in which a collision was narrowly avoided.

⁹² Zie ook: Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Runway incursion baan 24 Amsterdam Airport Schiphol*, 23 januari 2013.



Figuur 16: Aantal runway incursions per categorie op Schiphol in de periode 2007 - tot en met 2016. Bron: LVNL

Uit cijfers die de Inspectie Leefomgeving en Transport in het kader van de toezichtplanning voor 2017 bij LVNL heeft opgevraagd⁹³ blijkt dat zich in 2015 meer dan 400 incidenten hebben voorgedaan met grondoperaties, waarvan 27 ernstige. Grondoperaties zijn daarmee goed voor meer dan een derde van alle incidenten en voor ruim 60% van alle

⁹³ De cijfers hebben betrekking op Schiphol en de grotere regionale luchthavens. Aannemelijk is dat het overgrote deel van de incidenten zich op Schiphol heeft voorgedaan.

ernstige incidenten in 2015. Ongeveer de helft van de incidenten (ruim 200) vond plaats tijdens de *push-back-procedure*.⁹⁴ Ruim 100 incidenten hadden te maken met onjuist verstrekte en onjuist opgevolgde taxi-instructies en klaringen.

Het *Runway Safety Team* van het Veiligheidsplatform Schiphol heeft in 2016 onderzoek laten doen naar incidenten bij de grondafhandeling tussen maart 2010 en april 2016. Uit dit onderzoek blijkt onder meer dat de radiotelefonie-werkdruk bij *Start Up Control* en *Ground Control* hoog is, en dat ook de werkdruk bij het grondpersoneel hoog is. LVNL (*Ground Control*) wijt het grote aantal incidenten aan de grote drukte op Schiphol⁹⁵ (zie ook bijlage C).

Zoals beschreven in Hoofdstuk 2 heeft Schiphol een vrij krap centraal areaal waar vertrekkende en aankomende vliegtuigen worden opgesteld. Sectorpartijen stellen dat het steeds vaker voorkomt dat geen gate beschikbaar is voor een geland toestel. Dit moet dan in de wacht worden gezet, waar het voor opstoppen kan zorgen. Volgens sectorpartijen zijn er te weinig opstelplaatsen op de luchthaven om vliegtuigen te kunnen laten wachten; sommigen spreken zelfs van een verkeersinfarct. Om dit te kunnen opvangen moeten de verkeersleiding, piloten en grondafhandelaren van standaardprocedures afwijken om de operatie zo min mogelijk te verstoren⁹⁶ (zie ook paragraaf 3.3.3). Ook last-minute gatewijzigingen kunnen leiden tot misverstanden en vergissingen.

LVNL heeft er bij luchthaven Schiphol op aangedrongen de opstelcapaciteit voor vliegtuigen op de grond versneld uit te breiden. De Schiphol Group bestrijdt de noodzaak van die versnelling.

Conclusie

Sinds 2014 is de toename van het vliegverkeer gepaard gegaan met een toename van het aantal incidenten.

3.3.3 Afwijken van standaarden en routines

Binnen de luchtvaart wordt zoveel mogelijk volgens standaarden en routinepatronen gewerkt. Dit vergroot de voorspelbaarheid van handelingen en schept cognitieve 'ruimte' om in geval van onvoorziene omstandigheden te kunnen handelen. Dit is vooral van belang in noodsituaties: afwijken van standaarden kan noodzakelijk zijn om een ongeval te voorkomen. Afwijken gebeurt echter ook om andere redenen, bijvoorbeeld om verstoringen op te lossen of de gevolgen ervan te beperken, om redenen van efficiency en uit oogpunt van dienstverlening, bijvoorbeeld door een verlaat vliegtuig een niet-standaard taxi-route aan te bieden. Afwijken van routines verhoogt de cognitieve complexiteit en beperkt de mentale speelruimte om onverwachte situaties het hoofd te bieden. Afwijken van standaarden en routines introduceert daarmee ook risico's.

⁹⁴ De procedure waarbij een vliegtuig van de gate wordt weggeduwd en klaargezet voor taxiën of wegslepen.

⁹⁵ To70, *Push-back - Onderzoek naar push-back proces op Schiphol*, 21 september 2016

⁹⁶ To70, *Push-back - Onderzoek naar push-back proces op Schiphol*, 21 september 2016

Om een globale indruk te krijgen in hoeverre bij de afhandeling van het vliegverkeer op Schiphol van standaarden en routines wordt afgeweken, of anderszins risicoverhogende handelingen plaatsvinden, heeft de Onderzoeksraad een analyse laten uitvoeren van het gebruik van de luchthaven in de periode maart 2015 tot medio 2016 (zie bijlage I). Daarbij is gekeken naar het gebruik van op- en afritten van start- en landingsbanen, kruisen van de Zwanenburgbaan door taxiënde vliegtuigen, de rijrichtingen op het taxibanenstelsel, verkort indraaien bij de nadering, het onderscheppen van het glijpad van het Instrument Landing System (ILS) en het oplijnen van verkeer tijdens parallel naderen. Er is onderscheid gemaakt tussen piek- en niet-piekperiodes. De gegevens zijn verzameld met behulp van *Automatic Dependent Surveillance Broadcast* (ADS-B), dat gebruik maakt van positie- en snelheidsgegevens van vliegtuigen.⁹⁷

Het is een nauwkeurig systeem,^{98 99 100 101} dat wel enige beperkingen heeft, omdat kleinere toestellen (zoals de Embraer 175/190 en de Fokker 70, ongeveer 30% van de vloot op Schiphol) niet over dat systeem beschikken en dus ook niet in de bevindingen zijn terug te vinden. Ook zijn enkele delen van de luchthaven, waaronder de Kaagbaan, niet voor het systeem zichtbaar. Voor een beeld van de kruisingen van de Kaagbaan en Aalsmeerbaan is gebruik gemaakt van radargegevens van LVNL. De bevindingen zijn met LVNL besproken om meer context te krijgen bij de afwijkingen.

Kruisen van banen

Uit de analyse blijkt dat de Zwanenburgbaan veelvuldig wordt gekruist op W5 op het moment dat de baan niet in gebruik is. LVNL hanteert een interne regel dat verkeersleiders de Zwanenburgbaan niet structureel laten kruisen als deze in gebruik is. Kruisen scheelt taxitijd voor vliegtuigen, omdat ze niet via een taxibaan om de Zwanenburgbaan heen hoeven te rijden. Binnen LVNL bestaat verschil van inzicht of de kruising W5 om veiligheidsredenen moet worden gesloten; er is immers rondom de Zwanenburgbaan een taxibaan aangelegd.

De LVNL-gegevens over kruisen van de Kaagbaan en Aalsmeerbaan hebben betrekking op periodes waarin deze banen onder verantwoordelijkheid van LVNL vallen. Dat hoeft niet in alle gevallen te betekenen dat ze daadwerkelijk door LVNL in gebruik zijn. Uit de gegevens blijkt dat de Aalsmeerbaan tussen 2010 en 2016 gemiddeld 12 tot 19 keer per dag werd gekruist. De Kaagbaan werd voor ingebruikname van taxibaan Sierra eind 2014 ruim 22 keer per dag gekruist. In 2015, na ingebruikname van de taxibaan, was het gemiddelde aantal baankruisingen bijna 16 per dag, dus 27% lager.¹⁰²

⁹⁷ De Onderzoeksraad heeft daarnaast ook gebruik gemaakt van radardata van LVNL van baankruisingen op de Kaagbaan en Aalsmeerbaan.

⁹⁸ <https://www.faa.gov/nextgen/programs/adsb/faq/#g1>, geraadpleegd op 14 december 2016.

⁹⁹ Boeing, *Aeromagazine*, 2010. http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/qtr_02_10/pdfs/AERO_Q2-10_article02.pdf

¹⁰⁰ ICAO Asia and Pacific, *Guidance Material on Comparison of Surveillance Technologies (GMST)*, september 2007.

¹⁰¹ To70 voert de analyses die binnen dit onderzoek zijn uitgevoerd regelmatig uit op basis van zowel ADS-B als radargegevens. Deze analyses laten doorgaans een vergelijkbaar beeld zien.

¹⁰² LVNL, rapportage groei luchtverkeer, aantal baankruisingen en naderingen boven glijpad, oktober 2016, (Opgesteld voor de Onderzoeksraad voor Veiligheid.)

Kruisen van actieve start- en landingsbanen is onder voorwaarden toegestaan. ICAO raadt het echter af, omdat het de kans op *runway incursions* vergroot. Om kruisen te voorkomen zouden luchthavens een taxibanenstelsel rondom start- en landingsbanen moeten hebben.¹⁰³ Zoals in Hoofdstuk 2 is beschreven, heeft de luchthaven niet rond alle banen een taxibaanstelsel aangelegd. Dat dwingt tot het kruisen van banen, waardoor het risico van *runway incursions* toeneemt.

Gebruik op- en afritten start- en landingsbanen

Uit de cijfers blijkt dat 78% van het verkeer gebruik maakt van de toerit waarmee de gehele baanlengte beschikbaar is voor de start. Gemiddeld 10% van het verkeer rijdt de baan op via een *rapid exit taxiway*, een afrit die niet-haaks is aangelegd om mogelijk te maken dat de baan met een hogere snelheid wordt verlaten, zodat de baan sneller vrijkomt. Deze afritten mogen op Schiphol ook worden gebruikt als toerit. Het geregistreerde gebruik van de diagonale toeritten kwam vooral voor rekening van kleinere vliegtuigtypen, zoals de Boeing 737 en Airbus 319, 320 en 321.

Het gebruik van *rapid exit taxiways* als toerit naar de startbaan is weliswaar op Schiphol toegestaan, maar wordt internationaal ontraden.^{104 105} Een piloot kan minder goed zien of er een vliegtuig aankomt, waardoor een veiligheidsbarrière wegvalt.¹⁰⁶ LVNL stelt dat piloten soms verzoeken vanaf een intersectie te starten en dat de verkeersleiding dit alleen toestaat als het in de stroom van het verkeer past. LVNL stelt ook dat zij het starten vanaf een intersectie in principe niet toestaat, tenzij er een goede reden voor is. Zo kan het handig zijn om de startvolgorde van toestellen te optimaliseren en op die manier de vluchtafhandeling te versnellen.

Rijrichting Taxibanen

In de Nederlandse *Aeronautical Information Publication* is voor Schiphol een standaard rijrichting aangegeven, maar daarvan mag een piloot met toestemming van de luchtverkeersleider afwijken. LVNL stelt dat dat niet vaak gebeurt. Uit de analyse blijkt dat voor 10 tot 30% van het verkeer van de standaard rijrichting wordt afgeweken. Tijdens piekperioden wordt vaker afgeweken van de standaardrijrichting dan tijdens daluren. De frequentie die in de analyse naar voren komt, wijst er op dat tegen de rijrichting in taxiën zeer regelmatig voorkomt. LVNL vindt afwijken van de standaard taxirichting geen probleem, ook als het vaker zou gebeuren om het verkeer soepel af te handelen. LVNL is er echter geen voorstander van om de standaard om die reden los te laten, omdat ze die nodig acht als basis.

¹⁰³ ICAO Doc 9870 AN/463, *Manual on the Prevention of Runway Incursions*, 2007.

¹⁰⁴ Airport Council International: *Runway Safety Handbook*, first edition, 2014.

¹⁰⁵ 18 organisaties, waaronder EUROCONTROL, EASA en IATA, *European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions*, april 2011.

¹⁰⁶ Op 25 mei 2000 reed op de luchthaven Charles de Gaulle in Parijs een Shorts 330 vanaf een schuine intersectie de baan op op het moment dat een MD 83 vanaf het begin van de baan was gestart. De vleugeltip van de MD 83 ging door de cockpit van de Shorts 330 heen, waardoor de piloot om het leven kwam. Bron: BEA, *Accident on 25 May 2000 at Paris Charles de Gaulle (95) to aircraft F-GHED operated by Air Liberté and G-SSWN operated by Streamline Aviation*.

Beeld uit de analyse

Uit de analyse kan worden opgemaakt dat LVNL regelmatig van de standaardprocedures en routines afwijkt, vooral met het oogmerk het vliegverkeer efficiënt af te handelen. LVNL ziet dit niet als afwijkingen, maar als een onderdeel van het operationele proces. Piloten doen regelmatig een verzoek om een efficiënte route te mogen gebruiken. Standaarden zijn voor LVNL een basis waarvan mag worden afgeweken, geen verplichting. Afwijkingen zijn nodig om het verkeer efficiënt te kunnen afhandelen en om verstoringen (vertraging van vluchten) te voorkomen. Het is ook uit veiligheidsoogpunt van belang dat een verstoring snel wordt opgelost, omdat deze anders tot een grotere verstoring met meer complexiteit en veiligheidsrisico's kan uitgroeien. Het belang van dit soort beslissingen neemt met de toename van het vliegverkeer toe. Het betekent wel dat door de afwijking nieuwe risico's worden geïntroduceerd, die tegen de bestaande moeten worden afgewogen. Door de toenemende drukte kan LVNL zo worden gedwongen te kiezen tussen opties die elk een verhoogd risico hebben. Luchtverkeersleiders geven aan dat ze binnen de grenzen van de gemaakte afspraken blijven, maar wel de grenzen naderen van wat wenselijk en acceptabel is.

LVNL ziet het als haar taak om de groei van het vliegverkeer te accommoderen. De groei kan vaker voor verstoringen zorgen, terwijl er minder ruimte is om deze verstoringen op te lossen. Dit vergroot de kans dat luchtverkeersleiders meer risico's gaan nemen. Ook als deze risico's worden gemitigeerd kunnen de risico's voor het systeem als geheel toenemen, omdat de operatie complexer wordt. Om een dergelijke verschuiving in het handelen bijtijds te kunnen signaleren, is het van belang te monitoren in hoeverre van standaarden en routines wordt afgeweken. LVNL monitort intercepties van boven het glijpad en doorstarts na verkort oplijnen. De overige afwijkingen die in de analyse zijn opgenomen, worden niet gemonitord. LVNL monitort wel de separatie van vliegtuigen tijdens de landing (*final approach spacing*), maar heeft hiermee mede als doel om de afstand tussen naderende vliegtuigen te kunnen minimaliseren en zo de afhandelingscapaciteit te vergroten.

Conclusie

LVNL wijkt bij de afhandeling van het vliegverkeer in de lucht en op de grond regelmatig af van standaardprocedures en routines, ook binnen piekperiodes. Dit gebeurt vooral om het vliegverkeer efficiënt af te handelen en om verstoringen op te lossen. Afwijken van standaarden en routines kan extra complexiteit en risico's veroorzaken. LVNL monitort de meeste hier genoemde afwijkingen niet.

3.3.4 Regelruimte

Een bepaalde regelruimte - professionele invulling van operationele marges - is noodzakelijk omdat er altijd onverwachte dingen kunnen gebeuren. Luchtverkeersleiders komen situaties tegen die niet precies gevangen zijn in regelgeving, zoals verstoringen in de operatie. Dit betekent dat niet elke hypothetische verkeerssituatie kan worden opgenomen in het handboek van de verkeersleiding (*Operations Manual*). De luchtverkeersleider moet in dergelijke gevallen zelf bepalen hoe te handelen.¹⁰⁷

¹⁰⁷ M. Schuiver-van Blanken, *Clarifying cognitive complexity and controller strategies in disturbed inbound peak air traffic control operations*, 2012.

Die regelruimte heeft echter beperkingen. In eerder onderzoek heeft de Onderzoeksraad al opgemerkt dat zelfstandig en onafhankelijk werken van luchtverkeersleiders alleen op een veilige wijze kan plaatsvinden als de kaders hiervoor duidelijk zijn.¹⁰⁸ LVNL vindt een te strikte inkadering onwenselijk, maar een te ruime ook. Met het programma 'Duidelijkheid in Veiligheid' (DiV) wil LVNL operationele procedures nauwer aan de operationele praktijk en regelgeving laten aansluiten en een bewustwordingsproces rondom de veiligheidsafspraken op gang brengen.¹⁰⁹

In de *Basic Operating Philosophy*¹¹⁰ van de luchtverkeersleiding stelt LVNL dat veiligheid voorop staat. Waar onverwachte operationele omstandigheden het niet toelaten om veiligheid te waarborgen conform procedures of waar procedures ontbreken, verwacht LVNL dat de luchtverkeersleider volgens zijn eigen professionele inzicht handelt. LVNL is bezig met een geleidelijk proces om meer standaarden te implementeren. De *Operations Manual* is meer gelaagd gemaakt om inzicht te geven in de verplichtingen die een luchtverkeersleider heeft en waar zijn regelruimte ligt. Die gelaagdheid is: voorschriften, afspraken, werkwijzen, informatie en toelichting.¹¹¹

De procedures tezamen geven alleen de kaders aan. De voorschriften zijn de 'hardste' procedures; daar mag een luchtverkeersleider alleen met goede reden van afwijken. Afspraken of werkwijzen zijn minder hard. LVNL stelt dat het lastig is om precies te bepalen wanneer een beslissing van een luchtverkeersleider een afwijking is. LVNL ziet dagelijkse verstoringen afhandelen als normaal operationeel handelen, zolang luchtverkeersleiders niet van wettelijke voorschriften afwijken. Als een luchtverkeersleider een piloot in verband met een krappe overstaptijd toestaat een verkorte indraai te maken, handelt hij naar de opvatting van LVNL ook binnen zijn regelruimte. Die regelruimte is volgens LVNL nodig om het verkeer goed en snel van A naar B te brengen. Een gevolg van deze individuele VEM-afweging¹¹² is volgens LVNL dat op operationeel niveau tussen luchtverkeersleiders verschillen ontstaan in de wijze van afhandeling. Dat kan leiden tot onduidelijkheid of verwarring bij piloten. In een team van luchtverkeersleiders kunnen verschillende verwachtingen ontstaan rond de werkwijze. Daar waar de individuele medewerkers zelf een valide afweging maken, is het soms de vraag of de afweging voor het team van medewerkers als geheel een optimale afweging is.

Conclusie

Luchtverkeersleiders hebben regelruimte nodig om beslissingen te nemen in niet-standaard situaties. Dat vergt duidelijke kaders om de veiligheid te waarborgen.

¹⁰⁸ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Runway incursion baan 24, Amsterdam Airport Schiphol*, januari 2013.

¹⁰⁹ LVNL, *Jaarverslag 2015*.

¹¹⁰ LVNL, *Basic Operating Philosophy*, versie 2.0.

¹¹¹ De implementatie was tijdens dit onderzoek gaande. Om die reden kan de Onderzoeksraad het effect ervan niet beoordelen.

¹¹² Een afweging tussen Veiligheid, Efficiëntie en Milieu.

3.4 Druk op de verkeersleiding

3.4.1 Personeelstekort

Voldoende mensen en middelen zijn voorwaarden voor LVNL om de groei van het vliegverkeer op Schiphol veilig te kunnen afhandelen. LVNL kampt al jaren met een structureel tekort aan luchtverkeersleiders om alle gewenste of noodzakelijk geachte (ook niet-operationele) activiteiten te kunnen uitvoeren.¹¹³ De behoefte aan instroom van operationeel personeel neemt de komende jaren als gevolg van een grote natuurlijke uitstroom toe. Tot nu toe slaagt LVNL er met incidentele maatregelen in een reëel tekort aan luchtverkeersleiders in de operatie te voorkomen (zie verderop in deze paragraaf), maar er is zorg of dat in de toekomst blijft lukken, zeker als het vliegverkeer blijft toenemen.

Ook de Tweede Kamer en de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu hebben zorgen over het aanhoudende tekort aan luchtverkeersleiders. De zorgen van de staatssecretaris betreffen vooral de gevolgen van het tekort voor de uitwerking van projecten uit de Luchtruimvisie en de impact op de dienstverlening. Dit acht zij met het oog op de positie van Schiphol niet gewenst. De staatssecretaris legt geen verband tussen het tekort en eventuele gevolgen voor de veiligheid van het vliegverkeer.¹¹⁴

De belangrijkste oorzaak van het tekort is het rendement van werving en de opleiding (zie tabel 7), in combinatie met de verwachte hoge uitstroom. Volgens LVNL is de opleiding moeilijker geworden door de groei van het vliegverkeer in combinatie met stringenter (milieu)-regelgeving, wat voor toenemende complexiteit zorgt en een groter beroep doet op kritische kerncompetenties. Met name bij de lokale verkeersleiding (Tower) en de naderingsverkeersleiding (Approach) zijn de gevolgen van tegenvallende opleidingsresultaten merkbaar:

- Luchtverkeersleiderstekort Tower en Approach (in fte):¹¹⁵
 - 2014 - 6.1 (na afkoop verkoeverdagen: 4.2)¹¹⁶
 - 2015 - 2.8 (na afkoop verkoeverdagen: 0.9)
 - 2016 - 7.5 (na afkoop verkoeverdagen: 5.6)
 - 2017 - 7.4 (na afkoop verkoeverdagen: 5.5)
 - 2018 - 7.6 (na afkoop verkoeverdagen: 5.7)
 - 2019 - 7.6 (na afkoop verkoeverdagen: 5.7)
- Instroom 2015:¹¹⁷ 2.400 sollicitanten, 1.720 capaciteitstest, 42 AAPRO-fase, 25 Initial Training, waarvan negen doorgestroomd naar Unit Training (plus zes zij-instromers). Van vijftien kandidaten Unit Training zijn er vier luchtverkeersleider geworden.
- Instroom 2016/2017 (verwachting): in 2016 komen er twee personen bij Tower/Approach bij en vier bij ACC. In 2017 komen er vier personen bij Tower/Approach bij en drie bij ACC.

¹¹³ SEOR, *Onderzoek Personeelstekort en Beloningsstructuur LVNL*, 2016.

¹¹⁴ Tweede Kamer der Staten-Generaal, brief van de staatssecretaris van IenM over impact assessment luchtverkeersleiding - uitvoering motie Graus, kamerstuk 31 936, Nr. 330, 11 april 2016.

¹¹⁵ LVNL, Jaarverslag 2015. Het tekort in dit overzicht is de optelsom van de inzetbaarheid op alle onderdelen van de bedrijfsvoering naast het proces Leveren.

¹¹⁶ Hersteldagen

¹¹⁷ De instroom van 2015 doet in 2018 examen. De 'loskomers' van 2016/2017 zijn in 2013 geworven. De instroom 2016 doet in 2019/2020 examen.

Rendement opleiding	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (1 ^e en 2 ^e kwartaal)
Instroom AAPRO ¹¹⁸ geselecteerd	36	38	40	46	38	42	32
Fully qualified losgekomen Regio	2	0	0	0	2	0	1
Fully qualified losgekomen Rotterdam	2	1	1	1	0	1	1
Fully qualified losgekomen ACC ¹¹⁹	7	3	5	1	2	1	3
Fully qualified losgekomen Tower/ Approach ¹²⁰	2	4	2	1	3	2	2

Tabel 7: Rendement luchtverkeersleidersopleiding LVNL (personen per jaar), in de periode 2010-2016. Bron: LVNL

LVNL stelt dat het afronden van de opleiding steeds moeilijker wordt, omdat startende luchtverkeersleiders binnen de duur van de opleiding (drie of vier jaar) een steeds hoger niveau moeten halen. Nu moeten afgestudeerde luchtverkeersleiders meteen op het hoogste niveau kunnen functioneren om op Schiphol te kunnen werken. Als LVNL op dezelfde manier blijft werken en opleiden, komen er niet meer mensen beschikbaar voor Schiphol. Als hier geen verandering in komt, voorziet LVNL een reëel tekort aan luchtverkeersleiders. Dit gaat gepaard met een hoge werkdruk voor de luchtverkeersleiders, omdat de opties om deze op de korte termijn te reduceren beperkt zijn.¹²¹

Om het personeelstekort te bestrijden, heeft LVNL de Taskforce Voldoende Verkeersleiders opgericht. Deze taskforce houdt zich bezig met zes onderwerpen:

1. opleiding;
2. roosterinzet: zijn de roosters wel efficiënt?
3. operationele expertise: op welke onderdelen is de inzet van luchtverkeersleiders echt nodig?
4. vereenvoudiging van het ATM-systeem;
5. de prioritering en reductie van de projecten, zodat wellicht minder inzet van luchtverkeersleiderexpertise nodig is;
6. loopbaanbeleid.

Een deel van de maatregelen, zoals de roosterinzet en inzet van luchtverkeersleiders voor operationele expertise, is gericht op de korte termijn. Ze kunnen worden gezien als verdeling van schaarste. Er zijn buiten deze lijst ook andere maatregelen voor de korte termijn genomen, zoals de afkoop van verkoeverdagen die dienen om van de operationele diensten te herstellen. Ook wordt minder tijd genomen voor overleg en training.

¹¹⁸ Area Procedural Control, de fase na de eerste selectiefase.

¹¹⁹ Area Control Center, handelt burgerluchtverkeer af in het vluchtinformatiegebied Amsterdam tot een hoogte van FL245.

¹²⁰ Toren- en naderingsluchtverkeersleiding.

¹²¹ Er is ook een tekort aan assistent-verkeersleiders, die tot taak hebben om de verkeersleiders te ontlasten in hun werkzaamheden.

Sommige maatregelen ter bestrijding van het personeelstekort hebben risico's, omdat zij een zelfversterkend effect op het tekort kunnen hebben. Zo stijgt de kans op onderbezetting door aanhoudende (te) hoge taakbelasting van individuele luchtverkeersleiders. Ze moeten harder en langer werken, maar kunnen door het personeelstekort en het inleveren van verkoeverdagen minder rusten. Het werk kan daar minder aantrekkelijk door worden. Dat kan leiden tot uitval, ziekte en arbeidsongeschiktheid.¹²² Het levert bovendien veiligheidsrisico's op, omdat luchtverkeersleiders als gevolg van vermoeidheid fouten kunnen maken.

Omdat luchtverkeersleiders vanwege het tekort met prioriteit worden ingezet voor verkeersleiding en minder voor neventaken, kunnen niet alle ontwikkelprojecten worden uitgevoerd. In de veiligheidsjaarverslagen over 2014 en 2015 wordt geconstateerd dat een aantal projecten die (mede) tot doel hadden de veiligheid te verbeteren, als gevolg van de hoge werkdruk van het personeel niet is voltooid of volgens planning is uitgevoerd.^{123 124} Door projecten met een strategisch belang, zoals de ontwikkeling van Lelystad Airport, en projecten die op termijn de werklast verlagen voorrang te geven, hoopt het bestuur de gevolgen te beperken.

Verhoging van het opleidingsrendement vergt inzet van operationeel personeel. Leerlingen moeten aan het einde van hun opleiding een zeer complex ATM-systeem beheersen, willen zij op Schiphol als luchtverkeersleider veilig kunnen werken. LVNL stelt dat deze complexiteit en de gevolgen daarvan voor het slagingspercentage verdere groei van de luchthaven in de weg kan staan.

De hoop is dat vereenvoudiging van het ATM-systeem leidt tot een hoger opleidingsrendement, omdat de eisen aan opgeleide luchtverkeersleiders dan verlaagd kunnen worden. Ontwikkeling van een vereenvoudigd ATM-systeem vergt echter meer inzet van luchtverkeersleiders voor de voorbereiding en implementatie van deze verandering.

Uit het onderzoek van de Onderzoeksraad op zes grote internationale luchthavens (zie bijlage H) blijkt dat daar geen tekorten aan luchtverkeersleiders zijn. Uit ander onderzoek¹²⁵ blijkt dat er wel landen zijn geweest waar een tekort heeft bestaan. Sommige daarvan hebben het weten op te lossen. In Duitsland (DFS) en het Verenigd Koninkrijk (NATS) is zelfs sprake van een overschot. Volgens dat onderzoek is de complexiteit op Schiphol vergelijkbaar met de complexiteit waarmee deze organisaties te maken hebben. Een kanttekening hierbij is dat LVNL op Schiphol opleidt voor zowel lokale verkeersleiding (Tower) als naderingsverkeersleiding (Approach), terwijl dit op andere luchthavens is gescheiden. De opleiding in Nederland duurt langer dan die op de bezochte luchthavens: 48 maanden tegenover 12-24 maanden. Het slagingspercentage op de door de Onderzoeksraad bezochte luchthavens ligt tussen 75 en 97%, en is dus beduidend hoger dan bij LVNL.

¹²² SEOR, *Onderzoek Personeelstekort en Beloningsstructuur LVNL*, 2016.

¹²³ LVNL, *Annual Safety Report 2014*, 2015.

¹²⁴ LVNL, *Annual Safety Report 2015*, 2016.

¹²⁵ SEOR, *Onderzoek Personeelstekort en Beloningstructuur LVNL*, 2016.

Conclusie

LVNL slaagt er, in tegenstelling tot zusterorganisaties op andere grote internationale luchthavens, niet in het structurele tekort aan luchtverkeersleiders op te lossen. Sommige maatregelen ter reductie van het personeelstekort kunnen op langere termijn contraproductief zijn.

3.4.2 Grotere werkdruk

Zoals eerder beschreven zorgt de toename van het aantal vliegbewegingen voor een hogere taakbelasting voor luchtverkeersleiders. Het gevolg is dat zij langer moeten werken: de drukte begint eerder op de dag en houdt langer aan. Tot voor kort hielden luchtverkeersleiders na een uur werken een uur rust. Tegenwoordig moeten zij door de aanhoudende drukte vaker langer doorwerken, terwijl ze juist eerder behoefte hebben aan rust. Luchtverkeersleiders en de afdelingen Human Factors en Operations stellen dat luchtverkeersleiders qua belasting steeds verder worden 'uitgerekt' en vragen zich af hoe lang dit kan doorgaan. Op enig moment worden de grenzen van de menselijke informatieverwerking en daarmee ook die van veiligheidsrisico's bereikt.

De groei van het vliegverkeer vergt een andere manier van personeelsinzet en uitbreiding van capaciteit bij de lokale verkeersleiding en bij de naderingsverkeersleiding. LVNL experimenteert met een derde dienst en er is een derde grondverkeersleider bijgekomen, als veiligheidsbuffer voor de groei van het vliegverkeer.¹²⁶ Bij LVNL leidt een uitbreiding van één functie tot een behoefte aan meerdere functionarissen voor die functie, zeker als door de groei mensen sneller moeten worden gewisseld in verband met de veranderde rustbehoefte. Dit vergroot dus de druk op het toch al krappe personeelsbestand.

De drukte is ook in de toren zelf merkbaar: deze is letterlijk voller geworden. Vaker dan voorheen zijn alle acht werkposities bezet. In 2016 is er een negende werkpositie bijgebouwd in de omloop, wat volgens LVNL niet ideaal is. LVNL overweegt nog een vierde grondverkeersleider en een extra sleepverkeersleider in de toren te plaatsen. Door de loopring aan de buitenkant van de werkposities weg te halen probeert LVNL de binnenruimte te vergroten. Omdat de verbouwing plaatsvindt terwijl de werkzaamheden doorgaan, overweegt LVNL de afhandeling van het vliegverkeer te verplaatsen naar de 'oude', lagere verkeerstoren en de verkeerstoren bij de Polderbaan.¹²⁷

Het is dus letterlijk passen en meten om de capaciteit van de verkeersleiding aan de groei van het vliegverkeer aan te passen. Het toenemende aantal werkposities zorgt voor meer afleiding en brengt een veiligheidsrisico met zich mee: luchtverkeersleiders worden meer in hun concentratie gestoord en piloten krijgen meer ruis mee door de microfoon als gevolg van achtergrondgesprekken, of zij merken afleiding bij de luchtverkeersleider. Beide kunnen leiden tot miscommunicatie en misverstanden tussen piloot en lucht-

¹²⁶ LVNL, *Verslag vergadering van de Commissie Veiligheid van de Raad van Toezicht*, 26 mei 2016.

¹²⁷ Noordhollands Dagblad, *Verkeerstoren Schiphol te krap*, 7 december 2016.

verkeersleider. In 2015 speelde een door achtergrondruis niet-verstaanbare terugmelding bij zeker één *runway incursion* een rol.¹²⁸

Luchtverkeersleiders hebben zorgen over de drukte in de toren en de hoge werklast en complexiteit. De leiding van LVNL zegt die zorgen te kennen, maar is niet van mening dat de grenzen van wat de verkeersleiding veilig aankan zijn bereikt of in zicht zijn. Wel zijn maatregelen genomen om de werklast in de toekomst te verminderen. LVNL wil bijvoorbeeld op termijn digitale vluchtvoortgangstrippen invoeren om de werklast en drukte in de toren te verlagen.¹²⁹ Nu moeten de stripjes nog fysiek van de ene naar de andere luchtverkeersleider worden overgedragen. Voor de korte termijn probeert LVNL met de partijen in het Operationeel Schiphol Overleg (OSO) het aantal overboekingen van slots (per tijdseenheid) te beperken, om zo de capaciteit in de toren optimaal te kunnen inzetten. Verder verstrekt de leiding goede matrassen in geluiddichte slaapkamers, zodat luchtverkeersleiders goed kunnen rusten. Daarnaast hebben luchtverkeersleiders rugmassage gekregen nadat ze twee uur hadden gewerkt.

Druk van sectorpartijen op LVNL

Verschillende bronnen die in het kader van dit onderzoek zijn gesproken stellen dat KLM en de luchthaven Schiphol druk uitoefenen op LVNL om betrouwbaar een zo hoog mogelijk aantal vluchten af te handelen, vooral tijdens piekuren. Dit gebeurt onder meer in de Omgevingsraad Schiphol (zie hoofdstuk 4) en in onderlinge contacten. KLM en de luchthaven Schiphol noemen LVNL op veiligheidsgebied conservatief vergeleken met de verkeersleiding uit andere landen. KLM wijst erop dat het kruisen van actieve banen in andere landen gemakkelijker wordt toegestaan en dat doorstarts normaal worden gevonden.

De Schiphol Group heeft een verkenning laten uitvoeren naar de verkeersleiding op London Heathrow in vergelijking met LVNL.¹³⁰ Leidende vraag was hoe het mogelijk is dat Heathrow met twee banen een hogere (uur)capaciteit¹³¹ kan halen dan Schiphol met zes banen. Schiphol is (net als KLM) al jaren in discussie met LVNL over de maximale uurcapaciteit die op Schiphol kan worden afgehandeld. In de notitie wordt gesteld dat als de uurcapaciteit van Schiphol niet wordt verhoogd, dit een bedreiging is voor de toekomstige groei van de luchthaven. De vergelijking zou aanknopingspunten moeten opleveren om de uurcapaciteit op Schiphol te verhogen. Uit de vergelijking blijkt dat LVNL strengere veiligheidsnormen hanteert dan London Heathrow bij het kruisen van actieve banen, bij de separatieafstand tussen vliegtuigen in verband met zogturbulentie en in verband met verminderd zicht, bij groundbewegingen tijdens verminderd zicht en in de acceptatie van doorstarts.

¹²⁸ LVNL, *Surveyrapport Runway Incursions Schiphol 2015*, 15 juni 2016.

¹²⁹ De inschatting van LVNL is dat dit niet voor 2019 zal gebeuren.

¹³⁰ *A consideration of hour capacity at Schiphol in comparison with Heathrow*, intern rapport van de Schiphol Group, augustus 2013

¹³¹ Bedoeld is hier het aantal vliegtuigen dat daadwerkelijk per uur kan worden verwerkt onder verschillende condities, niet te verwarren met de gedeclareerde uurcapaciteit (het aantal slots). Ten tijde van het onderzoek was de capaciteit op Heathrow volgens het rapport 13-50% hoger dan op Schiphol.

Volgens het interne rapport is de operatie op Heathrow zeker zo complex en mogelijk nog complexer dan die op Schiphol. Het rapport concludeert dat het daarom zinvol is een formele benchmark uit te laten voeren naar LVNL om na te gaan of de uurcapaciteit kan worden verhoogd. Het rapport is niet met LVNL gedeeld en heeft geen vervolg gekregen.

Bestuurlijke druk op LVNL

LVNL ziet het als haar taak om de groei van het vliegverkeer veilig mogelijk te maken. LVNL ziet het niet als haar taak een bovengrens aan te geven van het aantal vliegbewegingen dat zij veilig aankan. Op het moment dat de situatie niet veilig is, kan LVNL de uurcapaciteit verminderen. In de zomer van 2016 heeft LVNL 's ochtends, op het moment dat het nodig was, 65 in plaats van 68 binnenkomende vluchten per uur afgehandeld.

De rijksoverheid geeft de luchthaven Schiphol de ruimte de maximum capaciteit van 500.000 vliegbewegingen per jaar te gaan benutten. Het is volgens LVNL niet aan haar om te beslissen bij welke jaarcapaciteit de veilige grens ligt.

LVNL krijgt als ZBO opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. In jaarbrieven laat het ministerie weten aan welke afspraken LVNL moet voldoen en met welke aandachtspunten zij rekening moet houden. In de jaarbrief van 2015 stelt het ministerie dat LVNL voorstellen moet indienen om de kosten te reduceren. Kostenreductie is een terugkerend thema in de jaarbrieven. Dit staat in het teken van Europese doelstellingen om de kostenefficiëntie van luchtverkeersleiding te verhogen. Lidstaten moeten daarvoor een prestatieplan indienen.¹³² In de jaarbrief van 2016 stelt de secretaris-generaal van IenM dat LVNL de inzet van operationele expertise met voortvarendheid moet herprioriteren.¹³³ In de jaarbrief van 2014 benadrukt het ministerie dat LVNL de verplichtingen die in het kader van de Alderstafel zijn aangegaan prioriteit moet geven.¹³⁴ Dit laatste maakt duidelijk dat de speelruimte voor LVNL om grenzen te stellen aan de groei op Schiphol beperkt is. LVNL zal het afgesproken maximum van 500.000 vliegbewegingen moeten faciliteren, binnen de afgesproken geluidsgrenzen. De eerder beschreven problemen die het groeiende verkeer oplevert ziet het bestuur van LVNL niet als een belemmering om die doelstelling te halen, maar als een uitdaging. Het bestuur ziet LVNL als een van de *key enablers* van de Nederlandse luchtvaartsector, en daarmee ook van de Randstadmetropool en de Nederlandse economie. De ambitie is om in het belang van de Nederlandse economie de groei veilig mogelijk te maken.

¹³² Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Jaarbrief 2015 aan Luchtverkeersleiding Nederland*, 21 mei 2015.

¹³³ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Jaarbrief 2016 aan Luchtverkeersleiding Nederland*, 14 april 2016.

¹³⁴ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Jaarbrief 2014 aan Luchtverkeersleiding Nederland*, 26 mei 2014.

Conclusie

LVNL is van groot belang om de veiligheid op en rond Schiphol te waarborgen. Tegelijkertijd is LVNL mede verantwoordelijk voor het efficiënt afhandelen van verkeer en het voldoen aan milieuwetgeving. Dat plaatst LVNL in een positie waarin voortdurend complexe afwegingen moeten worden gemaakt.

3.5 Complexiteit: gevolg van keuzen

Eerder dit rapport is beschreven waardoor Schiphol een complexe luchthaven is: de lay-out van de luchthaven, het operationele concept en regels voor het gebruik van de luchthaven, de aanhoudende groei van het vliegverkeer en de interne bedrijfsvoering bij LVNL. Al deze factoren zijn het resultaat van keuzen die zijn gemaakt.

In Hoofdstuk 2 is uitgelegd dat het tangentiële ontwerp van het banenstelsel tot doel had de luchthaven bij alle overheersende windrichtingen te kunnen gebruiken, en zo de effecten van dwarswind te minimaliseren. De keuze van KLM voor een *hub*-concept, met een blokkensysteem met pieken en dalen, heeft grote invloed op de wijze waarop de luchthaven wordt gebruikt. Hetzelfde geldt voor de keuze om de geluidhinder voor de omgeving zoveel mogelijk te beperken (zie hoofdstuk 4), wat leidt tot een groot aantal wisselingen van baancombinatie en verplichte inzet van convergerende banen. Vooral de keuze om de groei van het vliegverkeer op Schiphol te accommoderen heeft invloed op de complexiteit, zeker in combinatie met de hiervoor genoemde factoren.

Vanuit het perspectief van sectorpartijen op Schiphol zijn dit externe factoren die het operationele proces complexer maken. De partijen dragen echter ook zelf bij aan het complexer maken van de operatie. Zoals in paragraaf 3.3.3 beschreven, wijken luchtverkeersleiders regelmatig af van standaardprocedures en routines. Als dat gebeurt om andere complexiteit, bijvoorbeeld als gevolg van een verstoring, te verminderen, kan het saldo positief zijn. Zoals eerder in dit hoofdstuk bleek, wijken luchtverkeersleiders ook af van standaardprocedures om dienstbaar te zijn aan luchtvaartmaatschappijen, bijvoorbeeld als een toestel een vertraging wil beperken. In dat geval kan de complexiteit per saldo toenemen zonder dat dit ten goede komt aan de veiligheid.

De wijze waarop LVNL de functies in de verkeerstoren inricht, wijkt af van die op buitenlandse luchthavens die in het kader van dit onderzoek zijn bezocht. Op geen van die luchthavens wordt gewerkt met luchtverkeersleiders en assistent-luchtverkeersleiders. Luchtverkeersleiders worden geacht alle functies (grondverkeersleider, baanverkeersleider en *delivery controller*) in de verkeerstoren te kunnen uitvoeren. Bij LVNL worden die functies gescheiden, waarbij per functie meerdere personen nodig zijn om deze in te vullen. Assistent-luchtverkeersleider is op Schiphol een functie met meerdere taken en een hoge werkdruk. Op de in het kader van het onderzoek bezochte internationale luchthavens bestaat de functie van assistent-luchtverkeersleider niet en wordt deze functie ook niet gemist. De processen in de verkeerstoren zijn op die luchthavens zodanig (anders) ingericht dat een assistent-luchtverkeersleider daar niet nodig is.

Anderszins is opvallend dat, waar op Schiphol in de verkeerstoren een strikte functiescheiding wordt toegepast, het verkeersleidingspersoneel in de verkeerstoren op de bezochte luchthavens over de diverse werkposities rouleert en daarmee flexibeler inzetbaar is.

Bij afwezigheid van assistent-luchtverkeersleiders is geen overdracht van taken nodig tussen luchtverkeersleiders en assistenten. Dit vermindert de complexiteit en verkleint de kans op misverstanden en fouten. Het opknippen van functies legt extra druk op de opleiding en op de mogelijkheden om personeelstekorten op te vangen. Tijdens de bezoeken aan andere luchthavens viel ook op dat deze veelal gebruik maken van digitale strippen met vluchtgegevens. Hierdoor is het niet nodig de vlucht 'fysiek', door overhandiging van de strip, over te dragen aan een collega-luchtverkeersleider. Dat vermindert de onrust in de toren.

Ook interne processen van de luchthaven Schiphol dragen bij aan een grotere complexiteit. Een voorbeeld is dat de luchthaven baaninspecties laat uitvoeren door de vogelwacht. Dit vergt extra coördinatie, omdat vogelwachten van nature niet over luchtvaartkennis beschikken. Op de internationale luchthavens die voor dit onderzoek zijn bezocht, blijven de vogelwachten buiten het banenstelsel, en worden baaninspecties uitgevoerd door operationeel personeel van de luchthaven. LVNL kiest ervoor de communicatie met de vogelwachten, maar ook met chauffeurs van vliegtuigtrekkers die de baan kruisen, door de assistent-luchtverkeersleider op een aparte frequentie in de Nederlandse taal te laten uitvoeren.¹³⁵ Op alle bezochte luchthavens wordt door de baanverkeersleider op de baanfrequentie met de baaninspecteur en andere chauffeurs gecommuniceerd.

In de samenwerking tussen de luchthaven Schiphol en LVNL komen ook handelingen voor die de complexiteit kunnen vergroten. LVNL geeft een baan die tijdelijk niet in gebruik is, terug aan de luchthaven. Zodra de baan weer nodig is om vliegverkeer af te handelen, wordt deze teruggevraagd. Dit heeft in het verleden bijgedragen aan voorvallen, omdat de baan gebruikt werd door startende of landende vliegtuigen terwijl deze niet aan LVNL ter beschikking was gesteld.¹³⁶ Deze procedure op Schiphol komt op geen van de in het kader van dit onderzoek bezochte internationale luchthavens voor.

Conclusie

De complexiteit van de afhandeling van het vliegverkeer op Schiphol is voor een belangrijk deel het gevolg van keuzen en is daarmee stuurbaar. Ook de wijze waarop sectorpartijen hun interne bedrijfsprocessen inrichten, draagt bij aan de complexiteit.

¹³⁵ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Runway incursion baan 24, Amsterdam Airport Schiphol, 18 december 2010*,

¹³⁶ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Negen starts van een niet beschikbaar gestelde baan*, 2015.

3.6 Conclusies gebruik luchthaven

De onderzoeksvraag die wordt beantwoord in dit hoofdstuk is:

In hoeverre zijn er veiligheidsrisico's voor de luchtvaart op en rond Schiphol in verband met het gebruik van de luchthaven?

Conclusies

- De wijze waarop het vliegverkeer op Schiphol wordt afgehandeld is complex waardoor veiligheidsrisico's kunnen ontstaan. De complexiteit wordt veroorzaakt door:
 - de inrichting van het operationele concept: het blokkensysteem leidt tot pieken in het verkeersbeeld;
 - de gebruiksvoorwaarden in verband met het gekozen systeem om geluidshinder te beperken: geluidpreferent vliegen leidt tot wisselingen van baancombinatie;
 - de wijze waarop partijen hun bedrijfsprocessen inrichten;
 - de groei van het vliegverkeer
- De complexiteit van de afhandeling van het vliegverkeer op Schiphol is voor een belangrijk deel het gevolg van keuzen en is daarmee stuurbaar.
- Op Schiphol komen de grenzen in zicht waarbij het vliegverkeer binnen het huidige operationele concept veilig kan worden afgehandeld. Dit blijkt uit:
 - De grote werkdruk van verkeersleiders;
 - De maximale bezetting van de verkeerstoren;
 - Het afwijken van standaarden en routines om het toenemende verkeer te kunnen afhandelen;
 - Het tekort aan vliegtuigopstelplaatsen;
 - De toename van het aantal incidenten.
- LVNL is van groot belang om de veiligheid op en rond Schiphol te waarborgen. Tegelijkertijd is LVNL mede verantwoordelijk voor het efficiënt afhandelen van verkeer en het voldoen aan milieuwetgeving. Dat plaatst LVNL in een positie waarin voortdurend complexe afwegingen moeten worden gemaakt.

4 GEBRUIKSKADER

4.1 Voorgeschiedenis	69
4.2 Belangen	70
4.3 De Alderstafel/Omgevingsraad Schiphol.....	73
4.4 Alderstafel 2006-2008: 2+1-baangebruik versus 2+2-baangebruik	77
4.5 Alderstafel/Omgevingsraad Schiphol: 2008-heden.....	79
4.6 Veiligheid omwonenden: de externe veiligheid	87
4.7 Conclusies gebruikskader	93

4 GEBRUIKSKADER

In de voorgaande hoofdstukken is beschreven welke risico's bestaan als gevolg van de lay-out en infrastructuur van Schiphol, en als gevolg van de wijze waarop de luchthaven wordt gebruikt. Daarbij bleek dat het kader waarbinnen Schiphol mag worden gebruikt, waaronder de geluidsnormering en het geluidpreferentiële baangebruik, de operatie complexer maakt. Dit hoofdstuk gaat dieper in op de vraag hoe het gebruikskader tot stand is gekomen, welke afwegingen daarbij zijn gemaakt en wat de positie is van veiligheid binnen de besluitvorming. Het hoofdstuk begint met een korte schets van de voorgeschiedenis van het huidige Schiphol-kader: de keuze om groei te koppelen aan beperking van geluidhinder, de beleidsimpasse die vervolgens ontstond en de poging deze te doorbreken door de instelling van de Alderstafel, nu de Omgevingsraad Schiphol (ORS). Na een beschrijving van de belangen van die partijen en de werkwijze van de Alderstafel en ORS volgt de totstandkoming van het gebruikskader tot en met 2020: het nieuwe normen- en handhavingstelsel. Tot slot gaat dit hoofdstuk in op de veiligheid van omwonenden (externe veiligheid).

4.1 Voorgeschiedenis

Vanaf 1995 vormde de *Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving* (hierna: de PKB) de wettelijke basis voor het Schipholbeleid.¹³⁷ Deze PKB beoogde de mainportfunctie van Schiphol te versterken en tegelijkertijd de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren. Dit staat sindsdien bekend als de 'dubbele doelstelling'. Concreet betekende dit dat Schiphol mocht uitbreiden met de vijfde baan (de Polderbaan), terwijl ter beperking van de geluidhinder grenzen werden gesteld aan de groei van het aantal passagiers (44 miljoen) en vracht (3,3 miljoen ton). Ook kwamen er geluidszones rond de luchthaven. Verder is in de PKB vastgelegd dat het risico voor de omgeving ten opzichte van 1990 niet mag toenemen (*standstill*).

In 2003 werd de PKB vervangen door een nieuw hoofdstuk 8 van de Wet luchtvaart. De 'dubbele doelstelling' van de PKB bleef het uitgangspunt. In de gewijzigde Wet luchtvaart werden de geluidszones uit de PKB vervangen door een ring van handhavingspunten in of nabij woongebieden. Wanneer de geluidbelasting in een handhavingspunt gedurende het jaar dreigde te worden overschreden, werden andere start- of landingsbanen ingezet (als de weersomstandigheden dit toelieten).

Over dit stelsel heerste veel onvrede in de sector en bij omwonenden. De handhavingspunten functioneerden als 'emmertjes'. Als een emmertje 'vol' was met geluid, mocht op

¹³⁷ Handelingen Tweede Kamer, *Ontwerp-Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving na verwerking moties*, Kamerstuk 23.552 nr. 52, 26 juni 1995.

de betreffende baan niet meer worden gevlogen. Dit systeem beperkte de capaciteit, want daardoor kon niet altijd de baan met de hoogste capaciteit worden ingezet. Voor de omgeving had een vol emmertje tot gevolg dat vliegtuigen moesten uitwijken naar banen die voor meer omwonenden geluidoverlast veroorzaakten. Omvliegen en lang laag blijven vliegen over bebouwd gebied waren de consequenties. Dit leverde volgens LVNL in sommige gevallen onveilige situaties op voor omwonenden (zie ook paragraaf 4.6).

Tussen omwonenden, sector en de overheid ontstond een patstelling over de groei van Schiphol enerzijds en de (geluid)overlast anderzijds. Maximale groei van Schiphol aan de ene kant en tegelijkertijd maximale bescherming van het milieu werden door diverse partijen gezien als onverenigbare doelstellingen.¹³⁸

4.2 Belangen

De besluitvorming over de ontwikkeling van Schiphol en de groei van het vliegverkeer is complex en moeizaam. Dat komt doordat vele belangen bij elkaar komen die lastig verenigbaar zijn. Hieronder worden de belangrijkste belangen beschreven.

Nationaal

De staat is de grootste aandeelhouder van Schiphol en heeft in die hoedanigheid belang bij een financieel gezond bedrijf. Het Ministerie van Financiën heeft met Schiphol een normrendement van 6,7% afgesproken, teneinde het bestuur van Schiphol te stimuleren zo efficiënt mogelijk te werken.¹³⁹ Het ministerie heeft als aandeelhouder belang bij een goed bedrijfsresultaat. De overheid beschouwt de mainport Schiphol al decennia als een belangrijke 'banenmotor' en pijler onder de Nederlandse economie. De toegevoegde waarde van Schiphol wordt geschat op € 9 miljard, ongeveer 1,4% van het bruto binnenlands product. De directe en indirecte ¹⁴⁰ werkgelegenheid die Schiphol genereert, wordt geschat op 114.000 banen (94.000 fte).¹⁴¹ Het economische belang groeit niet alleen met de hoeveelheid vluchten die de luchthaven kan afhandelen, ook de netwerk-kwaliteit is van belang: Schiphol fungeert als knooppunt ('hub') in een internationaal netwerk.

Regionaal

Schiphol vertegenwoordigt ook een economisch belang voor de omliggende regio. De nabijheid van de luchthaven biedt steden als Amsterdam, Aalsmeer en Haarlemmermeer kansen voor bedrijvigheid, werkgelegenheid en woningbouw. De luchthaven brengt voor de omliggende gemeenten echter ook geluidhinder en ongevalrisico's met zich mee.

¹³⁸ Menno Huijs, *Building Castles in the (Dutch) Air. Understanding the Policy Deadlock of Amsterdam Airport Schiphol 1989-2009*. 13 oktober 2011. Proefschrift TU Delft.

¹³⁹ Ministerie van Financiën, *Jaarverslag Beheer Staatsdeelnemingen 2015*.

¹⁴⁰ Bij bedrijven die producten en diensten leveren aan bedrijven op Schiphol.

¹⁴¹ Decisio, *Economisch belang van de mainport Schiphol*, 1 september 2015 (in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu).

Omliggende gemeenten en vier provincies werken samen in de Bestuurlijke Regie Schiphol (BRS) om de belangen van de regio bij de rijksoverheid en bij de luchtvaartsector te behartigen.¹⁴² Met vier provincies en 51 vertegenwoordigde gemeenten is het echter niet altijd mogelijk alle deelnemers op één lijn te krijgen. Gemeenten kunnen onderling concurreren bij het aantrekken van bedrijven en het minimaliseren van geluidhinder. Bij de ontwikkeling van nieuwe locaties voor woningbouw of bedrijventerreinen moet bovendien rekening worden gehouden met de beperkingen omwille van de veiligheid van omwonenden (zie paragraaf 4.6).

Omwonenden van Schiphol zetten zich - ook los van de gemeentelijke overheden - vooral in om geluidhinder als gevolg van vliegverkeer te beperken. Ook hier geldt dat hun onderlinge belangen niet altijd parallel lopen: minder geluidhinder voor de ene bewonersgroep betekent meestal meer hinder voor een andere. In de Omgevingsraad Schiphol zijn bewoners per baan vertegenwoordigd.

Sectoraal

KLM

Het belang van nationale luchthaven Schiphol is zeer sterk verbonden met dat van *home carrier* KLM. KLM zorgt - met partners - voor het overgrote deel van het vliegverkeer. KLM heeft het *hub and spoke*-concept op Schiphol geïntroduceerd. De Schiphol Group (infrastructuur) en LVNL (luchtverkeersdienstverlening) verlenen de diensten om deze operatie mogelijk te maken.

KLM wil winstgevend groeien door middel van wereldwijde bereikbaarheid via een uitgebreid netwerk van bestemmingen.¹⁴³ Veiligheid is volgens KLM van groot belang, ook omdat onveiligheid negatieve economische effecten heeft en zelfs de continuïteit van de maatschappij in gevaar kan brengen.

Met Nederland als relatief klein achterland is KLM sterk afhankelijk van transferpassagiers: zij maken 70% uit van alle KLM-passagiers. Om transferpassagiers te faciliteren is de capaciteit op Schiphol van belang, maar de connectiviteit is nog belangrijker. Om het overstappen soepel te laten verlopen is een zorgvuldig afgestemde planning opgesteld tussen aankomst en vertrek van vluchten gedurende de dag. Dit blokkensysteem (zie paragraaf 3.1.1) vormt de basis van het wereldwijde netwerk van KLM en daarmee van de *hub*. Een efficiënte en betrouwbare vluchtafhandeling, een hoge piekuurcapaciteit en de beschikbaarheid van voldoende start- en landingsbanen zijn voor KLM cruciaal. KLM wil een zo gunstig mogelijke overstap aanbieden, tegen de best mogelijke prijs. Dit houdt in dat KLM gebaat is bij zo laag mogelijke havengelden en andere kosten die door de luchthaven worden doorberekend aan KLM (zoals beveiliging).¹⁴⁴

¹⁴² De BRS is een samenwerkingsverband waarin in totaal vier provincies en 51 gemeenten zijn vertegenwoordigd. De gedeputeerde Noord-Holland met Schiphol in de portefeuille is voorzitter van de BRS. De BRS bespreekt ontwikkelingen en formuleert gezamenlijke standpunten. Zie https://www.rudnhn.nl/Inwoners/Geluid/Vliegverkeer/Bestuurlijke_Regie_Schiphol_BRS

¹⁴³ <http://www.klm.com/corporate/nl/about-klm/profile/>

¹⁴⁴ Tweede Kamer der Staten-Generaal, inbreng KLM Groep ronde tafel, 23 september 2015.

Overige luchtvaartmaatschappijen

De overige luchtvaartmaatschappijen op Schiphol hebben deels dezelfde belangen als KLM en partners: een veilige en efficiënte afhandeling van het vliegverkeer en goede dienstverlening door de luchthaven Schiphol tegen een concurrerende prijs. Soms botsen de belangen met die van KLM, bijvoorbeeld als een concurrerende maatschappij specifieke voorzieningen wil aan een pier. Deze investeringen worden in de havengelden doorberekend, wat betekent dat KLM daaraan meebetaalt. Omgekeerd is dat ook het geval als KLM of een partner specifieke wensen heeft. Via het *Schiphol Airlines Operators Committee* (SAOC, waarin 48 luchtvaartmaatschappijen en zestien afhandelaren of bedrijven die aan de luchtvaartmaatschappijen zijn verbonden zijn vertegenwoordigd), consulteert de luchthaven luchtvaartmaatschappijen over plannen voor investeringen.

Schiphol Group

De Schiphol Group beoogt verder te groeien en de netwerkkwaliteit verder te ontwikkelen. De luchthaven heeft 322 directe bestemmingen: 188 binnen Europa en 134 intercontinentaal.¹⁴⁵

Het grootste deel van haar inkomsten haalt Schiphol uit de havengelden. Voor de totale Schiphol Group was dit in 2015 ruim € 869 miljoen: 61% van de totale netto-omzet van € 1.423 miljoen.¹⁴⁶ De daling in de havengeldtarieven met 6,8% per 1 april 2015 is volledig gecompenseerd door de stijging van het aantal vliegbewegingen. Het aantal reizigers groeit fors en dat wil Schiphol blijven accommoderen. Om het aantal vliegbewegingen te laten stijgen probeert Schiphol meer vliegtuigmaatschappijen te verleiden om in de daluren te vliegen. Bij voorkeur wordt daarmee ook het aantal bestemmingen vanaf Schiphol verhoogd. De luchthaven loopt echter tegen de grenzen van de (piekuur) capaciteit aan, die voor KLM juist zo van belang is om de *hub*-functie waar te maken. Investerings in het versterken, verbeteren en vergroten van de infrastructuur, kwaliteit en bereikbaarheid zijn volgens Schiphol hard nodig.¹⁴⁷ Een ander belang is het kostenaspect. Schiphol beoogt zodanige tarieven te kunnen rekenen dat zij de concurrentie kan aangaan met andere luchthavens.

LVNL

De luchtverkeersdienstverlening is de kerntaak van LVNL, waarbij gestreefd wordt naar 'een goede balans tussen veiligheid, efficiëntie en milieu'. De definitie van veiligheid is: 'Het voorkomen van botsingen in de lucht en op de grond, tussen vliegtuigen of met andere voertuigen'.¹⁴⁸ Voor het uitvoeren van de kerntaak is LVNL gebaat bij continuïteit: een voorspelbare en stabiele operatie. LVNL werkt daarom bij voorkeur met vaste banen in plaats van het huidige systeem met veel wisselingen van baancombinatie gedurende de dag.

¹⁴⁵ Schiphol Group, *Jaarresultaten 2016*, 17 februari 2017.

¹⁴⁶ Schiphol Group, *Jaarverslag 2015*, <http://www.jaarverslagschiphol.nl/resultaten/financi-le-gang-van-zaken>, geraadpleegd 14 december 2016.

¹⁴⁷ Persbericht Jaarcijfers 2015 Schiphol Group; 19 februari 2016.

¹⁴⁸ LVNL, *Jaarverslag 2015*.

Convergerende en strijdige belangen

De drie belangrijkste sectorpartijen hebben belangen die deels convergeren. Ze hebben alle belang bij een veilige luchtvaart. LVNL is afhankelijk van Schiphol en de luchtvaartmaatschappijen voor het aanbod van vliegverkeer. Andersom zijn luchtvaartmaatschappijen en Schiphol voor hun operatie afhankelijk van LVNL.

KLM en Schiphol hebben binnen het huidige operationele concept een financieel belang bij een zo groot mogelijk aantal vluchten per jaar. Over de wijze waarop die worden afgehandeld kunnen de belangen echter uiteenlopen. Hoewel KLM voor de Schiphol Group de belangrijkste klant is, heeft de luchthaven er ook financieel belang bij andere, niet-mainportgebonden vluchten te faciliteren, zolang deze de mainportfunctie niet in gevaar brengen. Voor KLM zijn de piekuren en de piekuurcapaciteit van groot belang. De daluren zijn van minder belang voor KLM, maar die daluren wil Schiphol juist vol krijgen omdat die bijdragen aan het bedrijfsresultaat. Voor LVNL is vooral een stabiele, voorspelbare en weinig complexe verkeersafhandeling van belang, omdat deze minder kans heeft op verstoringen en veiliger is. Ook LVNL heeft belang bij de mainport Schiphol, want zonder de mainport zou LVNL het personeelsbestand moeten inkrimpen.

Ook over investeringen in de infrastructuur lopen de belangen uiteen. Investerings die de luchthaven Schiphol doet in de infrastructuur - bijvoorbeeld op advies van LVNL - worden doorberekend in de luchthaventarieven aan de luchtvaartmaatschappijen. Het - in absolute zin - grootste deel van de investeringen komt zo voor rekening van KLM als grootste klant van Schiphol. Als KLM er financieel baat bij heeft (bijvoorbeeld als een investering de piekuurcapaciteit kan verhogen), lopen de belangen parallel.

4.3 De Alderstafel/Omgevingsraad Schiphol

Om uit de impasse van groei tegenover geluidoverlast te komen, stelde het kabinet eind 2006 de Alderstafel in, een overlegplatform waaraan onder meer de sectorpartijen, vertegenwoordigers van de overheid (Rijk, provincies en gemeenten) en vertegenwoordigers van omwonenden deelnamen. De 'Tafel van Alders' stond onder voorzitterschap van oud-minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu J.G.M. Alders.¹⁴⁹ De Alderstafel werd opgericht om een door alle partijen gedragen advies aan het kabinet op te stellen voor de middellange termijn (2020), waarmee *'de beschikbare milieuruimte (criteria voor gelijkwaardigheid¹⁵⁰) voor Schiphol kan worden benut en waarmee een balans wordt bereikt tussen de ontwikkeling van de luchtvaart, hinderbeperkende maatregelen, vergroten van de kwaliteit van de leefomgeving en de*

¹⁴⁹ In 2009, na het bereiken van het Aldersakkoord, werden twee additionele regionale Alderstafels opgericht in Eindhoven en Lelystad. Hier wordt gesproken over de condities waaronder de luchthavens Eindhoven en Lelystad een bijdrage kunnen leveren aan de opvang van de groeiende vraag op Schiphol.

¹⁵⁰ Elk besluit, volgend op het eerste luchthavenindelingbesluit, moet een beschermingsniveau bieden ten aanzien van externe veiligheid en geluidbelasting dat, gemiddeld op jaarbasis, per saldo gelijkwaardig is aan of beter is dan het niveau zoals dat geboden werd door het eerste besluit. Het beschermingsniveau is uitgedrukt in een maximaal aantal ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden en het maximale aantal geluidbelaste woningen en maximaal aantal woningen met een bepaald risiconiveau.

mogelijkheden voor gebruik van de ruimte rond de luchthaven.¹⁵¹ Belangrijke uitgangspunten die de Alderstafel meekreeg voor het advies waren de ontwikkeling van de knooppuntfunctie (*hub*) van de luchthaven Schiphol en het voldoen aan de geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria ten aanzien van geluidhinder en veiligheidsrisico's voor omwonenden (externe veiligheid). De Alderstafel is in 2015 opgegaan in de Omgevingsraad Schiphol (ORS).

Toen de Alderstafel werd opgericht, bestond al de Commissie Regionaal Overleg Schiphol (CROS). Deze commissie was ingesteld om met de regio te overleggen over geluid, verontreiniging en veiligheid rond Schiphol. Met de komst van de Alderstafel werd de rol van de CROS kleiner. De CROS en de Alderstafel zijn per 1 januari 2015 opgegaan in de Omgevingsraad Schiphol. Deze Omgevingsraad bestaat uit een College van Advies en een Regioforum. Het College van Advies is een adviesorgaan van de minister en staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu. Het College van Advies is de plek voor onderhandeling en advisering, waardoor adviezen over het algemeen strategisch van aard zijn. Het Regioforum is bedoeld om op operationeel niveau de dialoog aan te gaan. Onder meer hinderbeperking en de ruimtelijke economische ontwikkeling komen in het Regioforum aan de orde. Ook externe veiligheid kan in het Regioforum aan de orde komen.

Het ministerie van IenM heeft zitting in de ORS. Het ministerie stelt dat het zich terughoudend opstelt en de kaders waarbinnen de ORS opereert bewaakt. Het behartigt in de ORS de belangen van het hele kabinet: naast het veiligheidsbelang, ook de belangen van economie en milieu. Het ministerie laat de verantwoordelijkheid voor de veiligheid in de ORS over aan LVNL. Het ministerie stelt dat uiteindelijk de politiek (staatssecretaris en parlement) beslist over adviezen van de ORS. Het parlement ervaart echter weinig ruimte om van de adviezen van de ORS af te wijken.¹⁵²

De ORS krijgt over het algemeen een adviesaanvraag van de staatssecretaris van IenM: de opdrachtgever. Naast deze adviesaanvragen kan elke partij die aan tafel zit op eigen initiatief een voorstel inbrengen dat wordt besproken. Adviesaanvragen door de staatssecretaris of voorstellen (voor hinderbeperkende maatregelen) die in de ORS worden gedaan, kunnen een wijziging van het functionele ATM-systeem betekenen, waarvoor LVNL verantwoordelijk is. LVNL moet procedures opstellen 'voor het beheer van de veiligheid bij het invoeren van nieuwe of het wijzigen van bestaande functionele systemen.'¹⁵³ Dit betekent dat LVNL, als wijzigingen worden aangebracht aan het functionele ATM-systeem, moet zorgen dat de veiligheid ook na de wijziging gewaarborgd is.

¹⁵¹ Alderstafel, aanbiedingsbrief aan de ministers van VenW en VROM over het advies van de Alderstafel over de toekomst van Schiphol en de regio voor de middellange termijn (tot en met 2020). Groningen, 1 oktober 2008.

¹⁵² Tweede Kamer der Staten-Generaal, Handelingen TK 2015-2016, 53 debat op 10 februari 2016. Wijziging van de Wet luchtvaart in verband met de invoering van een nieuw normen- en handhavingstelsel voor de luchthaven Schiphol en enige andere wijzigingen, nr 34098, gepubliceerd 10 maart 2016.

¹⁵³ Uitvoeringsverordening (EU) nr. 1035/2011 van de Commissie van 17 oktober 2011 tot vaststelling van de gemeenschappelijke eisen voor de verlening van luchtvaarnavigatiediensten, artikel 3.1.

Na een adviesaanvraag of een intern voorstel tot wijziging van het ATM-systeem vindt een onderhandeling plaats tussen de partijen aan tafel. Betrokken partijen stellen dat veiligheid voor hen een randvoorwaarde is die niet onderhandelbaar is. Voldoen aan de ATC-norm (zie kader) geldt daarbij als veilig. Onderhandelingen binnen de ORS gaan over de balans tussen economische belangen en milieubelangen. Soms geeft LVNL al in een vroeg stadium aan dat een wijziging niet mogelijk is, bijvoorbeeld vanwege de veiligheid. Als dat niet gebeurt is het aan LVNL om te beoordelen of de beoogde verandering aan het ATM-systeem, als uitkomst van de onderhandeling, binnen veiligheidsgrenzen¹⁵⁴ mogelijk kan worden gemaakt. Als LVNL concludeert dat de wijziging binnen de veiligheidsgrenzen kan worden uitgevoerd, is het bij grote wijzigingen aan toezichthouder NSA (*National Supervisory Authority*, onderdeel van de Inspectie Leefomgeving en Transport) om de wijziging al dan niet goed te keuren.¹⁵⁵

Voor wat betreft de veilige afhandeling van het vliegverkeer heeft LVNL een kennisvoorsprong op de andere betrokken partijen. Op het moment dat LVNL in de Omgevingsraad Schiphol meldt dat een maatregel niet veilig kan worden uitgevoerd, wordt het oordeel van LVNL vrijwel altijd door de andere partijen gevolgd. Ook de NSA, die de veiligheidsonderbouwing van de wijziging moet beoordelen volgt vrijwel altijd het oordeel van LVNL.

Vanwege de tegengestelde belangen zijn er altijd partijen die door een besluit van LVNL worden benadeeld. Bovendien komt een onderhandelingsresultaat vaak moeizaam tot stand. Dat resultaat komt onder druk te staan op het moment dat LVNL aangeeft dat de uitkomst van de onderhandeling (op onderdelen) niet kan worden uitgevoerd. Daardoor zorgt een besluit van LVNL om een wijziging vanwege de veiligheid niet door te voeren vrijwel altijd voor discussie. Uiteindelijk wordt het veiligheidsoordeel van LVNL vrijwel altijd gevolgd.

Andere partijen vragen LVNL om uitleg als LVNL een voorgestelde wijziging vanwege de veiligheid afwijst. Schiphol en KLM stellen kritische vragen als het besluit van LVNL de capaciteit aantast en omwonenden reageren kritisch als LVNL een wijziging afwijst die de geluidhinder had kunnen beperken. Ook van buiten het overlegplatform worden vragen gesteld over de positie van LVNL.¹⁵⁶ LVNL moet in die situaties de druk weerstaan om het onderhandelingsresultaat voorrang te geven op veiligheid.

LVNL onderzoekt de effecten van de voorgestelde wijziging aan het ATM-systeem op veiligheid, efficiency en milieu (VEM). De resultaten legt LVNL vast in een effectrapportage (VEMER).¹⁵⁷ Het effect op veiligheid toetst LVNL aan het acceptabele veiligheidsniveau: de ATC-norm (zie kader). Daarin zijn drie veiligheidscriteria gedefinieerd. Naast het

¹⁵⁴ Zie tekstkader over de ATC-norm.

¹⁵⁵ LVNL moet grote wijzigingen aan het ATM-systeem ter goedkeuring voorleggen aan de NSA. Daarbij moet LVNL een veiligheidsanalyse en risicobeheersmaatregelen indienen.

¹⁵⁶ De VVD-fractie van de gemeente Haarlemmermeer stelde in 2015 schriftelijke vragen over de leidende rol die LVNL in de besluitvorming speelt en of er een autoriteit is die de besluiten van LVNL onafhankelijk kan toetsen. Dit gebeurde naar aanleiding van een besluit van LVNL om een vertekroute (de Spijkerboorroute) vanuit veiligheidsoverwegingen niet te verleggen, waardoor bewoners van Haarlemmermeer geluidsoverlast blijven ondervinden.

¹⁵⁷ Zie bijlage G voor een nadere uitleg van een VEMER-procedure.

gebruik van geaccepteerde standaarden en een vergelijkbare veiligheidsprestatie met een bestaand/vergelijkbaar systeem, is een kwantitatieve norm gesteld die door LVNL gehanteerd kan worden bij het beoordelen van de veiligheid van voorgenomen wijzigingen aan het functionele ATM-systeem. Deze norm stelt de maximum ongevalkans per vlucht voor ATM-gerelateerde ongevallen. De maximale ongevalkans is gesteld op 3×10^{-7} per vlucht. Voldoet de ongevalkans ook na wijziging van het ATM-systeem aan de norm (en is de wijziging operationeel uitvoerbaar), dan laat LVNL in principe weten dat de wijziging kan worden doorgevoerd.

Reikwijdte ATC-norm is beperkt

De ATC-norm van 3×10^{-7} stelt een maximum ongevalkans per vlucht voor ATC-gerelateerde ongevallen en is in feite het acceptabele veiligheidsniveau. De norm is gebaseerd op een analyse van wereldwijde, historische ongevallen met een ATM-bijdrage. De type ongevallen die hieronder vallen zijn:

- een botsing tussen twee vliegtuigen,
- een botsing tussen een vliegtuig en een voertuig, en
- een ongeval van een vliegtuig als gevolg van zogturbulentie van een ander vliegtuig.

De reikwijdte van de ATC-norm is echter beperkt. Slechts een klein percentage¹⁵⁸ van alle ongevallen in de luchtvaart is gerelateerd aan de luchtverkeersleiding en zijn te categoriseren onder deze drie typen ongevallen. Andere typen ongevallen, zoals een *runway excursion*, *loss of control* of een *controlled flight into terrain*, vallen buiten deze norm. De norm is bovendien alleen van toepassing op ongevallen en stelt dus geen grenswaarden voor incidenten zoals bijna-botsingen in de lucht of *runway incursions*. Doordat de norm het minimale veiligheidsniveau stelt, is het mogelijk dat de veiligheid door een wijziging aan het ATM-systeem vermindert. Tot slot geeft de ATC-norm de maximaal aanvaardbare ongevalkans per vlucht. Door de toename van het aantal vliegbewegingen zal de norm dus strenger moeten worden om het aantal ATC-gerelateerde ongevallen niet te laten toenemen. De norm wordt periodiek geëvalueerd.

¹⁵⁸ Het NLR berekende in 2003 dat 8% van de ongevallen te relateren is aan ATM. Van ongevallen met fatale afloop is dit percentage 4,4%. NLR, *Review of Air Traffic Management-related accidents worldwide: 1980-2001*.

Conclusies

- Het ministerie van IenM is eindverantwoordelijk voor de luchtvaartveiligheid. Binnen de Omgevingsraad Schiphol vertegenwoordigt het meerdere belangen, die op gespannen voet met elkaar staan.
- Veiligheid wordt in de onderhandelingen binnen de Omgevingsraad Schiphol over de ontwikkeling van Schiphol gezien als randvoorwaarde. Een algemeen criterium om de veiligheid als randvoorwaarde te toetsen ontbreekt.
- De randvoorwaardelijkheid wordt ingevuld door voorgenomen wijzigingen aan het ATM-systeem te toetsen aan de ATC-norm voor een maximaal aanvaardbare ongevalkans per vlucht. Deze norm dekt slechts een beperkt deel van de operationele veiligheidsrisico's op en rond Schiphol.
- Doordat LVNL voorgenomen wijzigingen toetst aan de ATC-norm en het veiligheidsoordeel van LVNL vrijwel altijd wordt gevolgd, is voldoen aan de ATC-norm synoniem geworden voor een veilige operatie. Dit is te beperkt.

4.4 Alderstafel 2006-2008: 2+1-baangebruik versus 2+2-baangebruik¹⁵⁹

In de beginperiode van de Alderstafel werden stevige discussies gevoerd over het te gebruiken afhandelingsconcept op Schiphol. De discussie ging over 2+1-baangebruik tegenover 2+2-baangebruik.

Aan de Alderstafel stelde LVNL in 2007 dat de verkeersgroei op een kritisch niveau zat en dat er weinig lucht meer zat tussen piek en dal. De complexiteit en instabiliteit van het systeem namen daardoor toe, wat volgens LVNL consequenties had voor de veiligheid. In dat jaar handelde Schiphol 436.000 vliegbewegingen af. LVNL achtte uitbreiding van het aantal uren 2+2-baangebruik noodzakelijk. In maart 2008 stelde luchthaven Schiphol namens de sectorpartijen aan de Alderstafel dat 2+2-baangebruik niet past bij de marktvraag en niet te realiseren is binnen de eisen van gelijkwaardigheid. LVNL stelde daarop dat 2+2-baangebruik nog steeds de voorkeur had van LVNL, 'omdat dit perspectief biedt om het systeem van verkeersafhandeling verder te ontwikkelen zonder steeds meer complexiteit in het systeem te brengen. Die complexiteit zal uiteindelijk zijn weerslag hebben op de VEM-prestaties van LVNL. Het is alleen moeilijk te realiseren binnen de door de bewindslieden gestelde randvoorwaarde van de geactualiseerde gelijkwaardigheids-criteria.' In combinatie met het loslaten van de handhavingspunten (de emmertjes) is 2+1(+1) wel te realiseren. LVNL stelde dat deze wijze van verkeersafhandeling meer complexiteit in afhandeling en procedures toevoegt en evenzeer de gevraagde piekuurcapaciteit om te voldoen aan de marktvraag niet haalbaar was. LVNL zag zich genooddaakt 'in arren moede' te aanvaarden dat er geen draagvlak was voor het voorkeursalternatief van LVNL.

¹⁵⁹ Bron: Notulen College van Advies Alderstafel.

In de zomer van 2008 heeft LVNL een VEMER opgesteld over structureel 2+2-baan-gebruik langer dan 20 minuten.¹⁶⁰ In dit onderzoek komt LVNL tot de conclusie dat structureel 2+2-baan-gebruik een positief effect zal hebben op de veiligheid. Structureel 2+2-baan-gebruik brengt meer rust en stabiliteit in de operatie, want het aantal wisselingen van baancombinatie neemt significant af. Daarnaast levert structureel 2+2-baan-gebruik meer voorspelbare en stabielere verkeerspatronen op en zorgt het voor een natuurlijke spreiding van het verkeer. Meer rust en stabiliteit dragen bij aan minder fouten, en maken het relatief eenvoudiger verstoringen te detecteren, op te vangen en eventuele conflicten op te lossen. Ook de ongevalkans gaat voor zowel starts als landingen omlaag. LVNL stelde dat structureel 2+2-baan-gebruik daardoor een positieve uitwerking heeft op de veiligheid op Schiphol. In dit onderzoek is LVNL uitgegaan van een gelijkblijvend verkeersvolume. De studie maakte niet duidelijk wat binnen het afhandelingsconcept de gevolgen van de groei van het vliegverkeer zijn voor de veiligheid.

In het najaar van 2008 publiceerden Schiphol Group en LVNL een gezamenlijke strategische milieuverkenning.¹⁶¹ Daarin staat dat voor een nieuw concept op basis van continu 2+2-baan-gebruik, in combinatie met CDA's¹⁶² en een afgevlakte piekuurcapaciteit van 60 starts en 60 landingen, geen draagvlak bestaat. Dit afhandelingsconcept voldeed niet aan de uitgangspunten die de politiek in de vorm van van gelijkwaardigheidscriteria had meegegeven. Het concept zou schade toebrengen aan het netwerk van met name KLM en partners, waarmee niet aan de voorwaarde van behoud van de knooppuntfunctie van Schiphol zou worden voldaan. Daarnaast zou het tot meer geluidhinder in de directe omgeving van Schiphol leiden, wat strijdig zou zijn met de voorwaarde dat de geluidhinder daar niet zou toenemen.

De discussie over 2+1-baan-gebruik tegenover structureel 2+2-baan-gebruik laat zien dat de uitgangspunten die door de politiek aan de Alderstafel en ORS zijn meegegeven - de knooppuntfunctie van Schiphol en de geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria - door de betrokken partijen als een gegeven worden beschouwd. Door binnen dit kader te blijven was het niet mogelijk een intrinsiek veiliger afhandelingsstelsel in te voeren. Door deze keuze kan het veiligheidsniveau alleen binnen dat kader worden gestuurd. Door de uitgangspunten als een gegeven te beschouwen werden de knooppuntfunctie van Schiphol en de geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria leidend. Hierdoor is een afhandelingsstelsel in gebruik dat weliswaar binnen de veiligheidsnorm blijft, maar wel extra complexiteit zoals wisselingen van baancombinatie met zich meebrengt. Dit brengt risico's met zich mee.

¹⁶⁰ LVNL, *VEM Effect Report; Structural 2+2 runway usage longer than 20 minutes. Version 1.0*. 15 juli 2008.

¹⁶¹ Schiphol Group en LVNL, *Strategische milieuverkenning voor de ontwikkeling van Schiphol op middellange termijn*: najaar 2008.

¹⁶² Continuous Descent Approach: geluidsarme glijvluchten.

Conclusie

Invoering van structureel 2+2-baangebruik op Schiphol levert een stabielere, beter voorspelbare, minder complexe en veiligere afhandeling van het vliegverkeer op. De knooppuntfunctie van Schiphol en de geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria zijn door betrokken partijen als een gegeven beschouwd, waardoor ervoor is gekozen structureel 2+2-baangebruik niet in te voeren, maar 2+1-baangebruik te handhaven, waarbij beperkt een vierde baan kan worden ingezet.

4.5 Alderstafel/Omgevingsraad Schiphol: 2008-heden

Deze paragraaf behandelt het nieuwe normen- en handhavingstelsel waarover de Alderstafel heeft geadviseerd, het convenant hinderbeperking dat onderdeel uitmaakt van het advies, een veiligheidsmaatregel genomen door LVNL en een recente discussie over windlimieten met implicaties voor de veiligheid.

4.5.1 Het nieuwe normen- en handhavingstelsel

Op 6 februari 2008 vroeg de vaste commissie voor Verkeer en Waterstaat van de Tweede Kamer aan de ministers van Verkeer en Waterstaat en VROM om een nieuw handhavingstelsel voor de milieugrenzen.¹⁶³ Het nieuwe stelsel moest flexibel, transparant en uitlegbaar zijn. De Alderstafel Schiphol is gevraagd met een voorstel voor een nieuw handhavingstelsel te komen.

De Alderstafel heeft op 1 oktober 2008 advies uitgebracht aan de ministers over de middellange termijn.¹⁶⁴ Dit advies gaat in op de mogelijkheden om groei op Schiphol te realiseren, binnen de daarvoor geldende milieugrenzen. In de brief over het advies stelt voorzitter Alders dat het advies 'één en ondeelbaar' is, omdat de voorgestelde maatregelen met betrekking tot de volumebegrenzing op Schiphol, de hinderbeperking, de omgevingskwaliteit en een nieuw normen- en handhavingstelsel onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden. De Alderstafel introduceerde *Vliegen Volgens Afspraak*, waarbij is gekozen voor vast route- en baangebruik aan de hand van geluidpreferente baancombinaties.¹⁶⁵ De Alderstafel stelde voor het concept *Vliegen Volgens Afspraak* verder uit te werken, om daar vervolgens twee jaar mee te experimenteren.

De nadere uitwerking volgde op 19 augustus 2010, in een advies waarin het tweejarig experiment wordt toegelicht.¹⁶⁶ Dit experiment was onderdeel van de uitwerking van het nieuwe normen- en handhavingstelsel. Het definitieve advies over het nieuwe normen- en handhavingstelsel is op 8 oktober 2013 aangeboden aan de staatssecretaris van

¹⁶³ Tweede Kamer: AO 6 februari 2008. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-84.html>

¹⁶⁴ Brief van de heer J.G.M. Alders aan de minister van Verkeer en Waterstaat met het advies van de Alderstafel over de toekomst van Schiphol en de regio voor de middellange termijn (tot en met 2020), 1 oktober 2008

¹⁶⁵ Dit zijn baancombinaties waarbij zo min mogelijk omwonenden last hebben van geluidhinder.

¹⁶⁶ Brief van de heer J.G.M. Alders aan de minister van Verkeer en Waterstaat en de staatssecretaris van VROM met het advies over een tweejarig experiment, 19 augustus 2010.

lenM.¹⁶⁷ Hoewel het nieuwe normen- en handhavingstelsel op het moment van publicatie van dit rapport nog niet wettelijk was verankerd,¹⁶⁸ opereren de partijen sinds de start van het experiment in 2010 alsof het al wel van kracht is. De Inspectie Leefomgeving en Transport handhaaft overschrijding van (geluids)normen anticiperend. Dat betekent dat geen maatregel wordt opgelegd als de overschrijding een gevolg is van toepassing van de regels volgens het nieuwe stelsel.¹⁶⁹ Bij het besluit over te gaan tot anticiperend handhaven ging de toenmalige staatssecretaris van lenM ervan uit dat de wettelijke vastlegging van het nieuwe stelsel spoedig na oktober 2015 zou plaatsvinden. Inmiddels is de verwachting dat dit met ingang van 1 november 2017 zal gebeuren. Tot die tijd wordt op het nieuwe stelsel vooruitgelopen.

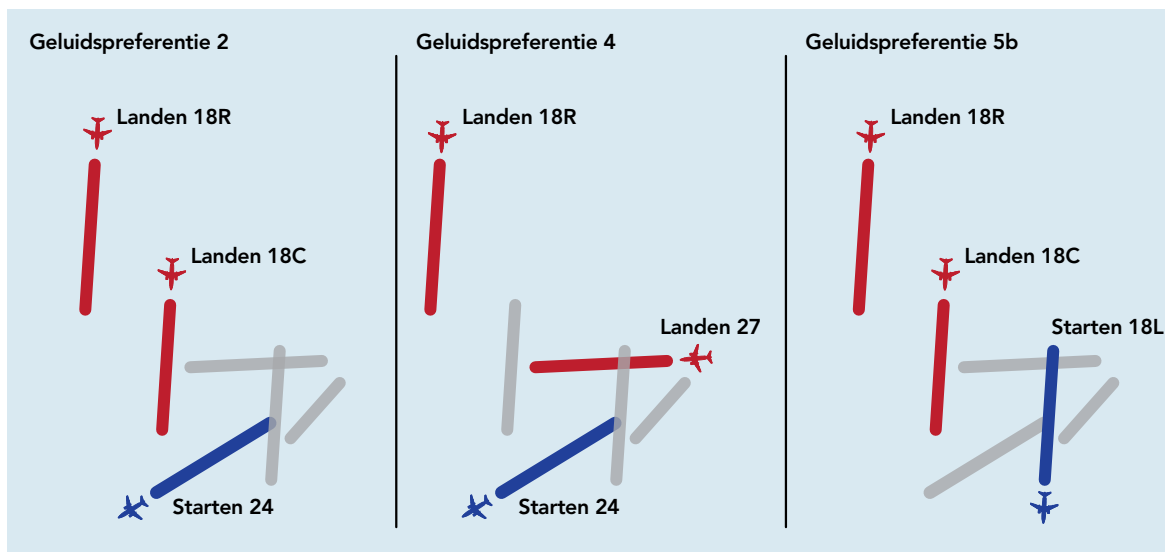
Het nieuwe stelsel schrijft onder andere voor welke baancombinatie de voorkeur geniet, waardoor het vliegverkeer op de meest geluidpreferente banen wordt afgehandeld. Het nieuwe stelsel moet de ontwikkeling van Schiphol accommoderen, binnen de criteria voor gelijkwaardigheid, dat wil zeggen dat de groei niet meer geluidhinder en meer risico voor de omgeving mag opleveren, en dat de operatie uitvoerbaar blijft.

Het nieuwe normen- en handhavingstelsel schrijft een preferentietabel voor met de rangschikking van de inzet van baancombinaties die de geluidhinder zoveel mogelijk beperken (zie tabel 4 en tabel 5 in paragraaf 3.1.3). In veel gevallen komt de volgorde van geluidpreferente baancombinaties in de tabel overeen met de volgorde vanuit het oogpunt van operationele veiligheid, rekening houdend met noordelijk en zuidelijk baan-gebruik. In enkele gevallen leidt de geluidpreferentie tot voorschrijven van een minder veilige baancombinatie (die overigens wel aan de veiligheidsnorm voldoet). Een voorbeeld daarvan is de baancombinatie die op geluidpreferentie 4 staat (landen op baan 18R en 27, met starten vanaf baan 24). Deze is veiliger dan de combinatie op geluidpreferentie 2 (landen 18R en 18C, starten 24). De combinatie die op geluidpreferentie 5b staat (landen op 18R en 18C, starten 18L) is ook veiliger dan de combinatie op geluidpreferentie 2. Dit is geïllustreerd in figuur 17.

¹⁶⁷ Brief van de heer J.G.M. Alders aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu met het eindadvies over het nieuwe normen- en handhavingstelsel, 8 oktober 2013.

¹⁶⁸ In november 2016 was de verwachting dat het nieuwe Luchthavenverkeerbesluit, waarin de regels worden verankerd, op 1 november 2017 van kracht zou worden.

¹⁶⁹ Tweede Kamer der Staten-Generaal, Brief van de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu inzake Evaluatie Schipholbeleid, Kamerstuk 29 665, nr. 220, 26 oktober 2015.



Figuur 17: Voorbeelden van geluidspreferente baancombinaties, de baancombinaties 4 en 5b zijn veiliger voor het vliegverkeer dan baancombinatie 2. Bron: Bewoners Aanspreekpunt Schiphol

De baancombinatie op geluidpreferentie 2 (landen 18R en 18C, starten 24) betreft twee convergerende banen. Bij deze combinatie hebben zich in het verleden incidenten voorgedaan, waarbij op de ene baan een start plaatsvond terwijl op de andere baan gelijktijdig een landend vliegtuig een doorstart maakte. Na onderzoek^{170 171} van deze incidenten door de Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft LVNL per brief¹⁷² aan de Onderzoeksraad laten weten dat invoeren van grotere marges tussen starts op de Kaagbaan (24) en landend verkeer op de Zwanenburgbaan (18C) aanzienlijk capaciteitsverlies zou opleveren. Een veiliger alternatief met starten van de Aalsmeerbaan (18L) in plaats van de Kaagbaan, waarbij een conflict tussen startend en landend verkeer wordt uitgesloten, verhoudt zich niet tot de uitgangspunten van het Aldersakkoord omdat dan vaker over Aalsmeer zou worden gevlogen, wat voor veel omwonenden geluidhinder oplevert.

Om deze redenen blijft de baancombinatie landen op de Zwanenburgbaan (18C) en starten vanaf de Kaagbaan (24) in gebruik, terwijl een veiliger alternatief voorhanden is. Deze baancombinatie voldoet volgens LVNL overigens wel aan de veiligheidsnorm, mede doordat beheersmaatregelen zijn genomen, zoals het invoeren van een *track vector*¹⁷³ en een automatische *go around*-detectie. Daarnaast zijn er wijzigingen doorgevoerd in de training en opleiding van dit onderwerp en is er een opfrustraining georganiseerd.

¹⁷⁰ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Doorstart baan 18C in combinatie met vertrekkend verkeer van baan 24*, Airbus A320, Embraer 190 Amsterdam Airport Schiphol. Kwartaalrapportage luchtvaart - 1e kwartaal 2016

¹⁷¹ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Bijna-botsing tussen een Airbus A318 en een Boeing 737-900*. Publicatie 29-7-2011.

¹⁷² Brief LVNL aan de Onderzoeksraad over landen op 18C in combinatie met starten van 24 op Schiphol, 4 oktober 2012.

¹⁷³ De *track vector* dient als extra hulpmiddel voor de baanverkeersleider om de landing vast te stellen bij een afhankelijke start- en landingsbaancombinatie.

Voor voorgenomen wijzigingen aan het ATM-systeem doet LVNL onderzoek naar de effecten op veiligheid, efficiency en milieu. Voor het nieuwe normen- en handhavingstelsel als geheel is dit niet gebeurd, omdat de invoering van het stelsel volgens LVNL geen wijziging aan het ATM-systeem inhield. Ook het ministerie van IenM heeft geen integraal onderzoek naar de veiligheidseffecten van het nieuwe normen- en handhavingstelsel uitgevoerd. Door het vliegen volgens dit nieuwe stelsel vinden er wel bijvoorbeeld meer wisselingen van baancombinatie plaats. Zoals in Hoofdstuk 3 staat beschreven komen wisselingen van baancombinatie veelvuldig voor, met name vanwege de geluidpreferentie. Als bijvoorbeeld de wind draait en er daardoor geluidpreferenter gevlogen kan worden dan op dat moment wordt gedaan, dan moet LVNL sturen op preferent vliegen, conform de preferentietabel in het nieuwe normen- en handhavingstelsel. De afspraak over geluidpreferent vliegen binnen een concept met 2+1-baangebruik, die in het Aldersakkoord is afgesproken, leidt zodoende tot extra wisselingen van baancombinatie, die de vluchtafhandeling complexer maken.

Conclusies

- Het afgesproken stelsel van geluidpreferentieel baangebruik leidt niet altijd tot gebruik van de veiligste baancombinatie. Beperking van geluidhinder krijgt in een aantal gevallen prioriteit boven een hoger operationeel veiligheidsniveau. Het stelsel leidt tot veelvuldig wisselen van baancombinaties, wat de vluchtafhandeling complexer maakt.
- Voorafgaand aan de invoering van het nieuwe normen- en handhavingstelsel heeft geen integrale analyse van de veiligheidseffecten plaatsgevonden. De veiligheidseffecten van veelvuldige baancombinatiewisselingen zijn niet onderzocht.

Grenzen aan het nieuwe stelsel

In 2014 bleek dat de vierde baanregel in het nieuwe normen- en handhavingstelsel een knelpunt vormde om het aantal vliegbewegingen boven de 470.000 te laten uitgroeien.¹⁷⁴ LVNL mocht volgens gemaakte afspraken in het Aldersakkoord maximaal 60 vliegtuigen per dag op de vierde baan laten starten en landen, met een gemiddelde van 40 per dag over een heel jaar. Met deze maxima zou LVNL het vliegverkeer boven een aantal van 470.000 vliegbewegingen niet efficiënt kunnen afhandelen. Om groei boven 470.000 vliegbewegingen mogelijk te maken, is het aantal opgehoogd naar maximaal 80 per dag, met een gemiddelde van 40 vliegbewegingen per dag op de vierde baan over een heel jaar.

Hoewel het nieuwe normen- en handhavingstelsel op het moment dat dit onderzoek plaatsvond nog wettelijk moest worden ingevoerd, is er twijfel over de toekomstbestendigheid.¹⁷⁵ In 2016 stuurde de staatssecretaris van IenM een verzoek aan de voorzitter van de Omgevingsraad Schiphol om advies uit te brengen over de toekomst-

¹⁷⁴ Brief van de heer J.G.M. Alders aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu inzake de vierde baanregel, 29 januari 2015.

¹⁷⁵ Zie bijvoorbeeld de inbreng van het Tweede Kamerlid Visser (VVD) tijdens het debat over het nieuwe stelsel op 10 februari 2016.

bestendigheid van het nieuwe normen- en handhavingstelsel na 2020.¹⁷⁶ Bij het opstellen van dit rapport was het advies nog niet afgerond.

4.5.2 Convenant hinderbeperking

Het Convenant 'Hinderbeperking en ontwikkeling Schiphol middellange termijn' uit 2008 bevat een pakket maatregelen voor de middellange termijn dat er op gericht is de geluidhinder voor de omgeving te beperken wanneer Schiphol groeit naar 510.000 vliegbewegingen¹⁷⁷ in 2020. In de bijlage bij het convenant staan voorstellen voor hinderbeperkende maatregelen die beoordeeld zijn op diverse aspecten, waaronder geluidhinder, externe veiligheid, vliegbaarheid, vliegveiligheid en effecten op capaciteit en het netwerk. Een deel van de maatregelen is tot en met 2012 gerealiseerd en een deel betreft aanvullende maatregelen tot en met 2020. Hinderbeperkende maatregelen betreffen onder andere vliegoperationele aanpassingen, zoals het wijzigen van vliegroutes, het vliegen van zogeheten *Continuous Descent Approaches* (CDA's)¹⁷⁸ en het toepassen van vaste bochtstraaltechniek¹⁷⁹ op bepaalde vertrekroutes.

In het eindadvies van Alders in 2013 over het nieuwe normen- en handhavingstelsel is het convenant hinderbeperkende maatregelen geëvalueerd.¹⁸⁰ In de bijlage van het convenant (2008) en de evaluatie (2013) wordt voor een aantal (voorgestelde) maatregelen geconcludeerd dat de betreffende maatregel niet uitvoerbaar is vanwege het negatieve effect op de vliegveiligheid.

4.5.3 Verkorte route ARTIP2C

In een aantal gevallen heeft LVNL procedures die in gebruik waren gestaakt of gewijzigd, omdat de uitvoering ervan niet langer veilig werd geacht.¹⁸¹ Zo besloot LVNL in 2015 om een verkorte naderingsroute (transitie) te schrappen, omdat luchtverkeersleiders niet meer konden instaan voor de veiligheid ervan. Het gaat hierbij om een procedure voor nachtelijk vliegverkeer met als bestemming de Polderbaan. De betreffende route, ARTIP2C, was een alternatief voor de langere route ARTIP3B (zie figuur 18).

De route ARTIP3B loopt vanaf het punt ARTIP (nabij Lelystad) ruwweg richting Alkmaar, en sluit vervolgens ten noordwesten van Castricum aan op een deel van een naderingsroute over zee vanuit het westen en zuiden. Vanaf ARTIP kon echter ook een kortere nadering worden gevlogen (ARTIP2C), waarbij al ter hoogte van Hoorn zuidelijk werd afgebogen richting de luchthaven. Deze verkorte route is ongeveer 15 mijl korter en werd in 2013 gebruikt door 38% van de vluchten die 's nachts landden op de Polderbaan.¹⁸²

¹⁷⁶ Brief van de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu aan de voorzitter van de ORS, *Adviesaanvraag ORS toekomstbestendig NNHS*, 14 maart 2016.

¹⁷⁷ In 2015 is dit bijgesteld naar 500.000 vliegbewegingen.

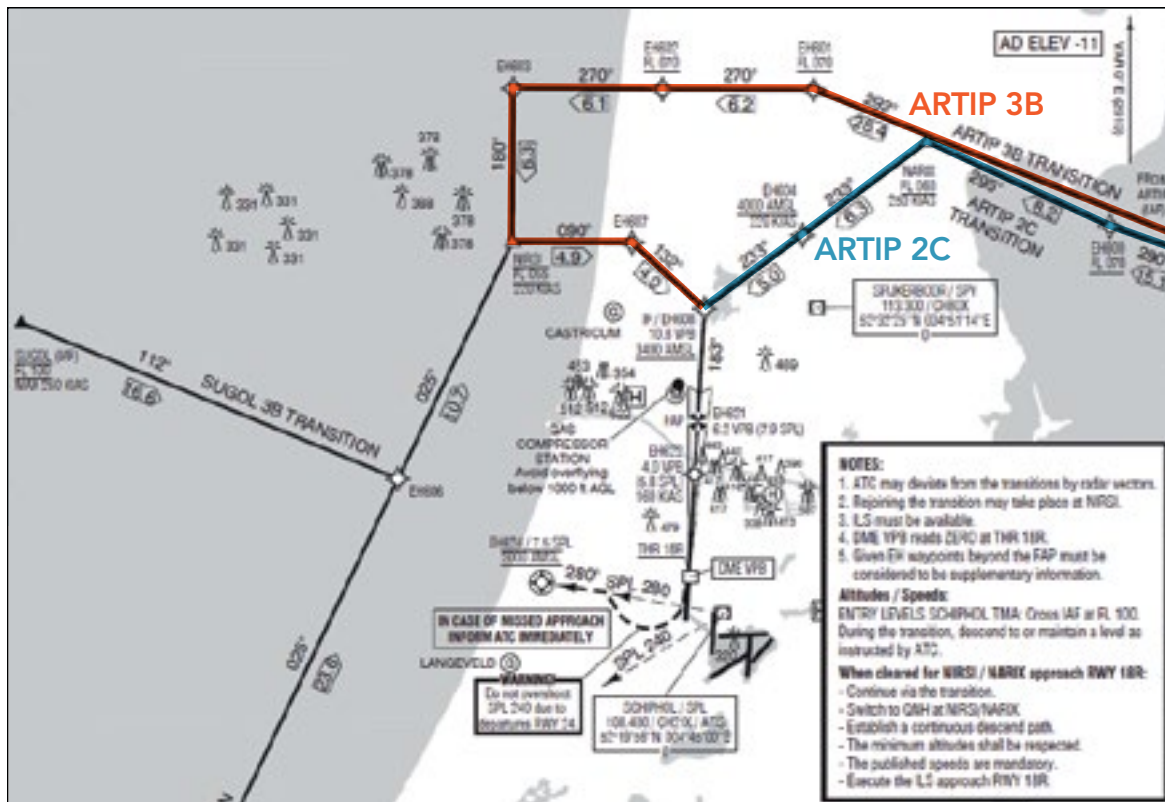
¹⁷⁸ Een Continuous Descent Approach is een landingsprocedure waarbij de vliegtuigen in glijvlucht Schiphol naderen. De procedure is relatief stil doordat de vleugelkleppen op een laat moment worden gebruikt en de nadering met weinig motorvermogen wordt uitgevoerd. Bovendien vliegt het toestel gemiddeld hoger.

¹⁷⁹ Het vliegen van precieze routes na vertrek, die over de dunbevolkte gebieden lopen. Daardoor wordt de spreiding minder, wat zorgt voor minder geluidhinder.

¹⁸⁰ Bijlage 7a bij het eindadvies.

¹⁸¹ Na opening van de Polderbaan werd tijdelijk parallel gestart vanaf de Polderbaan en Zwanenburgbaan, om geluidhinder te beperken. Om veiligheidsredenen heeft LVNL deze procedure stopgezet. Dit is, naast het schrappen van de route ARTIP2C, een tweede voorbeeld van een genomen veiligheidsmaatregel.

¹⁸² LVNL, *Surveyrapport ATM2014-03, Nachtprocedures OPS Room*, 18 november 2014



Figuur 18: Routes ARTIP 2C en ARTIP 3B. Bron: LVNL

In de praktijk bleek dat landende vliegtuigen op route ARTIP2C zich boven Noord-Holland met enige regelmaat bevonden op een koers waarbij ze in conflict kwamen met toestellen op naderingsroutes uit het westen/zuiden. Luchtverkeersleiders zagen daarvoor enerzijds op hun scherm vliegtuigen die elkaar tegen dreigden te komen, maar wilden anderzijds liefst zo min mogelijk ingrijpen. Dat zou namelijk betekenen dat in ieder geval één van de vliegtuigen van zijn route moet afwijken. Als LVNL tijdens het nachtregime vliegtuigen zonder goede reden van de standaardroute laat afwijken dan kan de Inspectie voor de Leefomgeving en Transport (ILT) daarvoor een boete opleggen. LVNL wilde daarom ARTIP2C schrappen, want naderingen vanuit het oosten via enkel ARTIP3B geven een rustiger verkeersbeeld en is voorspelbaarder. Dit zou volgens LVNL de voorkeur moeten krijgen boven de efficiencywinst die ARTIP2C brengt.

Het schrappen van ARTIP2C door LVNL werd door KLM en andere luchtvaartmaatschappijen niet goed ontvangen, want omvliegen duurt langer en kost extra brandstof. Daarnaast levert vliegen via de route ARTIP3B meer geluidsoverlast op voor de omgeving. Vanuit zowel het economische belang en milieubelangen ontstond dus druk op LVNL om de route te blijven aanbieden.

4.5.4 Convergerend baangebruik

Op 18 november 2016 informeerde LVNL de voorzitter van de Omgevingsraad Schiphol over een veiligheidsmaatregel met betrekking tot convergerend baangebruik op Schiphol. LVNL maakte gebruik van convergerende banen bij minimaal vijf kilometer zicht en een minimale hoogte van de wolkenbasis van 1000 voet. Door ontwikkelingen op het gebied van vliegtuigprestaties, standaardisatie en de groei van het verkeersvolume was met name het toepassen van visuele separatie bij een wolkenbasis vanaf 1000 voet in het

geding. LVNL stelde voor convergerend baangebruik toe te staan bij een wolkenbasis van minimaal 2000 voet. Hierdoor zouden vliegtuigen langer zichtbaar blijven voor de luchtverkeersleider. De minimale zichtwaarden bleven in het voorstel van LVNL vijf kilometer. De maatregel beïnvloedt volgens LVNL het baangebruik, wat gevolgen heeft voor de capaciteit en het percentage van de tijd dat preferente baancombinaties kunnen worden gevlogen. De maatregel is inmiddels doorgevoerd.

Conclusies

- Het effect op veiligheid is voor een aantal hinderbeperkende maatregelen zichtbaar meegewogen in de beoordeling en heeft er toe geleid dat sommige maatregelen niet zijn doorgevoerd.
- In een aantal gevallen heeft LVNL procedures die al in gebruik waren gestaakt of gewijzigd, omdat de uitvoering niet langer veilig werd geacht.

4.5.5 Windlimieten

De criteria voor dwars- en staartwind in relatie tot baantoewijzing zijn relevant voor de luchtvaartsector, omdat daarin de drie aspecten veiligheid, capaciteit en milieu (geluid-hinder) samenkomen, zoals beschreven in een rapport van de Commissie-Rinnooy Kan uit 2000.¹⁸³ Uit dit rapport blijkt dat de ongevalkans toeneemt met de toename van de dwarswind. Een verhoging van de dwarswindlimiet met 5 knopen, geeft een factor 2 hogere ongevalkans. ICAO stelt dat bij de toewijzing van start- en landingsbanen geluidpreferentie geen rol zou moeten spelen wanneer de dwarswind meer dan 15 knopen bedraagt en/of de staartwind meer dan 5 knopen is.¹⁸⁴

De huidige criteria voor baantoewijzing op Schiphol zijn vastgesteld op basis van de aanbevelingen van de Commissie-Rinnooy Kan. De Commissie beveelt aan om één set dwars- en staartwindlimieten te hanteren voor zowel dag als nacht: 20 knopen dwarswind¹⁸⁵ en 7 knopen staartwind. Hoewel een staartwind van 10 knopen als limiet zou kunnen worden gehanteerd, beveelt de Commissie-Rinnooy Kan aan om een buffer in te bouwen voor een veiligheidsmarge, operationele flexibiliteit en voorspelbaar baangebruik. Een staartwindlimiet van 7 knopen biedt voldoende buffer om te voorkomen dat een vliegtuig op het laatste moment van baan moet veranderen als de staartwind toeneemt, wat de werklust voor de piloot en luchtverkeersleider en de kans op fouten zou vergroten.

In een brief aan de staatssecretaris van IenM schreef de voorzitter van de Omgevingsraad Schiphol dat de huidige praktijk er op is gericht om te starten en landen tegen de wind in.¹⁸⁶ De regels voor het baangebruik in het nieuwe normen- en handhavingstelsel bieden

¹⁸³ Committee on cross- and tailwind criteria. *Safety Aspects of Criteria Governing Cross- and Tailwind. Final Report and Recommendations*, 17 maart 2000.

¹⁸⁴ ICAO, *PANS-ATM Doc 4444* en *PANS-OPS Doc 8168*.

¹⁸⁵ Inclusief windvlagen ('gust').

¹⁸⁶ Brief van J.G.M. Alders aan de staatssecretaris van IenM, 6 december 2013.

de ruimte om vanaf 15 knopen dwarswind of in het geval van staartwind vanaf 0 knopen, een minder geluidpreferente baancombinatie te hanteren. De marge tussen de 15 en 20 knopen respectievelijk 0 en 7 knopen vormt de benodigde omslagruimte, en biedt daarmee de mogelijkheid om te anticiperen op verwachte weersveranderingen.

Het gebruik van de Buitenveldertbaan (met name in 2011) heeft geleid tot vragen onder omwonenden ten aanzien van de inzet van deze baan door LVNL. Volgens de omwonenden wordt op onjuiste wijze uitvoering gegeven aan de regels voor dwars- en staartwind in relatie tot de Rinnooy Kan-windlimieten. De omwonenden hebben het voorstel gedaan om de windlimieten voor baantoewijzing in het nieuwe normen- en handhavingstelsel te verhogen tot de Rinnooy Kan-limieten, aangezien er volgens hen momenteel een dubbele buffer voor de windlimieten wordt gebruikt.¹⁸⁷ De omwonenden pleiten voor het hanteren van deze limieten als grens waarbij een andere geluidpreferentie van kracht wordt, zonder dat LVNL anticipeert op het bereiken van de limiet. Het onderwerp is geagendeerd in het jaarplan 2015 van het College van Advies in de Omgevingsraad Schiphol. Er is een werkgroep opgericht met vertegenwoordigers van LVNL, KLM, het ministerie van IenM, BRS en een bewonersdelegatie.

Deze discussie laat zien dat er wordt gezocht naar manieren om geluidhinder verder te beperken, ook als dit betekent dat dit ten koste gaat van veiligheidsmarges. De verhoging van de limieten betekent namelijk dat een geluidpreferente baancombinatie langer ingezet zou kunnen worden voordat de verkeersleiding naar een minder preferente baancombinatie moet overgaan die gunstiger ligt ten opzichte van de windcondities. Hogere windcriteria komen ook de capaciteit ten goede.¹⁸⁸ Een verhoging van de windlimieten geeft LVNL echter minder operationele ruimte en is risicoverhogend voor de vliegoperatie. Er zouden vaker op het laatste moment wisselingen van baancombinaties kunnen plaatsvinden, wat onwenselijk is met het oog op een stabiele en veilige operatie. Ten tijde van dit onderzoek had het College van Advies van de Omgevingsraad Schiphol nog geen advies gegeven ten aanzien van de wijziging van dwarswind- of staartwindlimieten voor baantoewijzing.

Conclusie

De discussie over de windlimieten toont de afweging tussen veiligheid, geluidhinderbeperking en capaciteit, waarbij veiligheidsmarges onder druk staan.

¹⁸⁷ Brief van de stichting Schiphol Werkgroep Amstelveen Buitenveldert (SWAB), aan de staatssecretaris van IenM, 10 oktober 2013.

¹⁸⁸ To70, *Dwars- en staartwind op Schiphol*. Concept eindrapport t.b.v. Omgevingsraad Schiphol. 18 april 2016.

4.6 Veiligheid omwonenden: de externe veiligheid ¹⁸⁹

Zoals aan het begin van dit hoofdstuk is beschreven maakt externe veiligheid (de veiligheid in de omgeving van de luchthaven, waar een ongeval zou kunnen plaatsvinden waardoor mensen op de grond om het leven zouden kunnen komen) onderdeel uit van het gebruikskader van Schiphol. Externe veiligheid kan worden gezien als een aanvulling op het operationele veiligheidsniveau dat sectorpartijen op Schiphol nastreven. De discussie over bescherming van omwonenden tegen de gevolgen van een vliegtuig-ongeval verhevigde na de Bijlmerramp in 1992. Bij die ramp stortte een Boeing-747 van El Al neer op twee flats in de Amsterdamse Bijlmermeer en kwamen 43 mensen om het leven, van wie 39 op de grond. In 1995 is in de Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving vastgelegd dat de veiligheid van omwonenden niet mag verslechteren ten opzichte van 1990.^{190 191} Dit kan worden gezien als een toezegging aan omwonenden dat hun veiligheid ondanks de groei van het vliegverkeer minimaal gelijk blijft. Deze paragraaf beschrijft hoe het externeveiligheidsbeleid sindsdien is vormgegeven en welke bescherming het in de praktijk omwonenden biedt. Ook zal worden ingegaan op hoe omwonenden die bescherming zelf ervaren.

4.6.1 Normering door plaatsgebonden risico

Als risicomaat voor de externe veiligheid hanteerde de PKB Schiphol en Omgeving het Gesommeerd Gewogen Risico ¹⁹² (GGR): de optelsom van lokale risico's voor woningen in de omgeving. Het GGR mocht niet stijgen ten opzichte van 1990. Met de wijziging van de Wet luchtvaart in 2002 werd een nieuwe risicomaat ingevoerd: het Totaal Risico Gewicht (TRG).¹⁹³ Het TRG is niet plaatsgebonden en houdt ook geen rekening met het aantal mensen of woningen dat aan een risico wordt blootgesteld. Daardoor gaat er geen sturende werking van uit voor de sector.

In het nieuwe normen- en handhavingstelsel, dat nog niet wettelijk van kracht is, wordt het criterium voor gelijkwaardigheid dat geldt voor externe veiligheid gedefinieerd in de vorm van een aantalsnorm.¹⁹⁴ Deze nieuwe norm is het aantal woningen binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} of hoger. Dit is de contourlijn op een topografische kaart die de locaties rond de luchthaven met elkaar verbindt waarvoor geldt dat de overlijdenskans van iemand die er permanent en onbeschermd zou verblijven 1 op 1.000.000 jaar bedraagt. Binnen deze contour mogen niet meer dan 3.300 woningen staan. Het TRG komt te vervallen.

¹⁸⁹ Externe veiligheid wordt uitgedrukt als het plaatsgebonden risico waaraan personen blootstaan die niet bij de gevaarscheppende activiteit zijn betrokken. Internationaal wordt gesproken van *third party risk*. Concreet voor Schiphol gaat het om de kans per jaar dat mensen in de omgeving van de luchthaven slachtoffer worden van een luchtvaartongeval.

¹⁹⁰ Handelingen Tweede Kamer, *Ontwerp-Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving na verwerking moties*, Kamerstuk 23.552 nr. 52, 26 juni 1995.

¹⁹¹ Dit is het zogeheten *standstill*-principe. De PKB vormde de basis voor het Schipholbeleid van 1995 tot en met 2003.

¹⁹² Het Gesommeerd Gewogen Risico (GGR) is de som van het aantal woningen vermenigvuldigd met het individuele risico voor elke woning in de 10^{-6} en 10^{-5} risicocontour.

¹⁹³ Het Totale Risico Gewicht is het product van de gemiddelde ongevalkans per vliegtuigbeweging per gebruiksjaar en het gesommeerde maximum startgewicht van de vliegtuigbewegingen in het gebruiksjaar, en wordt uitgedrukt in ton. Sinds 2004 is deze grenswaarde geen enkel jaar overschreden. Wel neemt het TRG jaarlijks toe. In 2004 lag het TRG bijna 40% onder de grenswaarde; in 2014 was deze marge gekrompen tot 27% (bij een TRG van 7,100 ton). Bron: PBL, Balans voor de Leefomgeving 2016.

¹⁹⁴ De wetgeving waarin het nieuwe normen- en handhavingstelsel wordt vastgelegd was tijdens het schrijven van dit rapport nog niet van kracht.

Het externeveiligheidsregime voor Schiphol gebruikt andere normen dan die gelden voor externeveiligheidsrisico's van bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen. Een belangrijk verschil is dat voor Schiphol een aantal woningen blijvend is toegestaan met een plaatsgebonden risico hoger dan 10^{-6} en lager dan 10^{-5} . Dat is tot een factor tien hoger dan voor industriële inrichtingen.¹⁹⁵ Een tweede verschil is dat voor het groepsrisico (zie volgende paragraaf) rondom risicovolle bedrijven oriënterende waarden zijn vastgelegd waarvoor een verantwoordingsplicht geldt,¹⁹⁶ terwijl voor Schiphol geen waarde is bepaald. Hieronder wordt verder op het groepsrisico ingegaan.

4.6.2 Groepsrisico

De Bijlmerramp van 1992 bracht een discussie op gang over invoering van een groepsrisico, een maat die bescherming zou moeten bieden aan concentraties van mensen, terwijl het lokale risico is gericht op bescherming van woningen. In de PKB over Schiphol van 1995 is echter geen norm voor groepsrisico opgenomen, noch de bepaling dat voor het groepsrisico een *standstill* ten opzichte van 1990 zou gelden. Vooraf was al duidelijk dat aan die *standstill* niet zou kunnen worden voldaan. Wel zijn ruimtelijke maatregelen genoemd om het groepsrisico te beperken.¹⁹⁷

De Tweede Kamer wilde toch een norm voor het groepsrisico in de wet opnemen, omdat het beleid geen rekening hield met het aantal personen dat op een bepaalde locatie aanwezig is. In 2002 is een amendement van het Tweede Kamerlid Van Gijzel uit 2001 aangenomen om in de Wet luchtvaart op te nemen dat het groepsrisico in 2005 niet hoger mag liggen dan in 1990.¹⁹⁸ Niet lang daarna heeft de minister echter laten weten dat dit *standstill*-principe voor groepsrisico niet uitvoerbaar was, omdat dan de groei van Schiphol zou moeten worden beperkt of teruggedraaid of dat ruimtelijke ontwikkelingen zouden moeten worden beperkt of bebouwing zou moeten worden gesloopt.¹⁹⁹ De belangrijkste oorzaak was dat het aantal kantoor- en bedrijfslocaties in de omgeving van Schiphol sinds 1990 fors was uitgebreid, waardoor het groepsrisico aanzienlijk was toegenomen. Uit de Milieubalans 2002 bleek dat mét de afgesproken ruimtelijke beperkingen het risico op een ramp met meer dan 40 doden op de grond bij de toen voorspelde groei van het vliegverkeer in 2010 vijf maal zo groot zou zijn als in 1990. Zonder de restricties zou dit achtmaal zo groot zijn geweest.²⁰⁰

De Tweede Kamer ging akkoord met het voorstel van de minister om het doel van *standstill* voor groepsrisico ten opzichte van 1990 los te laten. In plaats van een norm voor groepsrisico zouden de risico's via ruimtelijke ordening worden beheerst, via een zogenaamde 'gebiedsgerichte benadering'. Deze aanpak zou echter niet leiden tot een beperking van het totale groepsrisico of het bereiken van een *standstill* ten opzichte van 1990.²⁰¹

¹⁹⁵ Milieu- en Natuur Planbureau, *Het milieu rond Schiphol 1990-2010, Feiten & Cijfers*. 2005.

¹⁹⁶ Bij de vergunningverlening moet inzicht worden gegeven in het groepsrisico en moet verantwoord en onderbouwd worden als men van de oriënterende waarden afwijkt.

¹⁹⁷ Brief van de staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Kamerstuk 23.552 nr. 83, 4 november 2003.

¹⁹⁸ Handelingen Tweede Kamer der Staten-Generaal, amendement van het lid Van Gijzel op de wijziging van de Wet luchtvaart inzake de inrichting en het gebruik van de luchthaven Schiphol, Kamerstuk 27 603, Nr. 53, 27 oktober 2001.

¹⁹⁹ Brief van de staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Kamerstuk 23 552, Nr. 83, 4 november 2003.

²⁰⁰ RIVM, *Milieubalans 2002- Het Nederlandse milieu verklaard*, 1 september 2002.

²⁰¹ Milieu- en Natuurplanbureau, *Het milieu rond Schiphol 1990-2010, Feiten & Cijfers*. 2005.

Luchthavenindelingbesluit Schiphol

De rijksoverheid reguleert de relatie tussen vliegverkeer en ruimtelijke ordening rond Schiphol met het Luchthavenindelingbesluit (LIB). Het LIB uit 2003 stelt regels omtrent de bestemming en het gebruik van de grond rondom de luchthaven Schiphol, in verband met geluid en externe veiligheid. In het LIB zijn met het oog op externe veiligheid en geluidsoverlast beperkingengebieden gedefinieerd:

- Het LIB1-gebied valt binnen de 10^{-5} -plaatsgebonden risicocontour en wordt ook wel 'veiligheidsloopzone' genoemd. Woningen in dit gebied moeten worden gesloopt zodra de bewoners de woning permanent verlaten. In 2011 stonden nog 30 woningen binnen deze contour.²⁰² In dit gebied zijn geen gebouwen toegestaan, met uitzondering van bestaand gebruik van gebouwen met een kantoorfunctie of van bedrijven (maximaal tien werknemers per hectare). Nieuwbouw van woningen, kantoren en bedrijven is verboden.
- Het LIB-2 gebied ligt buiten de veiligheidsloopzone en wordt begrensd door de 71 dB(A) Lden contour. Het betreft hier de sloopzone voor woningen op grond van een te hoge geluidshinder.
- Het LIB3-gebied beslaat het gebied tussen de 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour. In dit gebied zijn geen gebouwen toegestaan. Een uitzondering wordt gemaakt voor reeds bestaand gebruik. Nieuwbouw is mogelijk op basis van een verklaring van geen bezwaar. De vestiging van kleinschalige kantoren en logistieke bedrijven is toegestaan, mits ze Schipholgebonden zijn (voor hun activiteiten afhankelijk van de nabijheid van Schiphol).²⁰³ Daarbij wordt een maximum gesteld aan het bruto vloeroppervlak en het aantal personen per hectare beperkt tot 22.
- LIB4: Dit gebied ligt buiten de sloopzone voor geluid en wordt begrensd door de 58 dB(A) Lden contour. In dit gebied zijn geen woningbouw, woonwagens, woonboten, scholen en gezondheidszorggebouwen toegestaan, met uitzondering van bestaand gebruik. Nieuwe bedrijfsgebouwen zijn wel toegestaan. Er is een mogelijkheid uitzonderingen toe te staan voor het opvullen van gaten binnen aaneengesloten bebouwing, functiewijziging, herbouw van woningen op een minder milieubelaste plaats of voor de bouw van bedrijfswoningen.

De beperkingen op het gebied van ruimtelijke ordening in de vier beperkingengebieden beogen bij te dragen aan de beheersing van het externeveiligheidsrisico.

Het Luchthavenindelingbesluit Schiphol beperkt de bestemming en het gebruik van bepaalde gebieden rondom de luchthaven Schiphol in verband met externe veiligheid en geluidbelasting (zie tekstkader). De gemeenten waarvan het grondgebied zich binnen deze gebieden bevindt moeten met deze beperkingen in hun bestemmingsplannen rekening houden en toezicht houden op het gebruik van de gebouwen.

²⁰² VROM-inspectie, *Complex en risicovol. Onderzoek naleving ruimtelijke regelgeving rond Schiphol*. 16 februari 2011. VI-2011-62.

²⁰³ Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu voert een nieuw LIB in fasen in. In het nieuwe LIB wordt de eis over Schipholgebondenheid losgelaten omdat het in de praktijk lastig toetsbaar en handhaafbaar blijkt volgens het ministerie.

4.6.3 Beoordeling externe veiligheid

Schiphol brengt jaarlijks een gebruiksprognose uit met betrekking tot het verwachte gebruik van de luchthaven en de bijbehorende geluidbelasting en het externeveiligheidsrisico. In de recente gebruiksprognoses gaat Schiphol uit van de normen in het nieuwe normen- en handhavingstelsel. Voor 2016 en 2015 werd het aantal woningen binnen de 10^{-6} -risicocontour berekend op 1.500 (2016) en 2.200 (2015). Daarmee wordt voldaan aan de grenswaarde. Schiphol verklaart het verschil in aantal woningen in de 10^{-6} -contour in 2016 ten opzichte van 2015 uit het feit dat in de nieuwste berekening de ongevalkansen zijn geactualiseerd voor de moderne generatie vliegtuigen.²⁰⁴ Uit de geactualiseerde ongevalkansen blijkt dat voor deze generatie vliegtuigen de kans op een ongeval is afgenomen. De grenswaarde voor het externe (plaatsgebonden) veiligheidsrisico wordt bij het huidige veiligheidsniveau, en op basis van een (theoretische) opschaling van het vliegverkeer met gelijkblijvend baan- en routegebruik bereikt na ruim 800.000 vliegbewegingen. Daardoor gaat er voor de sector vooralsnog geen sturende werking uit van de nieuwe grenswaarde voor externe veiligheid. Theoretisch kan de grenswaarde eerder dan 800.000 vliegbewegingen worden bereikt als het vliegverkeer toeneemt en meer verkeer op de Buitenveldertbaan wordt afgehandeld. Aangezien veel woningen in de omgeving van de Buitenveldertbaan staan, zal een beperkte toename van de risicocontour daar leiden tot een grote toename van het aantal woningen in die contour.

Het aantal woningen in het beperkingengebied voor externe veiligheid (LIB1 en LIB3) is de afgelopen tien jaar afgenomen.²⁰⁵ Tegelijkertijd blijkt uit meerdere studies dat het groepsrisico is toegenomen sinds 1990 door een combinatie van groei van de luchtvaart en uitbreiding van de bevolking en van bouwlocaties (vooral kantoren, waar grotere aantallen mensen aanwezig zijn). Uit een studie van het RIVM in 2005 blijkt dat het groepsrisico bijna verdubbeld is in 2005 ten opzichte van 1990.²⁰⁶ In 2010 was het groepsrisico verder gestegen ten opzichte van voorgaande jaren. Het risico is met name toegenomen voor bedrijven, wat samenhangt met de groei in populatie bij bedrijven.²⁰⁷

De VROM-inspectie concludeerde in 2011 dat de regels die gelden voor het beperkingengebied (LIB3) slecht toepasbaar en nauwelijks te controleren zijn. Gemeenten houden geen toezicht op het LIB3-gebied en het 'dichthedenbeleid', dat als alternatief voor een groepsrisiconorm moest dienen. Het ontbreekt aan toezicht door gemeenten op het daadwerkelijk gebruik van gebouwen en het soort bedrijven dat zich daar vestigt, mede doordat de regels onduidelijk zijn. Zo zijn er gebouwen die aanvankelijk als Schipholgebonden bedrijf werden gebruikt, maar inmiddels door een niet-Schipholgebonden bedrijf zijn betrokken. Tevens concludeert de VROM-inspectie dat het groepsrisico in het LIB3-gebied is toegenomen zonder dat er inzicht bestaat in de hoogte van het huidige groepsrisico en zonder dat over het groepsrisico verantwoording wordt afgelegd. Het groepsrisicobeleid, zoals in de kamerbrief van 2003 is uitgelegd, wordt in de praktijk niet uitgevoerd.²⁰⁸

²⁰⁴ Schiphol Group, *Gebruiksprognose 2016 Amsterdam Airport Schiphol*, 1 november 2015 t/m 31 oktober 2016.

²⁰⁵ Planbureau voor Leefomgeving, *Aantal woningen binnen contouren van Luchthavenindelingbesluit Schiphol*, 2014.

²⁰⁶ RIVM, *Ontwikkeling van het groepsrisico rond Schiphol, 1990-2010*. RIVM rapport 620100004/2005.

²⁰⁷ Milieu- en Natuurplanbureau, *Het milieu rond Schiphol 1990-2010, Feiten & Cijfers*, 2005.

²⁰⁸ VROM-inspectie, *Complex en risicovol. Onderzoek naleving ruimtelijke regelgeving rond Schiphol*. 16 februari 2011.

In de huidige besluitvorming rond Schiphol speelt externe veiligheid een beperkte rol. Het gebruik van Schiphol wordt jaarlijks getoetst tegen de externeveiligheidsnorm. Bij de beoordeling van een aantal hinderbeperkende maatregelen in het kader van de Omgevingsraad Schiphol is het aspect externe veiligheid (plaatsgebonden risico) beoordeeld. Het gaat daarbij om maatregelen die een wijziging van de vliegroute betreffen.²⁰⁹ Het VEMER-proces van LVNL richt zich alleen op de operationele veiligheid, en dan alleen voor zover het de ATM-bijdrage aan een ongeval betreft. Het risico op een ongeval als dat met de Boeing 747 van El Al in de Bijlmer in 1992 maakt daar bijvoorbeeld geen deel van uit. Hetzelfde geldt voor incidenten als dat met een Boeing 737-400 van Royal Air Maroc, die in 2010 na een vogelaanvaring een noodlanding maakte, waarbij zeer laag over dichtbevolkt gebied werd gevlogen. De effecten van wijzigingen op het externeveiligheidsrisico zullen naar verwachting alleen zichtbaar zijn indien het gaat om significante verschuivingen van routes en vliegbewegingen over routes en banen. Risico's buiten het ATM-domein leveren ook een bijdrage aan het externeveiligheidsrisico, maar worden in het VEMER-proces niet beoordeeld.

4.6.4 Veiligheidsbeleving omwonenden

In het kader van dit onderzoek zijn meerdere gesprekken gevoerd met omwonenden uit de directe omgeving van Schiphol. Daaruit blijkt dat zij zich vooral zorgen maken om geluidhinder. Door het toenemende vliegverkeer, vooral laag overvliegend verkeer over dichtbevolkte gebieden, zoals het centrum van Amsterdam, Buitenveldert en Aalsmeer, neemt de zorg over hun veiligheid toe. De zorg wordt versterkt door de geringe invloed die ze ervaren op de besluitvorming. Via de ORS hebben omwonenden officieel invloed gekregen op de besluitvorming over de toekomst van Schiphol. In dat overleg komt externe veiligheid echter nauwelijks aan de orde.

Vertegenwoordiging van omwonenden in de ORS

Omwonenden van Schiphol worden binnen de Omgevingsraad Schiphol vertegenwoordigd via clustervertegenwoordigers, die gekozen zijn door 'kiesmannen'. De ORS heeft vijf clusters rondom de vijf hoofdbanen: het Polderbaan-, Zwanenburgbaan-, Kaagbaan-, Aalsmeerbaan- en Buitenveldert/Schiphol-Oostbaancluster. De Schiphol-Oostbaan heeft geen eigen cluster, maar wordt via het Buitenveldertbaan-cluster vertegenwoordigd. In elk cluster zijn door de bewonersvertegenwoordigers 'kiesmannen' gekozen die voor elke baan twee clustervertegenwoordigers en twee vervangers hebben gekozen voor het zogenaamde binnengebied en het buitengebied.

Enkele omwonenden stellen dat ze door de afvaardiging per baan gemakkelijk tegen elkaar kunnen worden uitgespeeld, omdat verminderd gebruik van de ene baan al snel leidt tot meer gebruik van een andere baan. Zij stellen dat de lasten van de groei van het vliegverkeer niet eerlijk worden verdeeld. Bewoners van Amsterdam en Buitenveldert wijzen erop dat in hun gebied veel meer mensen effecten ondervinden van het vliegverkeer dan elders, en dat dit niet tot uiting komt in de mate waarin zij invloed

²⁰⁹ Convenant hinderbeperking en ontwikkeling Schiphol middellange termijn.

kunnen uitoefenen. Bewoners van Aalsmeer stellen dat zij een onevenredig aandeel van de groei van het vliegverkeer krijgen te verwerken.

Voor omwonenden is externe veiligheid een ongrijpbaar fenomeen, vanwege de ingewikkelde en ondoorzichtige berekeningswijze. Ze missen een heldere normering voor groepsrisico. Het verbeterde veiligheidsniveau in de luchtvaart, waarnaar in de Gebruiksprognose Schiphol 2016 wordt verwezen, is voor hen niet tastbaar. Hoewel het externeveiligheidsrisico op dit moment aan de norm voldoet, ervaren bewoners de toename van het aantal vliegbewegingen als een verslechtering van hun veiligheid.

Daarbij komt dat ook geluidoverlast bijdraagt aan gevoelens van onveiligheid, bijvoorbeeld als grote vliegtuigen op lage hoogte over woongebieden vliegen. Een voorbeeld is het toegenomen aantal landingen op de Oostbaan in de afgelopen jaren. Deze baan is vaak in gebruik bij harde wind, en omdat de vliegtuigen laag over het centrum van Amsterdam vliegen, geeft dat bewoners van de binnenstad een onveilig gevoel.

Conclusie

Veiligheid van omwonenden speelt in de huidige besluitvorming rond Schiphol een beperkte rol. Van de norm voor plaatsgebonden risico gaat vrijwel geen sturende werking uit voor de sector. In de wetgeving is geen norm voor het groepsrisico opgenomen, omdat dit de groei van de luchthaven te zeer zou beperken. Het beleid om groepsrisico via ruimtelijke ordening te beperken heeft in de praktijk weinig effect. Het externeveiligheidsbeleid heeft te weinig betekenis voor de veiligheid van de omwonenden.

4.7 Conclusies gebruikskader

De onderzoeksvraag die wordt beantwoord in dit hoofdstuk is:

In hoeverre zijn er veiligheidsrisico's in de luchtvaart op en rond Schiphol in verband met het gebruikskader van de luchthaven en de besluitvorming daarover?

Conclusies

- Veiligheid wordt in de onderhandelingen binnen de ORS over de ontwikkeling van Schiphol gezien als randvoorwaarde. Een algemeen criterium om veiligheid als randvoorwaarde te toetsen ontbreekt.
- De randvoorwaardelijkheid wordt ingevuld door voorgenomen wijzigingen aan het ATM-systeem te toetsen aan de ATC-norm voor een maximaal aanvaardbare ongevalkans per vlucht. Deze norm dekt slechts een beperkt deel van het operationele veiligheidsrisico op en rond Schiphol.
- LVNL is een van de partijen die bijdraagt aan, en belang heeft bij de mainport Schiphol. Tegelijkertijd geeft LVNL de veiligheidsgrenzen aan van veranderingen aan het ATM-systeem.
- Doordat LVNL voorgenomen wijzigingen toetst aan de ATC-norm en het veiligheidsoordeel van LVNL vrijwel altijd wordt gevolgd, is voldoen aan de ATC-norm synoniem geworden voor een veilige operatie. Dit is te beperkt.
- Voorafgaand aan de invoering van het nieuwe normen- en handhavingstelsel heeft geen integrale analyse van de veiligheidseffecten plaatsgevonden. De veiligheidseffecten van veelvuldige baancombinatiewisselingen zijn niet onderzocht.
- Het effect op veiligheid is voor een aantal hinderbeperkende maatregelen zichtbaar meegewogen in de beoordeling en heeft er toe geleid dat sommige maatregelen niet zijn doorgevoerd. In een aantal gevallen heeft LVNL procedures die al in gebruik waren gestaakt of gewijzigd, omdat de uitvoering niet langer veilig werd geacht.
- Invoering van structureel 2+2-baangebruik levert een stabielere, beter voorspelbare, minder complexe en veiligere afhandeling van het vliegverkeer op. De knooppuntfunctie van Schiphol en de geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria worden door betrokken partijen als een gegeven beschouwd, waardoor ervoor is gekozen structureel 2+2-baangebruik niet in te voeren, maar 2+1-baangebruik te handhaven, waarbij beperkt een vierde baan kan worden ingezet.
- De discussie over de windlimieten toont de afweging tussen veiligheid, geluidshinderbeperking en capaciteit, waarbij veiligheidsmarges onder druk staan.
- Veiligheid van omwonenden speelt in de huidige besluitvorming rond Schiphol een beperkte rol. Van de norm voor plaatsgebonden risico gaat op dit moment vrijwel geen sturende werking uit voor de sector. In de wetgeving is geen norm voor het groepsrisico opgenomen, omdat dit de groei van de luchthaven te zeer zou beperken. Het beleid om groepsrisico via ruimtelijke ordening te beperken heeft in de praktijk weinig effect. Het externeveiligheidsbeleid heeft te weinig betekenis voor de veiligheid van de omwonenden.

5 SAMENWERKEN EN LEREN

5.1	Integraal Veiligheidsmanagementsysteem Schiphol	96
5.2	Veiligheidsplatform Schiphol.....	97
5.3	Samenwerking op bestuursniveau	104
5.4	Leren	106
5.5	Conclusie samenwerken en leren.....	109

5 SAMENWERKEN EN LEREN

In de voorgaande hoofdstukken zijn de veiligheidsrisico's besproken als gevolg van de lay-out, de infrastructuur en het gebruik van de luchthaven Schiphol. De positie van veiligheid in het gebruik van de luchthaven en de besluitvorming daarover is in het voorgaande hoofdstuk besproken. De veiligheid van het vliegverkeer wordt ook bepaald door de wijze waarop sectorpartijen samenwerken en leren om die te verbeteren. In het systeem dat de veiligheid moet borgen, is leren een belangrijk terugkoppelingsmechanisme.

In de luchtvaart besteden partijen veel aandacht aan de permanente verbetering van de veiligheid. Een veiligheidsmanagementsysteem (VMS) is zowel bij de luchthaven Schiphol, LVNL als KLM een belangrijk middel om veiligheidsrisico's structureel en aantoonbaar te beheersen en de veiligheid te waarborgen en te verbeteren. De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) houdt hier toezicht op.

Als onderdeel van het VMS identificeren de genoemde organisaties onder meer risico's en nemen ze beheersmaatregelen om die risico's te beheersen. Ook verzamelen en analyseren ze incidentmeldingen. Incidenten en ongevallen worden als onderdeel van het VMS binnen de eigen organisatie onderzocht, om daar lering uit te trekken en herhaling te voorkomen.

De drie genoemde organisaties zien de veiligheidscultuur, een *just culture*,²¹⁰ waarin mensen zich vrij voelen incidenten te melden, als een belangrijke factor voor een goed werkend VMS. Het management draagt het belang van een dergelijke cultuur uit.

Ook als de genoemde organisaties hun veiligheidsmanagement op orde hebben, biedt dat nog geen garantie voor de veiligheid van het geheel.²¹¹ Dit geldt in het bijzonder wanneer processen van verschillende organisaties zo zijn geïntegreerd als op de luchthaven Schiphol. Daarom is samenwerking en overleg over veiligheid noodzakelijk. Dit hoofdstuk beschrijft de wijze waarop de samenwerking op Schiphol is georganiseerd en functioneert, en of daarbij sprake is van veiligheidsrisico's.

De drie belangrijkste sectorpartijen, Schiphol Group, KLM en LVNL werken samen in verschillende verbanden waar veiligheidsverhogende maatregelen aan de orde komen.²¹² Zo hebben zij op het gebied van innovatie de krachten gebundeld in de stichting

²¹⁰ EUROCONTROL definieert '*just culture*' als volgt: '*Just culture* is een cultuur waarin operators en anderen niet worden gestraft voor acties, nalatigheid of beslissingen die in verhouding staan tot hun ervaring en opleiding. Grove nalatigheid, opzettelijke overtredingen en destructieve handelingen worden niet getolereerd.' (bron: <http://www.eurocontrol.int/articles/just-culture>, geraadpleegd op 14 maart 2017)

²¹¹ Zie in dit verband ook: DEGAS, *Interface Management*, Advies 2010-034, 2010.

²¹² Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en de Inspectie Leefomgeving en Transport maken deel uit van diverse overlegorganen. Hun rol wordt in Hoofdstuk 6 uitgebreider besproken.

Knowledge & Development Centre (KDC). Deze stichting heeft als doel de duurzame ontwikkeling van de mainport Schiphol te bevorderen. In afstemming met het ministerie van IenM werken zij samen met universiteiten en kennisinstellingen aan technologische en operationele verbeteringen op de luchthaven. Dit hoofdstuk concentreert zich op het Veiligheidsplatform Schiphol en op de samenwerking op strategisch niveau tussen sectorpartijen. Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen, dat mede is bedoeld om van voorvallen te leren, wordt in hoofdstuk 6 besproken, omdat het deel uitmaakt van het toezicht.

5.1 Integraal Veiligheidsmanagementsysteem Schiphol

Naar aanleiding van de Bijlmerramp in 1992 gaf het toenmalige Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W) aan *Rand Corporation* opdracht de mate van veiligheid op en rond de luchthaven Schiphol te onderzoeken.²¹³ *Rand Corporation* concludeerde dat Schiphol een moderne en veilige luchthaven was, maar dat bij verdere verkeersgroei aanvullende veiligheidsmaatregelen nodig waren om het hoge veiligheidsniveau te handhaven.²¹⁴ De eerste aanbeveling stelde dat het veiligheidsmanagement op de luchthaven een te informeel en ongecoördineerd karakter had en dat de krachten dienden te worden gebundeld in een formeler systeem om de veiligheid op Schiphol integraal te beheersen. Tevens zou een integraal veiligheidsmanagementsysteem dienen te worden ingericht.²¹⁵ Op grond van het Rand-rapport besloot de minister van V&W in 1995 een adviesorgaan in het leven te roepen om over veiligheidsaangelegenheden op de luchthaven Schiphol te rapporteren. Dit werd de Veiligheidsadviescommissie Schiphol (VACS).

Als reactie op de aanbeveling over veiligheidsmanagement werd in 1995 het Integraal Veiligheidsmanagementsysteem Schiphol (IVMS) opgericht. Anders dan de naam doet vermoeden was het geen sectorbreed integraal veiligheidsmanagementsysteem, maar een overlegplatform voor de sector om gezamenlijk de veiligheid te verbeteren. Aan het overleg van het IVMS nam aanvankelijk namens het Rijk de toenmalige Rijksluchtvaartdienst deel. In 1998 werd, door ontwikkeling van het IVMS en mede om belangenverstrengeling te voorkomen, besloten dat deelname van de overheid niet meer gewenst was. De overheid trok zich daarop als deelnemer terug uit het IVMS.

Bij de instelling van het IVMS stelden partijen twee doelen. Het eerste was de continue verbetering van de veiligheid op en rond Schiphol, door vanuit het ketenperspectief te sturen op de overlap tussen de processen van de Schipholbedrijven. Het zwaartepunt daarbij lag bij de uitwisseling van informatie over onveilige situaties en incidenten. Op basis daarvan zouden partijen gezamenlijk, doch met behoud van ieders eigen verant-

²¹³ Deze opdracht werd mede namens de Luchthaven Schiphol en KLM gegeven.

²¹⁴ Rand Corporation, *Airport Growth and Safety. A Study of the External Risks of Schiphol Airport and Possible Safety-Enhancement Measures* (1993).

²¹⁵ Rapport Rand Corporation 1993: 'It is recommended that consideration is given to establishing a more formal system for the integrated management of safety at Schiphol. An integrated safety management system / office should be created'.

woordelijkheid,²¹⁶ verbeteracties ondernemen. Het tweede doel was omwonenden gezamenlijk te informeren over luchtvaartveiligheidszaken. Het beleid van het IVMS is verwoord in de beleidsverklaring van april 2000 en is door alle betrokken partijen ondertekend.²¹⁷

Op 17 december 1999 koos het toenmalige kabinet voor beheerste groei van Schiphol op de bestaande locatie.²¹⁸ Als voorwaarde voor die groei moet de sector de veiligheid door middel van een gezamenlijk veiligheidssysteem aan de bron aantoonbaar beheersen. In 2000 koos het kabinet in het definitieve Kabinetsvoornemen Toekomst Nationale Luchthaven expliciet voor een integrale aanpak van de veiligheid op Schiphol. Het noemde het IVMS specifiek en kondigde toezicht aan op het functioneren ervan. Het kabinet besloot dat elke partij verantwoordelijkheid draagt voor een eigen doeltreffend veiligheidsmanagementsysteem. De overheid zou haar aandacht richten op de afstemming tussen die systemen, zodat een samenhangend integraal veiligheidsmanagementsysteem zou ontstaan. Op basis van periodieke evaluatie door externen zou de kwaliteit worden geborgd. Via dit kwaliteitborgsysteem beoogde de overheid toezicht te houden op het functioneren van dit veiligheidsmanagementsysteem.²¹⁹

De sectorpartijen besloten dat de instelling van een integraal veiligheidsmanagementsysteem niet mogelijk was. In plaats daarvan besloten ze om in een projectteam de veiligheidsmanagementsystemen van de verschillende partijen op elkaar af te stemmen, waarbij elke partij verantwoordelijk bleef voor het eigen systeem. Ook werd een *Operational Airport Safety Information System* (OASIS) opgezet om van alle betrokken partijen veiligheidsinformatie te verzamelen en te analyseren. In de praktijk leidde het streven om de incidentenanalyse te uniformeren dan wel samen te voegen door middel van OASIS niet tot het gewenste resultaat. Het leidde tot definitiekwesties, geen consequente of onvolledige aanlevering van incidenten, (ict)systeempromatatiek en dubbele invoering van incidentengegevens. OASIS werd daarom stopgezet.^{220 221}

5.2 Veiligheidsplatform Schiphol

In 2000/2001 heeft het IVMS haar eigen functioneren geëvalueerd, wat leidde tot een nieuwe structuur van de organisatie en een nieuwe, minder verwarrende, naam, het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS).²²² Het VpS is een samenwerkingsverband van bedrijven die een rol spelen in het luchtvaartproces op Schiphol. Deze partijen erkennen

²¹⁶ Beleidsverklaring IVMS (2000).

²¹⁷ Beleidsverklaring IVMS (2000).

²¹⁸ Tweede Kamer der Staten-Generaal, kabinetsnota Toekomst van de nationale luchthaven, Kamerstuk 26 959, nr. 1, 17 december 1999.

²¹⁹ Brief Minister van VenW aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, 31 mei 2000; Tweede Kamer, vergaderjaar 1999-2000, 26 959, nr.3

²²⁰ DEGAS, *Interface Management*, Advies 2010-034, 2010, pagina 20.

²²¹ K+V, *Eindrapport Veiligheidsadviescommissie Schiphol, Bijlage 1 bij Veiligheidsonderzoek 2005: resultaten case studies*, 31 augustus 2005.

²²² K+V, *Eindrapport Veiligheidsadviescommissie Schiphol, Bijlage 1 bij Veiligheidsonderzoek 2005: resultaten case studies*, 31 augustus 2005.

het belang van interfaces.²²³ Het doel van hun samenwerking is de veiligheid op Schiphol te waarborgen en continu integraal te verbeteren. De samenwerking tussen alle ketenpartners binnen het VpS is uniek in de wereld.

Onder het VpS ressorteren drie zogeheten Expert Groups: de *Expert Group Flight Safety*, de *Expert Group Ground Safety* en de *Expert Group Cargo Safety*. In de toekomst zal de *Expert Group Terminal Safety* als vierde groep worden toegevoegd. De deelnemende organisaties werken gezamenlijk, doch met behoud van de individuele verantwoordelijkheden. Ze hebben geen bevoegdheden aan het VpS overgedragen om namens hen te handelen.²²⁴ Dat betekent dat niemand formeel namens het VpS kan optreden.

Luchthaven Schiphol vervult het voorzitterschap van het VpS en verzorgt het programma-management. Aanvankelijk maakte de overheid geen deel uit van het VpS. Sinds 2006 neemt de ILT als toevoerder deel aan het onder de *Expert Group Flight Safety* vallende *Runway Safety Team* (RST). De ILT neemt sinds 1 september 2009 eveneens als toevoerder deel aan de vergaderingen van de VpS-stuurgroep. Ook het ministerie van IenM woont de vergaderingen bij. Vanaf 2010 neemt de ILT ook deel aan de werkgroepen *Expert Group Ground Safety*, *Bird Strike Committee* en het *Ground Movement Safety Team*. Zij is agendalid van de *Expert Group Cargo Safety*. Hiermee wil de overheid op de hoogte blijven van de actualiteit op de luchthaven.

Visie

In 2005 werden in een onderzoek naar de veiligheid van Schiphol de doelstellingen van het VpS, op grond van de beleidsverklaring van het IVMS, afgezet tegen het functioneren ervan. De conclusie was dat het VpS zich tussen 2003 en 2005 positief had ontwikkeld. Het is sterk in het analyseren en leren van incidenten, de vertaling daarvan naar concrete projecten en activiteiten en het heeft een sterke netwerkfunctie. Afstemming tussen partijen van strategie, doelstellingen, beleid en systemen vond op dat moment echter niet plaats. Ook afwegingen tussen economie, milieu en veiligheid werden niet in VpS-verband gemaakt. Ook andere vormen van samenwerking, zoals peer reviews en gezamenlijk optrekken bij interne audits om van elkaar te leren, kwamen nog niet van de grond. Het VpS werkte ook vooral vanuit incidenten (reactief) en niet vanuit een risicogerichte (proactieve) benadering van het veiligheidsmanagement.²²⁵

In september 2008 verscheen van het VpS de *Visie integrale luchtvaartveiligheid Schiphol bij doorgroei naar 2020*.²²⁶ Hierin wordt gesteld dat er verschillen zijn in de wijze waarop sectorpartijen invulling geven aan veiligheid, en dat veiligheidszaken veelal in meer operationele overleggen op ad hoc basis worden besproken. De partijen constateren in de visie dat deelname aan het VpS te vrijblijvend is. Het VpS zou volgens de visie een strakkere regierol binnen de sector moeten nemen en als aanspreekpunt moeten dienen voor de overheid. De sectorpartijen achten een gezamenlijk integraal veiligheidsmanagement essentieel.

²²³ Een interface is hier gedefinieerd als een structuur of situatie waarin twee of meer partijen informatie aan elkaar overdragen die essentieel is voor het behalen van het doel van die partijen, bijvoorbeeld een veilig afhandelingsproces.

²²⁴ Beleidsverklaring VpS, juli 2007.

²²⁵ Veiligheidsadviescommissie Schiphol (VACS), *Eindrapport Veiligheidsonderzoek Schiphol 2005*, 31 augustus 2005.

²²⁶ VpS, *Visie integrale veiligheid* versie 1.0, 18 september 2008.

De visie geeft aan dat een logische stap in de ontwikkeling van het VpS zou zijn om nadrukkelijker zaken die de veiligheid op Schiphol kunnen beïnvloeden vooraf in beeld te brengen, en daar preventief maatregelen tegenover te stellen. De luchtvaartsector op Schiphol sprak in 2008 de ambitie uit om hiermee een situatie te creëren waarin veiligheid kan gedijen en op een hoger niveau kan worden gebracht.

De visie noemde *Gezamenlijk en Vereenvoudiging* als hoofdelementen voor de verdere ontwikkeling van het VpS. Bij de uitwerking van de visie werd de gemeenschappelijke aanpak van het verbeteren/aanpassen van de veiligheidscultuur als een belangrijk onderdeel gezien. Dit omvatte onder meer kennisdeling en professionalisering van het veiligheidsmanagement. Daarnaast zouden de infrastructuur, werkwijzen en procedures, en de organisatie zelf, moeten worden vereenvoudigd.

In het visiedocument formuleren de partijen een gezamenlijk veiligheidsdoel: het toenmalige veiligheidsniveau (referentiejaar 2007) moet ook bij verkeersgroei in de toekomst behouden blijven. Concreet betekent dit dat in 2020 het aantal 'hoog risico-incidenten'²²⁷ en het aantal ongevallen op startbanen en taxibanen tot nul is gereduceerd en dat in het naderingsgebied van de luchthaven en op de grond het aantal 'hoog risico-incidenten' lager of gelijk is aan het aantal in 2007. Het aantal ongevallen in het naderingsgebied moet in 2020 gelijk zijn aan nul, evenals het aantal dodelijke ongevallen op de grond (buiten startbanen en taxibanen). De partijen gingen er toen van uit dat het verkeersvolume in 2020 tot 540.000 vliegbewegingen per jaar zou zijn gegroeid.

Om dit veiligheidsdoel te behalen moest volgens de visie onder andere één aantoonbaar werkend sectoraal veiligheidsmanagementsysteem worden ingesteld, en diende de overheid duidelijker te participeren in het VpS (inclusief het ter beschikking stellen van middelen). Het veiligheidsdoel van het VpS kon verder, volgens het visiedocument, worden behaald wanneer:

- Veiligheid expliciet onderdeel is van strategische besluitvorming en beleidsontwikkeling binnen de individuele bedrijven zelf en collectief via het VpS met de betrokken sectorpartijen.
- Er sprake is van een hoog niveau van de veiligheidscultuur (*blame free* en *just culture*).
- VpS de organisatie is voor collectieve aanpak van de verbetering van de luchtvaartveiligheid.
- Er een aantoonbaar werkend sectoraal veiligheidsmanagementsysteem is.
- Er een hoge mate van betrouwbare samenwerking, standaardisatie/uniforme werkwijze en open kennisdeling met en tussen de betrokken partijen is.
- De overheid duidelijker participeert in het VpS en ook middelen ter beschikking kan/wil stellen.

Veel van de hierboven genoemde eisen om het gewenste veiligheidsdoel te halen zijn tot op heden niet gerealiseerd. De in 2008 door de VpS-partijen opgestelde gezamenlijke visie heeft niet geleid tot de gewenste vereenvoudiging van procedures noch tot een

²²⁷ In het visiedocument wordt aangegeven dat voor deze term nog geen vaste definitie beschikbaar was. Desondanks hebben de opstellers gemeend dat dit een betere indicatie zou vormen dan het aantal ongevallen en/of ernstige incidenten aangezien deze zeer weinig voorkomen.

gezamenlijk VMS. Ook is veiligheid geen onderdeel geworden van de strategische besluitvorming. In januari 2017 heeft het VpS een visiedocument opgesteld waarin wordt aangegeven dat een volgende fase intreedt, waarin wordt overgegaan van 'een (te) reactieve aanpak naar een meer proactieve aanpak'.²²⁸

Effectiviteit van het VpS

In het verleden hebben betrokken partijen de organisatie van het VpS, met daaronder ressorterende expertgroepen, als te vrijblijvend en weinig daadkrachtig omschreven. In eerdere onderzoeken van de Onderzoeksraad^{229 230} en in een rapport van de Dutch Expert Group Aviation Safety (DEGAS) is dit een punt van zorg genoemd.²³¹ Ook het recent opgestelde visiedocument²³² vermeldt, evenals het visiedocument uit 2008, dat de deelname binnen het Vps nog (altijd) te vrijblijvend is.

De praktijk wijst uit dat samenwerking vanwege uiteenlopende belangen van de betrokken partijen soms moeizaam verloopt. Een van de oorzaken is dat partijen tegenstrijdige belangen hebben. De vraag welke organisatie na een voorval aansprakelijk is voor geleden schade draagt er aan bij dat partijen na een voorval niet altijd informatie delen²³³ of gezamenlijk onderzoek naar voorvallen uitvoeren. Daarnaast hechten de betrokken organisaties aan hun autonomie. Ook de afweging tussen (bedrijfs)economisch belang en veiligheid kan per organisatie uiteenlopen. Zo willen luchtvaartmaatschappijen soms gebruik maken van de mogelijkheid een actieve baan te kruisen, als daarmee de taxitijd kan worden verkort, terwijl de verkeersleiding het kruisen van actieve banen zoveel mogelijk wil vermijden, omdat dit veiligheidsrisico's heeft en de continuïteit van de operatie verstoort.

Als omwille van de veiligheid grote investeringen nodig zijn, dienen partijen elkaar ervan te overtuigen dat die voor de veiligheid van Schiphol als geheel van belang zijn. Omdat investeringen door de luchthaven Schiphol worden doorberekend in de havengelden, worden ook de luchtvaartmaatschappijen die de havengelden betalen geconsulteerd. Tijdens deze consultaties moet de luchthaven de partijen overtuigen van het nut van een investering. Luchtvaartmaatschappijen beoordelen of de veiligheidswinst van een investering opweegt tegen de kosten. Een investering die de veiligheid verhoogt, kan bijvoorbeeld nadelige gevolgen hebben voor de capaciteit. LVNL heeft jarenlang aangedrongen op de aanleg van taxibanen om start- en landingsbanen heen, om het kruisen van banen te verminderen en zo het risico op *runway incursions* te verkleinen. Bij de Zwanenburgbaan zijn in 2003 (zuid) en 2005 (noord) taxibanen aangelegd. Een taxibaan aan de zuidzijde van de Kaagbaan (taxibaan Tango) zou in 2008/2009 zijn gerealiseerd, maar door de economische crisis en het afnemende vliegverkeer, en doordat KLM (als

²²⁸ Veiligheidsplatform Schiphol, *Visie & Strategie veiligheidsplatform Schiphol*, januari 2017 (concept). Doordat het document verscheen nadat de onderzoeksfase was afgesloten, kan de Onderzoeksraad het effect ervan niet beoordelen.

²²⁹ Onderzoeksraad voor Veiligheid (2013), *Runway incursion baan 24, Amsterdam Airport Schiphol*, 18 december 2010.

²³⁰ Onderzoeksraad voor Veiligheid (2016), *Startklaring tijdens baaninspectie vogelwacht op Amsterdam Airport Schiphol*, 12 januari 2014.

²³¹ DEGAS advies 2010-34. *Interface management*.

²³² Veiligheidsplatform Schiphol, *Visie & Strategie Veiligheidsplatform Schiphol*, januari 2017, concept.

²³³ Onderzoeksraad voor Veiligheid (2013), *Runway incursion baan 24, Amsterdam Airport Schiphol*, 18 december 2010.

grootste betaler) de urgentie ervan niet inzag,²³⁴ is de aanleg een tijd lang uitgesteld. De taxibaan, die eind 2014 is opgeleverd, heeft ongeveer 25 miljoen euro gekost.²³⁵ Deze taxibaan moet de kans op *runway incursions* met verkeer van en naar het vrachtplatform verminderen. Tot de oplevering hebben zich meerdere *runway incursions* voorgedaan. Na de aanleg is het aantal *runway incursions* met 27% afgenomen. Het VpS start op korte termijn een gezamenlijk onderzoek om te bezien of er ook bij taxibaan N2 aanvullende infrastructurele aanpassingen benodigd zijn om de hotspot aldaar te elimineren.

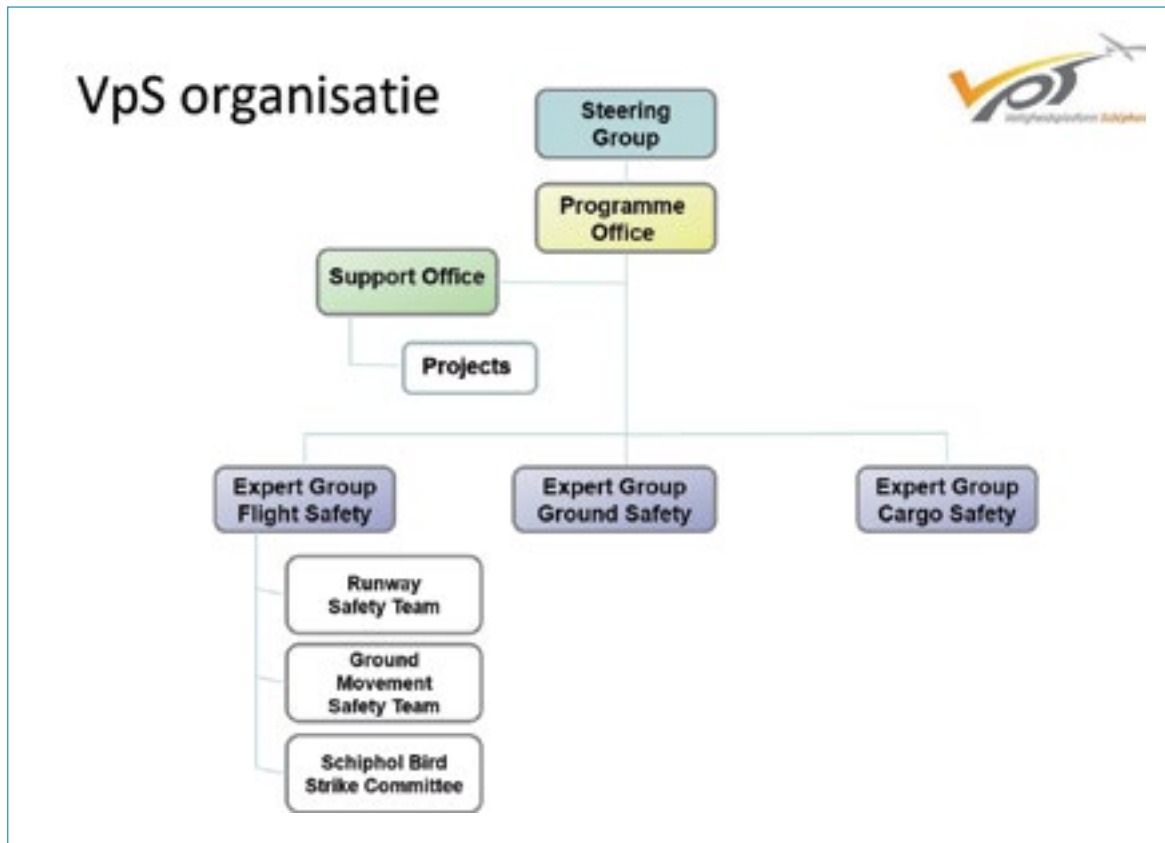
De aanleg van *remote holdings*, waar vliegtuigen tijdelijk kunnen worden opgesteld als ze nog niet naar de gate kunnen, is een ander voorbeeld waar partijen niet op één lijn zitten. Door de toenemende drukte op Schiphol ontstaan op taxibanen opstoppen. LVNL geeft aan dringend behoefte te hebben aan *remote holdings*, om het verkeer veilig en efficiënt te kunnen afhandelen, en heeft hierover samen met de luchthaven een visie ontwikkeld. Beide partijen verschillen echter van mening over de snelheid waarmee ze moeten worden aangelegd. LVNL ziet extra vliegtuigopstelplaatsen als voorwaarde voor doorgroei naar 500.000 vliegbewegingen. De Schiphol Group vindt dat de luchthaven ook naar 500.000 vliegbewegingen kan doorgroeien als deze opstelplaatsen nog niet gereed zijn.

Op het moment dat binnen de VpS-stuurgroep, die vier tot vijf keer per jaar bijeen komt, overeenstemming bestaat over een bepaalde actie, zouden stuurgroepleden dit ook binnen de organisatie moeten verdedigen. Dit gebeurt echter niet altijd, wat zorgt voor vertraging bij de uitvoering van de plannen.

Om de effectiviteit van het VpS te verbeteren hebben de partijen een *VpS-program office* ingesteld, dat tussen de expertgroepen en de stuurgroep is gepositioneerd (zie figuur 19). Het *program office* moet bevorderen dat gewenste acties worden uitgevoerd en dat het VpS minder vrijblijvend en meer dwingend wordt. Tevens stelt het een veiligheidsrapportage op, het zogenoemde 'veiligheidsdashboard', met onder meer overzichten van de veiligheidsincidenten in verschillende categorieën, zoals ground safety, *runway safety* en vogelaanvaringen. Dit overzicht wordt elk kwartaal aan de VpS-stuurgroep gepresenteerd. In hoeverre het *program office* de effectiviteit van het VpS zal vergroten, kan nog niet worden beoordeeld.

²³⁴ KLM vindt kruisen van actieve banen minder bezwaarlijk dan LVNL.

²³⁵ De taxibaan heeft inmiddels de naam Sierra gekregen.



Figuur 19: Organisatie VpS. (Bron: VpS)

Samenwerking op operationeel niveau binnen het VpS: Runway Safety Team

De veiligheid op start- en landingsbanen is een primair onderdeel van de veiligheid op een luchthaven, vanwege de risico's die zijn verbonden aan botsingen met hoge snelheden. Enkele jaren geleden hebben onder andere ICAO, FAA en EUROCONTROL de mogelijkheden verkend om het aantal voorvallen op start- en landingsbanen terug te dringen. Een van de conclusies was dat elke luchthaven een plaatselijk *Runway Safety Team* zou moeten oprichten.²³⁶ De luchthaven Schiphol heeft in 2004 binnen het VpS het *Runway Safety Team* (RST) opgericht, als onderdeel van de *Expert Group Flight Safety*.

Veiligheid op de baan is een onderwerp waarvan de luchthaven Schiphol, luchtverkeersleiding en luchtvaartmaatschappijen onderschrijven dat onderlinge samenwerking bij uitstek van belang is. Het RST heeft tot doel om *runway incursions* op Schiphol terug te dringen. Daarmee is het (net als het *Ground Movement Safety Team*) een voorbeeld van samenwerking op operationeel niveau. Deze samenwerking uit zich bijvoorbeeld in het gezamenlijk uitvoeren van voorval- en trendanalyses. Zo zijn recent twee trendanalyses uitgevoerd naar *runway incursions* en naar het *push-back* proces op de luchthaven.^{237, 238}

²³⁶ ICAO Doc 9870 - *Manual on the Prevention of Runway Incursions*, 2007.

²³⁷ LVNL, *Surveyrapport runway incursions Schiphol 2015*, 15 juni 2016.

²³⁸ To70, *Push-back. Onderzoek naar het push-back proces op Schiphol*, 21 september 2016.

Wegens gebrek aan unanimiteit worden niet alle voorstellen die binnen het RST worden besproken daadwerkelijk uitgevoerd, ook al zijn ze wel in lijn met internationale aanbevelingen en werkwijzen op andere grote internationale luchthavens.

Tijdens het vergelijkend onderzoek op zes grote internationale luchthavens is de samenwerking tussen partijen alleen onderzocht bij de *runway safety*-teams (RST, zie bijlage H). Op de bezochte luchthavens heerst over het algemeen tevredenheid over het functioneren van het lokale RST. Binnen het RST worden *runway safety*-zaken besproken en waar mogelijk opgelost. Ook worden zaken, binnen een redelijke termijn en naar tevredenheid van alle betrokken partijen, buiten de formele overlegstructuur afgehandeld. Incidentenonderzoek wordt ofwel gezamenlijk uitgevoerd ofwel door één partij, waarbij andere partijen informatie aanleveren.

Op twee luchthavens (London, Frankfurt) hebben RST's een mandaat of bevoegdheden om besluiten door te voeren, maar de andere luchthavens ervaren het ontbreken ervan niet als een gemis. Partijen omschrijven de samenwerking op de luchthavens van London, München, New York, Chicago en Singapore als constructief en positief. Het voorzitterschap wordt verschillend ingevuld: luchthaven of verkeersleiding als voorzitter, roulerend voorzitterschap of covoorzitterschap. De vergaderfrequentie verschilt eveneens, van één keer per twee maanden tot één keer per jaar. Partijen komen op alle bezochte luchthavens (snel) tot overeenstemming, in München soms al voordat het RST bij elkaar komt. Alleen op Frankfurt ondervinden partijen problemen bij het doorvoeren van aanbevelingen van het RST waar kosten aan verbonden zijn. De (eerdere) afname van het aantal *runway incursions* op Frankfurt, en dus van de urgentie, werd als mogelijke reden hiervoor genoemd.

Hieruit kan worden opgemaakt dat het in stand houden van een formele, gelaagde structuur om slagkracht te realiseren niet altijd nodig is. Op andere grote luchthavens functioneert een zelfstandig RST waarbinnen *runway safety*-zaken worden besproken en waar mogelijk worden opgelost. Veel zaken worden buiten de formele overlegstructuur binnen een redelijke termijn en naar tevredenheid van betrokken partijen afgehandeld.

Conclusies

- LVNL, de Schiphol Group en luchtvaartmaatschappijen op Schiphol hebben goed ontwikkelde en gecertificeerde veiligheidsmanagementsystemen. Zij werken op operationeel niveau nauw samen binnen het Veiligheidsplatform Schiphol.
- Er is geen partij die namens het Veiligheidsplatform Schiphol kan optreden.
- De samenwerking binnen het VpS is te vrijblijvend.
- Het in 2007 geformuleerde gezamenlijke veiligheidsdoel is het behouden van het toenmalige veiligheidsniveau, ook bij groei. Aan de onderstaande voorwaarden uit de visie van het Veiligheidsplatform Schiphol om dat doel te bereiken is nog niet voldaan, want:
 - veiligheid is geen onderdeel van strategische besluitvorming;
 - er is geen integraal veiligheidsmanagementsysteem;
 - er is geen samenwerking op strategisch niveau en het Veiligheidsplatform Schiphol vervult geen regierol voor de sector.
- Het Veiligheidsplatform Schiphol werkt voornamelijk reactief (reagerend op incidenten) en in mindere mate proactief (risicogericht). Voorstellen voor veiligheidsmaatregelen worden niet altijd uitgevoerd, vooral niet als hiermee grote investeringen gemoeid zijn.

5.3 Samenwerking op bestuursniveau

In de voorgaande paragraaf is beschreven dat samenwerking op strategisch niveau binnen het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS) onvoldoende van de grond komt. Het VpS is primair op de operatie gericht, wat een verklaring hiervoor kan zijn. Er is in 2008 wel een gemeenschappelijke veiligheidsdoelstelling geformuleerd, maar zoals uit paragraaf 5.2 blijkt wordt deze tot op heden niet waargemaakt. Om de doelstelling te kunnen realiseren is samenwerking op *alle niveaus* vereist, ook op bestuurlijk niveau.

Ook buiten het VpS is er geen formeel veiligheidsoverleg op bestuurlijk niveau. Er is ook geen integrale veiligheidsdoelstelling, *in samenhang* met de doelstellingen op het gebied van capaciteit en milieu. In de beleving van LVNL nam veiligheid in discussies over het Schipholbeleid een ondergeschikte positie in ten opzichte van economische en milieuargumenten: aan de Alderstafel was er spanning tussen capaciteit en geluid, en LVNL moest ervoor zorgen dat compromissen veilig konden worden uitgevoerd.

Zoals in Hoofdstuk 4 is beschreven, hecht KLM aan een goede netwerkkwaliteit met een zo laag mogelijk risico, waarvoor een hoge piekuurcapaciteit nodig wordt geacht. Schiphol streeft naar een goed bedrijfsresultaat van de luchthaven door middel van een goede netwerkkwaliteit. LVNL hecht aan een stabiel en voorspelbaar operationeel concept met zo min mogelijk complexiteit. Omwonenden zien als grootste belang de beperking van geluidsoverlast. Ook zij onderschrijven het belang van een goede

netwerkkwaliteit,²³⁹ maar gaan niet akkoord met een toename van vluchten die de netwerkkwaliteit niet ondersteunen.

LVNL heeft binnen het VpS gepoogd een visie te ontwikkelen waarbij veiligheid, economie en milieu op hoog niveau en integraal voor het gehele systeem op Schiphol in kaart worden gebracht, maar kreeg geen steun van de andere sectorpartijen. Het idee was dat de gezamenlijk gedragen visie voor de luchthaven en zijn omgeving als een propositie van de sector aan de politiek zou worden gepresenteerd. Die strategische samenwerking is naar de mening van LVNL niet van de grond gekomen omdat partijen voorrang gaven aan hun eigen belangen en niet het gezamenlijke belang vooropstelden.²⁴⁰

Op een aantal terreinen is sprake van bilaterale samenwerking op bestuursniveau. De Schiphol Group en KLM voeren in een gezamenlijke stuurgroep op bestuur- en directieniveau strategisch overleg over de toekomst van de luchthaven, waarbij behoud en ontwikkeling van de netwerkcapaciteit centraal staan. Aan dit overleg doen geen andere luchtvaartmaatschappijen mee. De Schiphol Group erkent dat dit uit oogpunt van mededinging tot discussie kan leiden. Zo is de Autoriteit Consument en Markt (ACM) in 2013 een onderzoek gestart naar mogelijke bevoordeling van KLM door de luchthaven Schiphol. Het onderzoek is nog niet afgerond.²⁴¹ Het bestuur van Schiphol verwacht niet dat de bevindingen van ACM belemmerend zullen zijn voor het strategisch overleg met KLM, omdat KLM de grootste klant en betaler is op de luchthaven.

Schiphol en LVNL bespreken bilateraal de randvoorwaarden die LVNL nodig acht om de groei naar 500.000 vliegbewegingen te realiseren. In 2015 hebben beide partijen een gezamenlijk plan gepubliceerd voor investeringen in de infrastructuur van de luchthaven op de grond.²⁴² Beide partijen zijn het oneens over de urgentie waarmee de maatregelen moeten worden uitgevoerd. LVNL vindt dat Schiphol het plan gezien de sterke groei van het vliegverkeer te traag uitvoert,²⁴³ en daarmee te weinig ketenverantwoordelijkheid voor de veiligheid toont.

De Schiphol Group betwist de noodzaak om de maatregelen te versnellen. Het bestuur van de luchthaven erkent wel dat het in sommige gevallen te lang duurt eer knelpunten uit operationeel overleg worden opgelost. Om de slagkracht in het eigen bedrijf te vergroten is wekelijks agendaruimte gereserveerd door de directie van de Schiphol Group voor escalatieoverleg, met het doel om bij urgente onderwerpen snel te kunnen handelen. Ook over het baanonderhoud bestaan verschillen van mening tussen de Schiphol Group en andere sectorpartijen. De luchthaven ziet het baanonderhoud en de planning ervan als een eigen verantwoordelijkheid, waarbij veiligheid een belangrijk aspect is. De luchthaven overlegt binnen het Operationeel Schiphol Overleg (OSO) met

²³⁹ Alderstafel, *Convenant behoud en versterking mainportfunctie en netwerkkwaliteit luchthaven Schiphol*, 28 maart 2008.

²⁴⁰ In 2008 hebben LVNL en de Schiphol Group een strategische milieuverkenning opgesteld. Het voorstel dat daarin werd gedaan voor een nieuw operationeel concept, was niet inpasbaar binnen de netwerkkwaliteit en voldeed niet aan de eisen van gelijkwaardigheid. Zie ook Hoofdstuk 4.

²⁴¹ Trouw, *ACM onderzoekt afspraken KLM en Schiphol*, 23 juli 2013.

²⁴² Schiphol Group en Luchtverkeersleiding Nederland, *Road map Grondcapaciteit Schiphol 2015-2020*. 2015.

²⁴³ Dit geldt vooral voor het uitbreiden van het aantal vliegtuigopstelplaatsen om congestie te voorkomen.

LVNL en een aantal luchtvaartmaatschappijen²⁴⁴ over de wijze waarop het onderhoud in de operatie kan worden ingepast. Het uiteindelijke besluit wordt echter door Schiphol genomen. Vanaf april 2017 wordt de Kaagbaan negen weken gesloten in verband met onderhoud. LVNL en KLM ondervinden hiervan hinder, omdat de Kaagbaan een primaire baan is. Sluiting bemoeilijkt de operatie voor LVNL en verhoogt de kosten voor luchtvaartmaatschappijen, omdat de taxitijd toeneemt. Schiphol stelt dat er geen ruimte is om over het onderhoud te onderhandelen. De luchthaven voert het onderhoud ten behoeve van vliegveiligheid uit als zij dit nodig acht, ongeacht wat andere partijen hiervan vinden.

Conclusies

- Op Schiphol ontbreekt het aan een veiligheidsoverleg op strategisch niveau, waarin de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol een volwaardige positie heeft.
- Sectorpartijen slagen er onvoldoende in hun individuele belangen ten behoeve van de veiligheid te overstijgen.

5.4 Leren

Voor het verbeteren van de veiligheid is een goede samenwerking alleen niet voldoende. Uiteraard is het van belang dat de betrokken partijen het onderling eens worden over de wijze waarop voorvallen moeten worden geduid in termen van directe en achterliggende oorzaken. Maar als het veiligheidsbewustzijn daarmee zou eindigen, zou een soortgelijk voorval zich opnieuw kunnen voordoen. Om de veiligheid te verbeteren is het van belang dat alle partijen lering trekken uit de opgetreden voorvallen. Dit betekent dat naast een gedegen en gezamenlijke analyse ook maatregelen moeten worden getroffen die een vergelijkbaar voorval in de toekomst voorkomen.

De partijen op Schiphol zijn hiervan doordrongen en hebben in de loop der jaren een groot aantal verbeteringen doorgevoerd naar aanleiding van eerdere voorvallen en aanbevelingen (zie bijlage F). Niet alle maatregelen hebben de beoogde veiligheidsverbeteringen tot stand gebracht. In 2006 heeft het VpS zich tot doel gesteld het aantal *runway incursions* in vijf jaar tijd te halveren.²⁴⁵ Figuur 16 (paragraaf 3.3.2) laat zien dat dit niet is gelukt. In 2013 en 2014, dus na de vijfjarige periode, is het aantal *runway incursions* korte tijd gedaald, maar in 2015 en 2016 is het aantal weer gestegen. In 2016 heeft zich overigens geen *runway incursion* van de ernstigere categorieën (A en B) voorgedaan.

Door de aanleg van taxibaan Sierra²⁴⁶ en een extra ontsluiting van het S-platform (S8) langs de Kaagbaan is het aantal *runway incursions* bij kruising S2 (met een verhoogd

²⁴⁴ Onder andere KLM, Transavia en Easyjet.

²⁴⁵ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Runway Incursion baan 24 Amsterdam Airport Schiphol*, januari 2013.

²⁴⁶ Deze werd voor oplevering in 2014 Tango genoemd.

risico op botsingen met hoge snelheid) weliswaar met 27% afgenomen, maar aan de kop van de Kaagbaan (S7W/S8) is het aantal *runway incursions* juist toegenomen. Vanwege de lagere snelheid van het vliegverkeer aan de kop van de Kaagbaan, kent een *runway incursion* hier een lager risico. In het *Runway Safety Team* wordt besproken of de wijziging van de infrastructuur de oorzaak is van de afname bij S2 en de toename bij de kop van de Kaagbaan.²⁴⁷

In een aantal gevallen werden veiligheidsverbeteringen die na een incident nodig bleken, pas doorgevoerd nadat zich nieuwe, vergelijkbare incidenten hadden voorgedaan. Het betreft voorvallen op de interfaces tussen de luchthaven en LVNL, dat wil zeggen op plekken waar beide partijen afhankelijk zijn van elkaar om hun gezamenlijke doel te bereiken. Een voorbeeld van zo'n incident is gepubliceerd in een eerder rapport van de Onderzoeksraad.²⁴⁸ Een aanbeveling naar aanleiding van dit onderzoek uit 2013 luidde: *'Pas de 'baan bezet' hulpmiddelen in de verkeerstoren zodanig aan, dat er ook een indicatie is van het aantal voertuigen of vliegtuigen dat een baan bezet houdt.'* Op 12 januari 2014 vond op Schiphol een vergelijkbaar incident plaats met een voertuig op een startbaan.²⁴⁹ Nadat zich in de negen dagen na dit nieuwe incident nóg drie vergelijkbare incidenten voordeden, heeft LVNL de werkwijze van de baanverkeersleider gedeeltelijk aangepast. Voor voertuigen die een baan in de lengterichting afrijden is het gebruik van een baan-bezetstrip nu voorgeschreven. LVNL heeft de uiteindelijke aanpassing van de werkwijze eenzijdig en zonder overleg in of met het RST doorgevoerd. Overigens worden de baan-bezetstrips niet altijd gebruikt.²⁵⁰

Een ander voorbeeld van een interface tussen de luchthaven Schiphol en LVNL is het vragen om en teruggeven aan de luchthaven van start- en landingsbanen die tijdelijk niet door de verkeersleiding worden gebruikt. Dit heeft in een aantal voorvallen een rol gespeeld. Deze procedure op Schiphol komt op geen van de in het kader van dit onderzoek bezochte internationale luchthavens voor. De Onderzoeksraad beval eerder aan deze werkwijze te heroverwegen.²⁵¹ Tevens bleek uit eerder onderzoek van de Onderzoeksraad dat gesleepte vliegtuigen onder verantwoordelijkheid van de luchthaven een niet beschikbaar gestelde baan kruisten.²⁵² Deze werkwijze werd pas aangepast na een nieuw incident in 2016 (zie kader), waarbij een vliegtuig in de nadering voor de landingsbaan een doorstart moest uitvoeren omdat een sleepvoertuig de baan overstak. De werkwijze is zodanig aangepast dat baankruisingen worden uitgevoerd onder de verantwoordelijkheid van LVNL.

²⁴⁷ LVNL, *Surveyrapport runway incursions Schiphol 2015*, 15 juni 2016.

²⁴⁸ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Runway Incursion baan 24 Amsterdam Airport Schiphol*, januari 2013.

²⁴⁹ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Startklaring tijdens baaninspectie vogelwacht op Amsterdam Airport Schiphol*, april 2016.

²⁵⁰ Bijvoorbeeld bij een startklaring met de vogelwacht nog op de baan in oktober 2016.

²⁵¹ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Negen starts van een niet-beschikbaargestelde baan*, juni 2015.

²⁵² Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Negen starts van een niet-beschikbaargestelde baan*, juni 2015.

Runway incursion 2016

Een sleepcombinatie, bestaande uit een trekker en een Boeing 787, was onderweg van Schiphol-Oost naar Schiphol-Centrum. Bij het naderen van de Aalsmeerbaan (bij intersectie E3 Oost) vroeg de trekkerchauffeur toestemming aan de platformverkeersleider (onderdeel van de luchthaven Schiphol) deze baan te mogen kruisen. In plaats van de trekkerchauffeur over te dragen aan de assistent van de baanverkeersleider (LVNL) gaf de platformverkeersleider toestemming de baan te kruisen. Vervolgens stak de sleepcombinatie de baan over. Op dat moment bevond zich een vliegtuig in de eindnadering voor de Aalsmeerbaan. De baanverkeersleider (onderdeel van LVNL) gaf de bemanning van het vliegtuig de opdracht een doorstart te maken, hetgeen gebeurde.

De directe oorzaak van de *runway incursion* was dat de platformverkeersleider toestemming gaf aan de sleepcombinatie de Aalsmeerbaan te kruisen. Aangezien de baan op dat moment beschikbaar was gesteld aan LVNL, lag de baanverantwoordelijkheid bij de baanverkeersleider en dus niet bij de platformverkeersleider. De trekkerchauffeur en de remmer (in het vliegtuig) verklaarden beiden twee ter plaatse aanwezige barrières, het branden van de *stopbar* en *runway guard lights*, niet te hebben gezien.

Conclusie

De partijen op Schiphol zijn doordrongen van de noodzaak om te leren van voorvallen, om soortgelijke voorvallen in de toekomst te voorkomen. Er ontbreekt echter een duidelijke werkwijze voor het omgaan met aanbevelingen, die borgt dat partijen gezamenlijk actie ondernemen. In een aantal gevallen zijn aanbevelingen pas opgevolgd nadat zich een vergelijkbaar incident had voorgedaan.

5.5 Conclusie samenwerken en leren

De onderzoeksvraag die in dit hoofdstuk wordt behandeld is:

In hoeverre zijn er veiligheidsrisico's in de luchtvaart op en rond Schiphol in verband met samenwerken en leren?

Conclusies

LVNL, de Schiphol Group en luchtvaartmaatschappijen op Schiphol hebben een goed ontwikkeld en gecertificeerd veiligheidsmanagementsysteem. Zij werken op Schiphol in meerdere verbanden nauw samen om de veiligheid te waarborgen en te verbeteren. De samenwerking heeft echter een aantal tekortkomingen:

- de samenwerking is voornamelijk operationeel van aard en reactief;
- er is geen partij die namens het Veiligheidsplatform Schiphol kan optreden;
- de samenwerking binnen het VpS is te vrijblijvend;
- er ontbreekt een duidelijke werkwijze voor het omgaan met aanbevelingen, die borgt dat partijen gezamenlijk actie ondernemen;
- op strategisch niveau is geen sprake van een integrale visie en beleid waarin de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol een volwaardige positie heeft.

6 BELEID EN TOEZICHT

6.1	Beleid	111
6.2	Toezicht	119
6.3	Conclusies beleid en toezicht.....	132

6 BELEID EN TOEZICHT

In het systeem dat de veiligheid van de luchtvaart moet waarborgen speelt de staat een belangrijke rol. Met betrekking tot de luchthaven Schiphol is de staat beleidsmaker, aandeelhouder, toezichthouder, budgettair belanghebbende en eindverantwoordelijke voor de veiligheid. Dit hoofdstuk beperkt zich grotendeels tot het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM), eindverantwoordelijke voor de luchtvaart en luchtvaartveiligheid in Nederland. Daarbij worden de beleid- en toezichttaken afzonderlijk besproken. In de paragraaf over toezicht wordt ook kort ingegaan op de rol van de toezichthouders van de Schiphol Group en LVNL.

6.1 Beleid

6.1.1 Beleidsafdelingen van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu

De Directie Luchtvaart van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu is verantwoordelijk voor het luchtvaartbeleid. De directie is verantwoordelijk voor de ontwikkeling en implementatie van beleid met betrekking tot de aansluiting op het mondiale luchtvaartnetwerk, luchthavens, veiligheid en beveiliging in de luchtvaart en de inrichting en het gebruik van het luchtruim, alsmede de luchtverkeersdienstverlening.²⁵³ Bij deze directie, onderdeel van het Directoraat-Generaal Bereikbaarheid, werken 71 fte.²⁵⁴

De Directie Luchtvaart ziet voor zichzelf als kerntaak het scheppen van randvoorwaarden voor een veilige luchtvaart in Nederland. De directie ziet het beïnvloeden van regelgeving bij ICAO en EASA als één van haar belangrijkste taken. De internationale regelgeving is voor het ministerie de basis waaraan de Nederlandse luchtvaart moet voldoen. Het ministerie ziet geen noodzaak tot aanvullende nationale regelgeving. Het acht doelregelgeving meer passend dan middelregelgeving.

De afdeling Luchtvaartveiligheid maakt onderdeel uit van de Directie Luchtvaart. Bij de afdeling werken 10,5 fte.²⁵⁵ De afdeling Luchtverkeer van de Directie Luchtvaart is verantwoordelijk voor de veiligheidsonderwerpen die betrekking hebben op de luchtverkeersleiding.

6.1.2 Luchtvaartbeleid rijksoverheid

Schiphol is een beleidsprioriteit van het ministerie van IenM. Het ministerie zegt in zijn beleid rekening te houden met omwonenden, milieu en economie.²⁵⁶ Uit de Luchtvaartnota van april 2009 blijkt dat het centrale doel van de rijksoverheid is 'het verder

²⁵³ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Organisatie- en mandaatbesluit Infrastructuur en Milieu 2012*, 2 juli 2016.

²⁵⁴ Situatie juni 2016.

²⁵⁵ Situatie juni 2016.

²⁵⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtvaart/inhoud/schiphol>

ontwikkelen van een optimale netwerkqualiteit in combinatie met een concurrerende en duurzame luchtvaart'. Deze nota stelt dat netwerkqualiteit geen doel op zich is, maar dat deze ten dienste staat van de economie. Bij het realiseren van het internationale verbindingennetwerk wordt ook rekening gehouden met de verschillende belangen in de samenleving, bijvoorbeeld op het gebied van milieu, economische groei, ecologie, veiligheid en defensie. Een van de ambities tot 2020 is dat Nederland behoort tot de mondiale top 5 op het gebied van luchtvaartveiligheid.²⁵⁷

De Luchtvaartnota uit 2009 is nog steeds van kracht, maar is in 2011 wel geactualiseerd. Daarbij is het accent gelegd op de opgave om de groeirimte voor Schiphol tot 510.000²⁵⁸ vliegtuigbewegingen in 2020 zo hoogwaardig en effectief mogelijk te benutten. Dat betekent onder andere:

- *selectieve groei*, door die verbindingen aan het netwerk toe te voegen die het meest bijdragen aan de mainportfunctie;
- *duurzame groei*, onder andere door het benutten van de groeirimte te koppelen aan beperking van hinder voor de omgeving. Dit is ingevuld door het nieuwe normen- en handhavingstelsel, gebaseerd op strikt geluidpreferentieel baangebruik en door uitvoering van een eerder afgesproken pakket aan hinderbeperkende maatregelen.

In de Actieagenda Schiphol²⁵⁹ benadrukt het kabinet de grote potentie die de mainport Schiphol heeft voor de Nederlandse economie. Het kabinet wil deze potentie verder uitbouwen en acht het van cruciaal belang om de *mainport* concurrerend te houden, omdat het kabinet verwacht dat het belang van luchtvaart de komende jaren zal toenemen. Het kabinet ziet het als zijn verantwoordelijkheid om de beste omstandigheden te creëren voor een sterke *mainport*. Daarom krijgt de luchtvaartsector in Nederland de ruimte om te groeien: nu en in de toekomst. Uit de Actieagenda Schiphol blijkt ook dat het kabinet de ambitie heeft om het groeiende aanbod van vliegverkeer te accommoderen op de luchthavens Schiphol, Lelystad en Eindhoven. Daarbij worden kaders van veiligheid en duurzaamheid meegegeven en dient de groei plaats te vinden in balans met de omgeving.

Hoewel de actieagenda voornamelijk over het economisch belang van mainport Schiphol gaat, staan er ook enkele passages in over de veiligheid. Het kabinet stelt dat veiligheid de belangrijkste randvoorwaarde is. Zowel hinderbeperking als de capaciteitsontwikkeling zijn hieraan ondergeschikt. De consequenties van eventuele voorstellen voor de veiligheid dienen dan ook expliciet inzichtelijk te worden gemaakt.²⁶⁰ Wat dit in de praktijk betekent, wordt in de actieagenda niet verder toegelicht.

²⁵⁷ Luchtvaartnota, april 2009.

²⁵⁸ Dit plafond is in 2015 verlaagd naar 500.000 vliegbewegingen per jaar.

²⁵⁹ Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken, *Actieagenda Schiphol*, 29 april 2016.

²⁶⁰ Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken, *Actieagenda Schiphol*, 29 april 2016.

6.1.3 Beleid voor luchtvaartveiligheid

Het ministerie van IenM heeft nationale ambities, doelstellingen en kaders voor veiligheid geformuleerd. Hierbij is met name het *State Safety Programme* en het bijbehorende actieplan van belang.

State Safety Programme

ICAO schrijft voor dat lidstaten een *State Safety Programme* (SSP) moeten opstellen. De meest recente versie van het SSP is in 2015 door het ministerie van IenM gepubliceerd.²⁶¹ De Luchtvaartnota dient als basis voor het SSP. Het SSP beschrijft de taken en verantwoordelijkheden van het ministerie van IenM met betrekking tot de veiligheid²⁶² van de burgerluchtvaart en het veiligheidsmanagement op nationaal niveau voor Nederland voor de periode 2015-2019. Het programma bevat meerdere ambities en doelen voor het veiligheidsbeleid. Eén van die ambities is het streven naar veiligheid in de burgerluchtvaart, zodanig dat deze continu verbetert. Het SSP noemt als voornaamste beleidsdoel voor de commerciële burgerluchtvaart:

“Geen vermijdbare fatale ongevallen in de commerciële luchtvaart met Nederlandse luchtvaartuigen, noch op Nederlandse luchthavens, noch in het Nederlandse luchtruim, noch met door Nederlandse bedrijven onderhouden luchtvaartuigen.”

In een toelichting op de keuze voor de term ‘vermijdbare’ stelt het ministerie dat goede voorlichting, goed onderzoek van voorvallen en delen van kennis de beleidsprioriteit vormen. Indien een voorval zich dan toch herhaalt omdat er geen maatregelen zijn genomen, was het ongeval vermijdbaar. Dit betekent dat de vermijdbaarheid pas achteraf, als het ongeval heeft plaatsgevonden, kan worden vastgesteld. Zolang er geen vermijdbaar ongeval plaatsvindt, kan niet worden vastgesteld of dit te danken is aan het beleid. Het is dus niet vast te stellen of het beleidsdoel wordt bereikt, hoogstens dat het niet is bereikt.

Nederland streeft naar een toppositie qua luchtvaartveiligheid in de wereld. Het wil zich kunnen meten met toonaangevende landen²⁶³ qua luchtvaartveiligheid en implementatie van ICAO-standaarden. In de begeleidende brief aan de Tweede Kamer bij het SSP stelt de toenmalige staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu dat de verwachte verdubbeling van het aantal vliegbewegingen niet mag leiden tot een toename van het aantal ongevallen. Dat betekent dat de veiligheid moet verbeteren.²⁶⁴ Hierbij dient het aantal ongevallen als maat en niet het aantal voorvallen of incidenten.

In 2012 is in een veiligheidsonderzoek naar de burgerluchtvaart in Nederland geconstateerd dat de veiligheidsdoelstellingen van het ministerie moeilijk meetbaar zijn,

²⁶¹ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *State Safety Programme 2015-2019, Editie 2*, 15 juni 2015.

²⁶² In het SSP is luchtvaartveiligheid gedefinieerd als veiligheid van de luchtvaart zelf. De veiligheid van de omgeving valt daar niet onder.

²⁶³ Onder andere Australië, Canada, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten van Amerika en Zwitserland.

²⁶⁴ Tweede Kamer der Staten-Generaal, 31.936, nr. 263, brief van de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, 24 juni 2015.

en dat duidelijke prioriteit aan veiligheid moet worden gegeven ten opzichte van efficiency en milieuaspecten.²⁶⁵ De meetbaarheid van beleidsdoelstellingen is in het meest recente SSP weliswaar verbeterd ten opzichte van de eerdere versie uit 2011, maar door de keuze van de doelstellingen is het moeilijk vast te stellen wat de bijdrage ervan is aan de veiligheid van de luchtvaart. Het ministerie stelt dat het in het eigen beleid de voorkeur geeft aan ambities boven meetbare doelen. Het gaat ervan uit dat sectorpartijen zelf doelen stellen voor incidenten en daarbij het acceptabele veiligheidsniveau aangeven. Het ministerie wil sectorpartijen leren hierop te sturen. Om die reden ziet het ministerie de permanente verbetering van de veiligheid door sectorpartijen als voornaamste ambitie. Vanuit de EU wordt wel gestuurd op meet- en afrekenbare doelen, bijvoorbeeld voor het maximaal aantal *runway incursions* en separatieonderschrijdingen. Het ministerie noemt dat lastig uitvoerbaar en betwijfelt of het de juiste prikkels geeft. Het risico van meetbare doelen is volgens het ministerie dat, als deze eenmaal zijn bereikt, partijen ‘achterover kunnen gaan leunen’ of strategisch gedrag vertonen om aan de doelstellingen te voldoen, wat ongunstige neveneffecten kan hebben.

Het verbeteren van de veiligheid hoeft voor het ministerie geen continu proces te zijn. Het ministerie vindt het acceptabel dat de veiligheid iets vermindert, als dat vanwege een ander belang (bijvoorbeeld netwerkcapaciteit of geluidbeperking) nodig wordt geacht. Dit is inherent aan het feit dat er een ondergrens is gesteld aan de veiligheid. Bij de afname mag de ATC-norm²⁶⁶ niet worden overschreden, en op termijn moet de veiligheid wel verbeteren.

Deze benadering staat op gespannen voet met de ambitie om de veiligheid voortdurend te verbeteren en met de stelling in de Actieagenda Schiphol dat capaciteit en milieu ondergeschikt zijn aan veiligheid. Het kan ertoe leiden dat omwille van andere belangen de ruimte tussen de actuele veiligheid en de ondergrens - het minimaal acceptabele veiligheidsniveau - wordt opgevuld.

Het ministerie heeft geen zicht op het totale veiligheidsniveau en het effect van de optelsom van veranderingen op dat veiligheidsniveau. Het is niet duidelijk hoe kan worden vastgesteld dat de veiligheid over het geheel genomen verbetert.

Veiligheidsprestatieindicatoren

De algemene indruk binnen het ministerie is dat de burgerluchtvaart in Nederland, en in het bijzonder die op en rond Schiphol, zeer veilig is gezien het geringe aantal fatale ongevallen. Ongevallen alleen geven echter een beperkte indicatie voor de veiligheid van de luchtvaart. In de veiligheidssystemen in de luchtvaart zijn meerdere barrières ingebouwd om ongevallen te voorkomen. Om een completer beeld van de veiligheid te hebben is het van belang te weten of die barrières voldoende functioneren. Als één of meerdere barrières wegvallen, hoeft dat nog niet tot een incident of ongeval te leiden, maar de kans daarop neemt wel toe.

²⁶⁵ NLR, *De veiligheid van de burgerluchtvaart in Nederland anno 2011, 2012*.

²⁶⁶ Zoals beschreven in Hoofdstuk 4. In gevallen waar het botsingsgevaar moeilijk kan worden berekend, wordt een verandering aan het systeem niet aan de norm getoetst, maar wordt beoordeeld of de veiligheid minimaal gelijk blijft.

In een eerder veiligheidsonderzoek is geconstateerd dat het niet mogelijk is vast te stellen hoe veilig de Nederlandse luchtvaart is, ook niet in vergelijking met andere landen. Veiligheidstatistieken gebruiken verschillende criteria en zijn daardoor niet te vergelijken. Incidenten worden niet overal in dezelfde mate geregistreerd, en ook inspectieresultaten zijn niet altijd vergelijkbaar. Op basis van de beschikbare veiligheidsprestatieindicatoren kan niet worden vastgesteld op welke gebieden de veiligheid kan worden verbeterd, en hoe de veiligheid zich in de loop der jaren ontwikkelt. 'Het is onmogelijk om eenduidig vast te stellen of de ongevalkans veranderd is in de afgelopen vijf jaar.'²⁶⁷ De aanbeveling uit dit onderzoek om bruikbare veiligheidsprestatieindicatoren te ontwikkelen is nog niet opgevolgd. Dit is overigens een internationaal probleem. Nederland werkt internationaal mee aan het ontwikkelen van effectieve veiligheidsprestatieindicatoren, maar dit heeft nog geen tastbaar resultaat opgeleverd. Door het ontbreken van veiligheidsprestatieindicatoren is niet vast te stellen in hoeverre de veiligheid van de luchtvaart is verbeterd en wat de bijdrage van het beleid daaraan is.

Conclusies

- Het centrale doel van de rijksoverheid is 'het verder ontwikkelen van een optimale netwerkqualiteit in combinatie met een concurrerende en duurzame luchtvaart'. De luchthaven Schiphol krijgt daardoor de ruimte om te groeien, zowel nu als in de toekomst.
- Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft geen zicht op het totale veiligheidsniveau van het vliegverkeer op en rond Schiphol en het effect van het totaal van veranderingen op dat veiligheidsniveau. Het ontbreekt aan een toetsbaar criterium voor de integrale veiligheid van het vliegverkeer. Het is niet duidelijk hoe kan worden vastgesteld dat de veiligheid over het geheel genomen verbetert.
- De praktijk om afname van de veiligheid omwille van andere belangen toe te staan, staat op gespannen voet met de beleidsambitie te streven naar continue verbetering van de veiligheid in de burgerluchtvaart. Het is bovendien niet duidelijk hoe kan worden vastgesteld dat de veiligheid over het geheel genomen verbetert.

Actieplan SSP

Het actieplan van het *State Safety Programme*²⁶⁸ noemt concrete acties die eraan moeten bijdragen dat de veiligheid verbetert en risico's worden beperkt. Het actieplan is tot stand gekomen in overleg met de Nederlandse luchtvaartsector. Sectorpartijen hebben hun prioriteiten aangegeven en in een prioriteringssessie in 2014 zijn tien aandachtspunten voor de commerciële burgerluchtvaart geselecteerd.

²⁶⁷ NLR, *De veiligheid van de burgerluchtvaart in Nederland anno 2011, 2012*.

²⁶⁸ SSP Actieplan 2015-2017, Editie 1.0, 13 mei 2016.

1. analyse en rapportage Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL) verbeteren
2. het risico van een terugtrekkende overheid
3. onbemande luchtvaartuigen
4. vliegvaardigheid en training
5. grondaafhandeling
6. verlies van controle over een vliegtuig
7. vogelaanvaringen
8. luchtverkeersdienstverlening: standaardisatie, toezicht, druk capaciteit, indeling luchtruim, coördinatie, geluidpreferent baangebruik
9. risicoanalyses van overheid en sector verbinden
10. *just culture* is cruciaal voor een goed werkend veiligheidsmanagementsysteem

Het ministerie merkt in het actieplan op dat de gekozen risico's, bij de start van het risicomanagement, veelal organisatorisch van aard zijn. Het ministerie stelt dat eerst duidelijkheid over de inrichting en de organisatie van de veiligheid noodzakelijk is. Na deze 'opstart' is de verwachting dat risico's worden geprioriteerd die meer operationeel van aard zijn.²⁶⁹

Het ministerie van IenM heeft naast de tien aandachtspunten ook 23 actiepunten geformuleerd. De tien aandachtspunten waren input voor de lijst met 23 actiepunten om risico's in de luchtvaart te verminderen.²⁷⁰ De aanpak van *runway incursions* staat niet in de prioriteitenlijst, en is ook niet in de lijst met actiepunten opgenomen. Zoals in bijlage C is te zien, is het de afgelopen jaren niet gelukt het aantal *runway incursions* structureel te verminderen. In 2015 is het aantal *runway incursions* zelfs sterk gestegen, een trend die zich in 2016 voortzet.²⁷¹ Dit zou aanleiding kunnen zijn om de terugdringing van *runway incursions* een hoge prioriteit te geven. Het Europese actieplan voor luchtvaartveiligheid heeft vermindering van het aantal *runway incursions* wel als actiepunt.²⁷² Dit actiepunt is niet overgenomen in het nationale actieplan, hoewel het wel relevant is voor de Nederlandse situatie.

In de toezichtplannen voor 2017 van de Inspectie Leefomgeving en Transport voor de luchthaven Schiphol en LVNL staat het terugdringen van het aantal *runway incursions* overigens wel als prioriteit vermeld.

Conclusie

In het actieplan van het *State Safety Programme* ontbreekt een actie om het aantal *runway incursions* op Schiphol te verminderen. In de toezichtplannen voor 2017 zijn *runway incursions* wel als prioriteit aangemerkt.

²⁶⁹ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *SSP Actieplan 2015-2017, editie 1.0*, 13 mei 2016.

²⁷⁰ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *SSP Actieplan 2015-2017, editie 1.0*, 13 mei 2016.

²⁷¹ Het overgrote deel van de incidenten valt in de lagere ernstcategorieën. Het aantal *runway incursions* uit de hogere ernstcategorieën is laag, maar ligt wel jarenlang op ongeveer hetzelfde niveau.

²⁷² EASA, *European Action Plan for Aviation Safety 2016-2020*, 25 januari 2016.

Luchtverkeersdienstverlening

De risico's ten aanzien van de luchtverkeersdienstverlening staan in het actieplan van het SSP op de lijst van prioriteiten. Onder meer standaardisatie, druk van de capaciteit en geluidpreferent baangebruik komen naar voren. Naar aanleiding hiervan is als actiepunt opgenomen dat een veiligheidstudie wordt uitgevoerd om de risico's te benoemen. Het accent ligt hierbij op nieuwe ontwikkelingen, zoals de ontwikkeling van luchtverkeersleiding voor het gezamenlijke Europese luchtruim (SESAR). De risico's van de huidige ontwikkelingen, waarbij het operationele concept door de fysieke en beleidsmatige beperkingen en de groei van het vliegverkeer onder druk staat en waarbij veelvuldig van standaarden en routines wordt afgeweken en het aantal incidenten toeneemt, worden in het actiepunt niet benoemd.

In interviews met medewerkers van het ministerie is gebleken dat deze risico's niet worden herkend. Over druk op het operationele concept zegt het ministerie geen signalen te hebben gekregen vanuit de Inspectie Leefomgeving en Transport, noch van het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen, noch van de sector zelf. Bij de Raad van Toezicht van LVNL, die namens het ministerie toezicht houdt op het zelfstandig bestuursorgaan (zie paragraaf 6.2.10), bestaat wel zorg over de groei van het aantal incidenten.

In algemene zin stelt het ministerie dat afwijken van standaarden en routines de veiligheid in sommige gevallen kan bevorderen, maar dat het ook risico's kan opleveren, bijvoorbeeld als het gebeurt om verloren tijd in te halen. Deze risico's kunnen ook ontstaan als alle partijen binnen hun regelgrenzen blijven. Het ministerie stelt dat door de afwijkingen de speelruimte afneemt en zich incidenten kunnen voordoen die zich niet hadden voorgedaan als niet van de procedure was afgeweken. Voor het ministerie is de basisregel: zolang het binnen de regels blijft, mag het.

Terugtrekkende overheid

Niet alle risico's op de prioriteitenlijst zijn omgezet in acties. Zo ontbreekt een actie om de risico's van de terugtrekkende overheid te beheersen. De terugtrekkende overheid heeft vooral betrekking op het aantal inspecties, het aantal inspecteurs, het kennisniveau van de inspecteurs en de mogelijkheden om een deskundig oordeel te vellen. In paragraaf 6.2 wordt dieper ingegaan op het toezicht.

Het risico van een terugtrekkende overheid werd ook gesignaleerd in eerdere veiligheidsonderzoeken. In 2005 werd gewaarschuwd voor 'een te snelle en generieke ontwikkeling binnen de Nederlandse luchtvaartautoriteiten ²⁷³ naar een meer afstandelijke rol', waarbij veel verantwoordelijkheid bij de sector ligt, omdat 'op systeemniveau geen borging van

²⁷³ K+V, Eindrapport Veiligheidsadviescommissie Schiphol, Bijlage 1 bij Veiligheidsonderzoek 2005: resultaten case studies, 31 augustus 2005. Onder de luchtvaartautoriteiten worden hier zowel de beleidsafdelingen van het ministerie van IenM (toen nog Verkeer en Waterstaat) als de Inspectie Leefomgeving en Transport (toen nog Inspectie Verkeer en Waterstaat) verstaan. In deze paragraaf worden alleen de bevindingen over de beleidsafdelingen van het ministerie besproken, de volgende paragraaf gaat in op de inspectie.

de veiligheid plaatsvindt'. Ook de sectorpartijen onderkennen dat, en zij gaven aan dat zij de luchtvaartautoriteiten zien als ultiem vangnet voor de veiligheid.²⁷⁴

Het terugtreden van de overheid gaat gepaard met verlies aan deskundigheid. In het veiligheidsonderzoek van 2012 werd geconstateerd dat er op dat moment volgens de sector onvoldoende kennis aanwezig was om de regelgevingstaken naar behoren te kunnen uitvoeren. Na het verschijnen van het rapport zijn 10 fte van de inspectie overgeplaatst naar het ministerie om het kennisniveau te verhogen. Een aantal van hen is inmiddels gepensioneerd of overgeplaatst. Ook het wisselen van functies kan tot verlies aan expertise leiden.

Binnen de afdeling Luchtvaartveiligheid bestaat zorg over het niveau van de eigen deskundigheid. Deze zorg wordt niet door iedereen binnen de directie gedeeld. De constatering uit eerdere veiligheidsonderzoeken hebben er niet toe geleid dat het ministerie een minder afstandelijke rol heeft gekozen.

Beleidsregels veiligheidsnormen ATC

De ATC-norm, beschreven in Hoofdstuk 4, is door LVNL ontwikkeld en wordt sinds het begin van deze eeuw gebruikt als het acceptabele veiligheidsniveau. Vanaf het begin heeft LVNL het ministerie van IenM gevraagd deze norm in regelgeving te formaliseren en het restrisico te accepteren.^{275 276} Het ministerie heeft in 2015 een beleidsregel uitgevaardigd, waarin de norm is geformaliseerd.²⁷⁷ Aanvankelijk wilde het ministerie validatie door externe deskundigen laten uitvoeren. Ook moest LVNL de gehanteerde methode ter goedkeuring aan EUROCONTROL voorleggen. Over de periode daarna heeft de Onderzoeksraad geen correspondentie tussen ministerie, inspectie en LVNL over de formalisering kunnen achterhalen.

Vóór de formalisering van de ATC-norm in de beleidsregel werd het oordeel over veranderingen aan het ATM-systeem gebaseerd op een interne, niet-geformaliseerde en beperkte veiligheidsnorm van LVNL. In de Alderstafel was LVNL een van de partijen. Haar berekeningen werden gebruikt om conceptovereenkomsten op veiligheidsgevolgen te toetsen.

Het uiteindelijke oordeel over de veiligheidseffecten van een beleidsadvies van de Omgevingsraad Schiphol (ORS) zou niet bij een van de sectorpartijen moeten liggen, maar bij het ministerie van IenM. Het ministerie erkent dat de vraag kan worden gesteld of de huidige situatie wenselijk is, maar ziet geen beter alternatief.

²⁷⁴ Veiligheidsadviescommissie Schiphol (VACS), *Veiligheidsonderzoek Schiphol 2005*, 31 augustus 2005.

²⁷⁵ Luchtverkeersleiding Nederland, brief aan de Inspectie Verkeer en Waterstaat over goedkeuring verkeersleiding-procedures, 30 augustus 2002.

²⁷⁶ Zie ook: Algemene Rekenkamer, *Toezicht op Luchtverkeersleiding Nederland*, 2004.

²⁷⁷ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Beleidsregels van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, betreffende het beoordelingskader voor wijzigingen in functionele systemen van de Luchtverkeersleiding Nederland en het daarbij te borgen veiligheidsniveau (Beleidsregels veiligheidsnormen ATC)*, Staatscourant 24 juli 2015.

Geen integrale veiligheidstoets

Voorafgaande aan de invoering van het nieuwe normen- en handhavingstelsel is geen integrale veiligheidstoets op dit stelsel uitgevoerd (zie ook hoofdstuk 4). Een integrale veiligheidstoets van het nieuwe normen- en handhavingstelsel zou de kwetsbaarheid van het stelsel voor snelle groei van het aanbod van vliegverkeer, zoals in Hoofdstuk 3 is beschreven, aan het licht hebben kunnen brengen. Deze kwetsbaarheid was al eerder gesignaleerd: in 2007 waarschuwde LVNL dat de verkeersgroei op een kritisch niveau zat, dat er weinig lucht meer zat tussen piek en dal, dat de complexiteit en instabiliteit van het systeem toenamen en dat dat consequenties had voor de veiligheid.²⁷⁸ In dat jaar werden 436.000 vluchten afgehandeld.²⁷⁹ De invoering van het nieuwe normen- en handhavingstelsel in 2010 leidde tot strikt preferentieel baangebruik dat gepaard gaat met vele wisselingen van baancombinatie. Toen dit - toen nog experimentele - stelsel wederom tegen de grenzen van de capaciteit aanliep, deze keer bij 470.000 vliegbewegingen, werd in 2015 de vierde baanregel verruimd. Dit was een nieuw signaal dat het systeem kwetsbaar was voor groei van het luchtverkeer.

Conclusies

- Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft ten aanzien van de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol een rol op afstand gekozen en de verantwoordelijkheid voor veiligheid bij de sectorpartijen gelegd. Dit gaat gepaard met verlies aan deskundigheid bij het ministerie.
- Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft geen integraal beeld van de veiligheid van de luchtvaart op en rond Schiphol. Voorafgaand aan de invoering van het nieuwe normen- en handhavingstelsel heeft geen integrale analyse van de veiligheidseffecten plaatsgevonden.

6.2 Toezicht

6.2.1 Inspectie Leefomgeving en Transport

De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) is een agentschap van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM). De inspectie houdt toezicht op de naleving van de regelgeving en is functioneel gescheiden van de beleidsafdelingen van het ministerie. Met betrekking tot luchtvaart is de ILT verantwoordelijk voor toezicht en handhaving, op basis van nationale en internationale regelgeving. Een andere taak van de ILT is het verrichten van ongevalonderzoek dat verband houdt met de handhaving- en vergunningverlenende taak. Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen, ingesteld om luchtvaartvoorvallen te registreren en te analyseren, is onderdeel van de afdeling Analyse & Ontwikkeling van de ILT. Daarnaast is de ILT verantwoordelijk voor vergunningverlening (certificering).

²⁷⁸ Verslag College van Advies Alderstafel, 12 november 2007.

²⁷⁹ Realisatiecijfer 2007 geleverd door de Schiphol Group.

De Directie Luchtvaart van de ILT bestaat uit vijf afdelingen:

- Handhaving Service-providers;
- Vergunningen en ontheffingen;
- Analyse en ontwikkeling;
- Handhaving specifiek;
- Handhaving luchtvaartbedrijven.

Voor dit onderzoek zijn vooral de eerste drie afdelingen relevant. De afdeling Handhaving Service-providers bestaat uit twee onderdelen: handhaving luchthavens en handhaving ANSP's (luchtvaarnavigatiedienstverleners).

De ILT meent dat de Nederlandse luchtvaart, en die op Schiphol in het bijzonder, veilig is. De ILT baseert zich daarbij op het aantal voorvallen, overtredingen van wettelijke normen en signalen uit het veld. De sectorpartijen op en rond Schiphol zien volgens de ILT het belang van een hoog niveau van veiligheid in en zorgen met elkaar voor een veilige situatie. De inspectie noemt Schiphol op het gebied van veiligheid een voorbeeld voor andere bedrijfstakken.

De inspectie is de afgelopen jaren sterk ingekrompen, maar dat levert volgens de ILT vooralsnog geen veiligheidsrisico's op, omdat het veiligheidssysteem bij de luchtvaart erg robuust is, met veel *checks & balances*. De groei kan de operatie op Schiphol complexer maken, en daarmee ook het toezicht, maar dat zal niet tot een wezenlijk ander toezicht leiden. Eventueel zouden wel meer inspecteurs nodig zijn.

6.2.2 Systeemtoezicht

De ILT maakt een ontwikkeling door waarbij het accent verschuift van compliance-based toezicht (waarbij naleving van regelgeving centraal staat) naar systeemtoezicht (door middel van audits onderzoeken in hoeverre een organisatie aantoonbaar zijn systemen en processen beheerst). Partijen zijn daarbij zelf verantwoordelijk voor de wijze waarop ze die programma's inrichten. Ze worden geacht de risico's in kaart te brengen, aan te geven hoe ze die beheersen en hoe het resultaat kan worden gemeten.

In het Meerjarenplan 2016-2020 stelt de ILT risicogestuurd toezicht te houden, om de beschikbare capaciteit daar in te zetten waar die het hardst nodig is.²⁸⁰ Risicogestuurd toezicht kan gevolgen hebben voor de wijze waarop de ILT als geheel haar capaciteit verdeelt. De vorige inspecteur-generaal, die geconfronteerd werd met een forse bezuinigingstaakstelling, stelde dat in de luchtvaartsector sprake was van een handhavingoverschot. De inspectie kon daar met minder capaciteit toe, die elders beter kon worden ingezet.²⁸¹

Systeemtoezicht legt een grote verantwoordelijkheid bij de onder toezicht staande partij. Die is naar de mening van de ILT verantwoordelijk voor de veiligheid; de ILT ziet door

²⁸⁰ ILT, *Meerjarenplan 2016-2020*, 2016.

²⁸¹ NLR, *De veiligheid van de burgerluchtvaart in Nederland anno 2011, 2012*.

middel van audits toe of de veiligheidsmanagementsystemen juist zijn ingericht en houdt zo nu en dan inspecties (*reality checks*) of gesprekken met verantwoordelijken om te zien of die systemen naar behoren werken.

In de EU stuurt EASA aan op een '*Performance Based Environment*', een combinatie van risicogestuurd toezicht en systeemtoezicht.²⁸² Hierbij wordt gestuurd op de gewenste uitkomsten (veiligheidsdoelstellingen) en controleert de toezichthouder of de nalevingssystemen van bedrijven voldoende effectief zijn.

EASA geeft een aantal randvoorwaarden voor deze wijze van toezicht houden:

- Er moet een volwaardig systeem van veiligheidsmanagement zijn, waarbij toezichthouders en onder toezichtstaande partijen in staat moeten zijn op effectieve wijze de benodigde veiligheidsgegevens te verzamelen en te analyseren; deze informatie moet kunnen worden gedeeld;
- Er moet een veiligheidscultuur zijn die zich leent voor dergelijk toezicht;
- Binnen het wettelijk kader moet ruimte zijn voor systeem- en risicogestuurd toezicht;
- Verantwoordelijkheidsstructuren en verantwoording moeten duidelijk en goed geregeld zijn.²⁸³

Over het algemeen voldoet de commerciële luchtvaartsector in Nederland aan deze voorwaarden voor systeemtoezicht. Er zijn echter knelpunten die de effectiviteit van dergelijk toezicht belemmeren. Zo blijkt de ontwikkeling van veiligheidsindicatoren, waarmee de effectiviteit van een systeem kan worden gemeten, een uitdaging. Dit geldt niet alleen voor Nederland, maar ook voor andere EU-landen.²⁸⁴ Dit bemoeilijkt het toezicht, omdat de toezichthouder niet precies kan aangeven wat de tekortkomingen zijn van een systeem.

De invoering van systeemtoezicht stelt hoge eisen aan de toezichthouder. Deze moet in staat zijn de te onderzoeken systemen te doorgronden om eventuele tekortkomingen te identificeren. Om het toezicht risicogestuurd te kunnen maken, moet de inspectie beschikken over voldoende informatie en middelen om de risico's in kaart te brengen. De inspectie beschikt daarvoor over informatie over het nalevingniveau, kennis uit het veld en cijfers over voorvallen en incidenten. Een belangrijke rol is weggelegd voor het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL), dat incidenten en voorvallen moet registreren en analyseren. Verderop in deze paragraaf zal dieper op het ABL worden ingegaan.

Een risico van systeemtoezicht is dat vakinhoudelijke kennis van toezichthouders verloren gaat. De Raad is acht het van belang dat regelmatig inhoudelijke inspecties (*reality checks*) worden uitgevoerd. Dit omdat het ministerie van IenM niet alleen eindverantwoordelijk is voor het systeem maar ook inhoudelijk eindverantwoordelijk is voor de luchtvaartveiligheid.

²⁸² EASA, *A Harmonised European Approach to a Performance-based Environment (PBE)*, 2014.

²⁸³ EASA, *A Harmonised European Approach to a Performance-based Environment (PBE)*, 2014.

²⁸⁴ NLR, *De veiligheid van de burgerluchtvaart in Nederland anno 2011, 2012*.

Bij systeemtoezicht wordt veel verantwoordelijkheid neergelegd bij de onder toezicht staande partij en door middel van audits onderzocht in hoeverre een organisatie aantoonbaar zijn systemen en processen beheerst. In mindere mate worden de resultaten van het werken met de beschreven procedures gecontroleerd. Voor een volledig beeld is toezicht van belang waarbij niet alleen de procedures worden gecontroleerd, maar ook inhoudelijk de uitvoering en het resultaat worden beoordeeld. Een essentiële voorwaarde hiervoor is dat inspecteurs over voldoende vakinhoudelijke kennis beschikken.

6.2.3 Handhaving Luchthaven Schiphol

De luchthaven Schiphol heeft in 2014 als eerste Europese luchthaven een certificering volgens EASA-norm verkregen. Omdat Schiphol is gecertificeerd, laat de ILT meer over aan de eigen verantwoordelijkheid van de luchthaven. De inspectie intervenueert alleen als zij een risico constateert. In de praktijk betekent dit dat er, zowel formeel als informeel, contact is met de luchthaven Schiphol. Van de informele contacten wordt geen verslaglegging gedaan.

Recent is een discussie ontstaan tussen de ILT en luchthaven Schiphol over de reorganisatie van het luchthavenbedrijf. De ILT stelt dat zij moet beoordelen hoe deskundigheid is ingebracht in het veiligheidsmanagementsysteem van Schiphol. De inspectie heeft zorgen dat voor belangrijke functies personen zijn aangesteld met onvoldoende kennis op het gebied van veiligheidsmanagement, bijvoorbeeld op het gebied van EASA-wetgeving. Een aantal van de nieuwe medewerkers van Schiphol heeft cursussen veiligheidsmanagement gevolgd, maar de ILT vindt dat niet voldoende. De inspectie is in gesprek gegaan met Schiphol, en heeft gevraagd een risicoanalyse te maken van de herschikking van functies. Schiphol heeft uitleg gegeven over de voorgenomen reorganisatie. Hierbij heeft Schiphol aangegeven dat medewerkers op nieuwe functies trainingen volgen en pas de nieuwe functie gaan uitoefenen als zij voldoende geschikt worden geacht voor de functie. Zolang dat nog niet zo is blijft de 'oude' medewerker deze functie bekleden.

De ILT vreest dat het management van de luchthaven Schiphol door de druk van verbetering van de netwerkcapaciteit en vermindering van de milieubelasting minder oog heeft voor veiligheid. De ILT zegt echter geen wettelijke mogelijkheden te hebben om op te treden.

De wijziging in het management en de reorganisatie van de havendienst zijn prioritaire thema's van de ILT voor het toezicht op Schiphol in 2017.²⁸⁵ Ook de grondaafhandeling, *runway incursions* en het melden van voorvallen behoren tot de onderwerpen voor het toezicht in 2017. Deze zijn opgenomen in de audit planning voor Schiphol en LVNL.

6.2.4 Handhaving LVNL

Europese lidstaten zijn verplicht om een rechtspersoon (of rechtspersonen) te benoemen als Nationale Toezichthoudende Autoriteit (*National Supervisory Authority, NSA*) om de

²⁸⁵ Inspectie Leefomgeving en Transport, *Nota Risk Based Oversight luchthavens in 2017*, 16 november 2016 (concept).

taken uit te voeren conform de *Single European Sky*-wetgeving.²⁸⁶ De NSA ziet toe op naleving van het wettelijk kader voor *Air Traffic Management* (ATM). In het bijzonder is de NSA verantwoordelijk voor het certificeren en toezicht houden op de ANSP's.²⁸⁷ In Nederland is de NSA onderdeel van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT).

Alle voorgenomen veiligheidsgerelateerde wijzigingen aan het ATM functionele systeem dienen door LVNL te worden aangemeld bij de NSA. De NSA beoordeelt veranderingen aan het ATM-systeem met het hoogste ongevalrisico, zogeheten *type 1-changes*.²⁸⁸ LVNL mag een type 2-change binnen de eigen certificering uitvoeren, maar deze moet wel worden gemeld bij de ILT. Als LVNL een ATM-wijziging wil doorvoeren, moet zij bij de NSA een veiligheidstudie inleveren waarin aantoonbaar wordt gemaakt dat de wijziging veilig kan worden geïmplementeerd. Hiervoor bestaat sinds 2015 de ATC-norm, een geaccepteerd veiligheidsniveau die in een beleidsregel van de staatssecretaris van IenM is vastgelegd.²⁸⁹ Voor die tijd oordeelde de ILT op basis van interne criteria van LVNL.

De NSA toetst of de verandering voldoet aan deze ATC-norm voor veiligheid. De NSA stelt dat er binnen een verandering ook subnormen zijn, en dat er in het verleden discussie is geweest of ook die aan de maximum ongevalkans (3×10^{-7}) moeten voldoen.

Het is diverse malen voorgekomen dat de NSA een ATM-wijziging niet accepteerde. Zo wilde LVNL de afstand tussen startende vliegtuigen op één baan bij een combinatie van convergerende banen verkleinen, omdat daarmee het risico op een botsing bij een doorstart op de ene baan en een start op de andere kleiner zou worden.²⁹⁰ De NSA wees het plan af, omdat de mitigerende maatregelen onvoldoende waren beschreven. LVNL bracht daar tegenin dat de wijziging volgens de eigen berekening voldeed aan de interne norm voor de maximale ongevalkans (3×10^{-7}), die door de ILT werd geaccepteerd. De discussie dreigde uit te lopen op een rechtszaak, maar die werd voorkomen doordat LVNL een automatisch waarschuwingssysteem voor doorstarts invoerde.

Het is niet duidelijk wat het totale veiligheidseffect is van achtereenvolgende veranderingen aan het ATM-systeem. Ook als afzonderlijke wijzigingen aan de ATC-norm voldoen, is het denkbaar dat het totaal dat niet doet, omdat afzonderlijke procedures met elkaar kunnen interfereren. De NSA ervaart dit als een knelpunt. Ook de veranderingen zelf worden procedureel in stukken geknipt, waardoor volgens de NSA het eindresultaat uit het oog kan worden verloren. De NSA moet iedere wijziging beoordelen zonder zicht te hebben of er in het verleden al eens iets in de procedure is

²⁸⁶ EU-verordening 1035/2011.

²⁸⁷ Air Navigation Service Providers, ofwel luchtvaartnavigatiedienstverleners. In Nederland zijn dat behalve LVNL, het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI), Meteo Consult en EUROCONTROL Maastricht Upper Area Control Centre (MUAC).

²⁸⁸ Zoals eerder opgemerkt is dit ook een vorm van vergunningverlening.

²⁸⁹ Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, *Beleidsregels van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, betreffende het beoordelingskader voor wijzigingen in functionele systemen van de Luchtverkeersleiding Nederland en het daarbij te borgen veiligheidsniveau (Beleidsregels veiligheidsnormen ATC)*, Staatscourant nr. 22338, 24 juli 2015.

²⁹⁰ Door de verkleining van de *arrival/departure window* van drie naar twee nautische mijl nam de kans af dat toestellen elkaar bij een doorstart kunnen raken.

gewijzigd. Het is volgens de NSA aan LVNL om overzicht te behouden van alle wijzigingen, en hoe deze zich tot elkaar verhouden. De NSA heeft dat overzicht slechts gedeeltelijk.

Veiligheidstudies die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd door LVNL en ter goedkeuring bij de NSA zijn ingediend, roepen bij de NSA de vraag op wat bij LVNL prioriteit heeft: veiligheid of capaciteit. Dit leidt dan tot overleg waarbij voor de NSA de aantoonbaarheid van de borging van de veiligheid centraal staat. De NSA valt op dat in recente veiligheidstudies expliciet de capaciteit als reden wordt genoemd voor de verandering. Dit speelde onder meer bij een wijziging in het gebruik van een convergerend banenstelsel. LVNL acht het niet meer dan logisch en valide dat er in een zich ontwikkelende mainport wijzigingen zijn met als doelstelling de capaciteit te vergroten. Daarbij wordt volgens LVNL getoetst of de operatie na de wijziging acceptabel veilig is.

In een audit heeft de NSA aan de toenmalige CEO van LVNL gevraagd of LVNL als onderdeel van het veiligheidsmanagementsysteem een onderzoek zou uitvoeren naar de invloed van milieuwetgeving en de capaciteitseisen op de vliegveiligheid bij convergerend baangebruik. De CEO gaf toen aan dat dit niet door LVNL kon worden uitgevoerd omdat de capaciteitseisen opgelegd worden door het ministerie van IenM.

De NSA stelt dat LVNL vanwege het grotere aanbod van vliegverkeer en de beperkingen van de infrastructuur minder ruimte heeft om af te wijken van procedures dan wel verzoeken van piloten te faciliteren dan tien jaar geleden. Het afwijken van procedures vergroot de kans op verstoringen in de verkeersstroom. De NSA uit de zorg dat veiligheidsmarges mogelijk opgerekt worden om de capaciteit te verhogen, terwijl procedures bedoeld zijn om de verkeersstroom te optimaliseren en daarmee capaciteit te garanderen. In Hoofdstuk 3 is beschreven dat dit niet altijd gebeurt en dat afwijken van procedures ook in de piekuren voorkomt. Zolang de afwijking van procedures plaatsvindt binnen de bestaande wet- en regelgeving wordt op deze afwijkingen door de ILT niet gehandhaafd.

In 2016 heeft ILT voorafgaande aan het toezicht op LVNL voor 2017 een risico-analyse uitgevoerd. Op basis daarvan identificeert de ILT grondoperaties, afwijkingen van de *Standard Instrument Departure* (SID) en *runway incursions* als mogelijke prioritaire thema's voor het toezicht van 2017.²⁹¹ De data (incidentgegevens) die de NSA hiervoor heeft gebruikt, waren afkomstig van LVNL en zijn door de NSA geanalyseerd.²⁹² Deze zijn geleverd door LVNL, omdat het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen, dat onderdeel is van de ILT en is opgericht om incidenten te registreren en te analyseren, niet in staat is dergelijke gegevens te leveren.

²⁹¹ Inspectie Leefomgeving en Transport, *Notitie Risk Based Oversight LVNL 2017*, 14 oktober 2016.

²⁹² Wel zijn bij ABL aangemelde voorvallen en incidenten in het onderzoek betrokken, evenals data van audit- en inspectierapporten. Ook is via *expert judgement* gebruik gemaakt van de kennis en ervaring van diverse inspecteurs.

Analysebureau Luchtvaartvoorvallen

Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL) heeft de taak alle gemelde voorvallen in de Nederlandse burgerluchtvaart te registreren en analyseren.²⁹³ Het ABL is onderdeel van de ILT. Doel van het ABL is om, samen met de sector, vroegtijdig trends te signaleren zodat betrokken partijen acties kunnen ondernemen om de vliegveiligheid te verbeteren. De bedoeling is dat het ABL periodiek rapporteert aan de sector over de uitkomsten van trendanalyses en de acties die hieruit volgen. Het ABL heeft daarmee een terugkoppelfunctie in het veiligheidssysteem van de luchtvaart. Op basis van analyses kunnen partijen leren van incidenten. De inspectie kan op basis van analyses prioriteiten stellen voor het (toezicht)beleid.

Het ABL functioneert niet als terugkoppelmecanisme naar de sector. Dit werd ook geconstateerd in 2009, door de commissie die de Wet Melding Voorvallen Burgerluchtvaart evalueerde. Hierdoor kwam ook de meldingsbereidheid in de sector onder druk te staan. Daarnaast zou het ABL meer analyses moeten maken van trends, gevolgen en oorzaken zodat er geleerd kan worden van de informatie. De commissie adviseerde dat het ABL opnieuw moest worden ingericht om het effect van het meldingssysteem te vergroten.²⁹⁴ In 2012 werd opnieuw geconstateerd dat er nog weinig sprake is van terugkoppeling vanuit ABL naar de sector. Ook was niet duidelijk wat wel en wat niet moest worden gemeld.²⁹⁵ Daar komt bij dat als gevolg van een recente EU-verordening het aanbod van gegevens die moeten worden verwerkt is gegroeid.²⁹⁶ Een probleem is ook dat sectorpartijen gegevens in verschillende formats aanleveren, waardoor de verwerking meer tijd kost. Hiervoor is inmiddels een Europees standaard format ontworpen.

Meldingen aan het ABL bevatten zeer summiere informatie, waardoor het vrijwel onmogelijk is om trends te signaleren. De Inspectie Leefomgeving en Transport erkent dat het ABL momenteel enkel een registratiebureau is en niet in staat is gedegen (trend) analyses van voorvallen te maken. Omdat het ABL niet naar behoren functioneert, heeft de ILT de risicoanalyse voor het toezicht op LVNL in 2017 gebaseerd op incidentenmeldingen die door LVNL zelf zijn verstrekt.

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu ziet in dat een goed functionerend ABL van belang is om te kunnen beoordelen of het beleid resultaat oplevert en om proactief de veiligheid te waarborgen. De Inspectie Leefomgeving en Transport ziet het belang in van het ABL om risicogericht toezicht te kunnen houden. Omdat het ABL nog niet naar behoren functioneert, heeft de ILT in het kader van het risicogebaseerd toezicht voor 2017 nog geen beroep kunnen doen op data en analyses van het ABL.²⁹⁷ Verbetering van het ABL is een van de actiepunten in het *State Safety Programme*.

²⁹³ Dit gebeurt op basis van verordening (EG) 376/2014 van 15 november 2015 inzake het melden van voorvallen in de burgerluchtvaart.

²⁹⁴ Evaluatiecommissie meldingsplicht voorvallen burgerluchtvaart, *Van Registreren naar Regisseren. Evaluatie van de Wet melding voorvallen burgerluchtvaart*, mei 2009.

²⁹⁵ NLR, *De veiligheid van de burgerluchtvaart in Nederland anno 2011, 2012*.

²⁹⁶ Verordening EU 376/2014.

²⁹⁷ Inspectie Leefomgeving en Transport, *Notitie Risk Based Oversight LVNL 2017*, 14 oktober 2016.

Conclusies

- De luchthaven Schiphol heeft in 2014 als eerste Europese luchthaven een certificering volgens EASA-norm verkregen. Vanwege deze certificering laat de Inspectie Leefomgeving en Transport meer over aan de eigen verantwoordelijkheid van de luchthaven Schiphol.
- Bij het toezicht op het vliegverkeer op en rond Schiphol ligt de nadruk op systeemtoezicht. Hierdoor is bij de Inspectie Leefomgeving en Transport vakinhoudelijke kennis verloren gegaan.
- De Inspectie Leefomgeving en Transport heeft slechts beperkt zicht op de veiligheidseffecten van opeenvolgende veranderingen aan het ATM-systeem.
- Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen functioneert niet als terugkoppelingsmechanisme voor beleid en toezicht en als instrument om proactief risico's in kaart te brengen. Dit vormt een tekortkoming in het veiligheidssysteem van de luchtvaart op en rond Schiphol.

6.2.5 Capaciteit van de ILT

Voldoende mensen en middelen bij de toezichthouder zijn een voorwaarde voor effectief toezicht. De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) heeft, net als de meeste andere rijksinspecties, het aantal personeelsleden fors moeten reduceren. De NSA beschikt over 7,5 fte voor toezicht op luchtvaartnavigatiedienstverleners. Voor het veiligheidstoezicht op de luchthaven Schiphol had de afdeling Handhaving Service-providers (HSP) ten tijde van dit onderzoek één inspecteur als bedrijfsinspecteur beschikbaar die het totale veiligheidsbeeld over Schiphol en alle regionale luchthavens bewaakt. Daarnaast was voor Schiphol en de regionale luchthavens 2,5 fte beschikbaar voor het uitvoeren van audits en inspecties (*reality checks*) op alle regionale luchthavens. Daarnaast is binnen de afdeling HSP nog additioneel drie fte beschikbaar voor toezicht op overige luchtruimzaken (die buiten de NSA-verantwoordelijkheid vallen). Dit zijn de ondersteuning van het directoraat-generaal Bereikbaarheid van het ministerie van IenM in diverse internationale werkgroepen (EASA en ICAO), het toezicht op kleine luchthavens, ondersteunende taken op het gebied van obstakelinformatie en planning van audits/inspecties. Een deel van de opbrengsten uit heffingen op luchtverkeersdiensten van LVNL (1,8 miljoen euro) wordt ingezet voor het toezicht. Hiermee financiert de NSA de 7,5 fte. De afdeling Vergunningen heeft 3 fte beschikbaar voor certificering van luchthavens, waarvan één ervaren inspecteur.

Het management van de ILT beschouwt de capaciteit van de inspectie als een gegeven. Vanuit die capaciteit worden keuzen gemaakt wat wel en niet wordt gedaan. De ILT vindt dat het aan het parlement is om te beoordelen of dat voldoende is.

De Directie Luchtvaart van de inspectie stelt dat het aantal inspecteurs minimaal is, maar wel voldoende. De druk wordt als zeer groot ervaren, omdat de werklast toeneemt terwijl het aantal inspecteurs afneemt. De NSA zegt dat zij, strikt kijkend naar de taken, voldoende capaciteit heeft. Daarvoor zijn wel taken afgestoten, zoals deelname aan overleggen. Wel kan het aanbod van veiligheidstudies door LVNL tijdelijk voor onderbezetting zorgen, omdat de NSA deze moet beoordelen en dat aanbod niet kan sturen

en plannen. Dat betekent dat met capaciteit moet worden geschoven. Als het nodig is wordt een medewerker van de afdeling Vergunningen tijdelijk ingezet, onder verantwoordelijkheid van de NSA. Omgekeerd worden ook medewerkers van de NSA 'uitgeleend' aan de afdeling Vergunningen. In dat geval werken zij onder verantwoordelijkheid van die afdeling. Vervolgens mogen inspecteurs geen toezicht houden op hetgeen ze zelf hebben gecertificeerd. Ook binnen de afdeling HSP worden inspecteurs van het NSA-team ingezet bij audits/inspecties van luchthaven. Zo probeert de Directie Luchtvaart het schaarse personeel zo efficiënt mogelijk in te zetten.

Door de krappe bezetting is het niet altijd mogelijk personeel voldoende of tijdig te trainen en op te leiden. Dit kan gaan knellen, omdat binnen enkele jaren twee medewerkers met pensioen gaan, en het van belang wordt geacht de opvolgers tijdig op te leiden en in te werken, zodat ze als autoriteit kunnen optreden. De afdeling HSP heeft vooruitlopend op die pensionering bij de directie een verzoek ingediend voor twee extra fte. De NSA geeft aan dat als de vacatures niet tijdig worden opgevuld, *single points of failure* ontstaan in de organisatie.

De beperkte opleidings- en trainingsmogelijkheden hebben ook hun weerslag op de overgang naar systeemtoezicht, waarvoor andere competenties nodig zijn. Een ander gevolg van de krappe bezetting is dat er geen capaciteit is om grondige risicoanalyses te maken. Dit belemmert de mogelijkheden om proactief toezicht te houden.

Voor de toekomst heeft de NSA zorgen over een ontwikkeling in de Europese regelgeving. De staat krijgt meer verantwoordelijkheid bij het beoordelen van veranderingen, en moet bijvoorbeeld ook zelf vaststellen welk type verandering het is. De NSA vraagt zich af of dit met de huidige bezetting mogelijk is.

6.2.6 Deskundigheid ILT

Elke inspecteur heeft eigen specifieke kennis en ervaring. Bij de sector bestaat echter twijfel over de deskundigheid van de ILT. De ILT stelt dat de deskundigheid de afgelopen jaren heeft geleden onder reorganisaties. Sommige inspecteurs menen dat er voldoende deskundigheid is, maar er zijn ook zorgen met het oog op de toekomst, als zeer ervaren inspecteurs met pensioen gaan. Bij LVNL bestaat het gevoel dat de ILT, inclusief de NSA, een kennisachterstand heeft ten opzichte van LVNL.

Hoewel de NSA stelt dat zij voldoende kennis in huis heeft om de veiligheidstudies van LVNL te doorgronden, onderkent zij ook dat LVNL op dit gebied meer kennis in huis heeft. De NSA stelt dat het daarom aan LVNL is om de gevolgen van een verandering zo uit te leggen dat die voor de NSA duidelijk zijn. De NSA stelt dat het goed is dat niet alle expertise bij de ILT zit, omdat die dan de verantwoordelijkheid van de sectorpartij zou overnemen. Deze verhouding past in het uitgangspunt van het toezicht zoals dat in Nederland wordt gepropageerd: sectorpartijen nemen zoveel mogelijk hun eigen verantwoordelijkheid en vragen geen advies aan de toezichthouder omdat die meer deskundigheid heeft. Het maakt de NSA wel afhankelijk van de onder toezicht staande partij.

De ILT stelt dat zij op het gebied van ontwikkelingen in wet- en regelgeving minder kennis heeft dan LVNL. Doordat zij zich tot hun kerntaken (audits en inspecties) moeten

beperken, zijn ze niet meer voldoende op de hoogte van of betrokken bij ontwikkelingen op het gebied van nieuwe wet- en regelgeving. Voorheen besprak de NSA veranderingen samen met LVNL in een werkgroep, maar dat gebeurt niet meer. Dit draagt bij aan het verschil in kennisniveau.

In een evaluatie van LVNL stelde het ministerie van IenM in 2014 dat LVNL 'een hoge mate van technische deskundigheid' in huis heeft en daarmee een 'informatievoorsprong' heeft op IenM en de ILT. De evaluatiecommissie acht het van belang oog te hebben voor de risico's die deze afstand en deze verschillen met zich kunnen meebrengen.²⁹⁸

6.2.7 Onafhankelijkheid ILT

De ILT is binnen het ministerie van IenM functioneel gescheiden van de beleidsafdelingen en direct gepositioneerd onder de secretaris-generaal. De ILT is dus niet hiërarchisch ondergeschikt aan andere onderdelen van het departement. Dat moet de functionele onafhankelijkheid waarborgen. De ILT is onderdeel van de uitvoerende macht en valt onder de ministeriële verantwoordelijkheid. Daardoor is de ILT niet geheel onafhankelijk gepositioneerd.

Met de vaststelling van de Aanwijzingen inzake de rijksinspecties in 2015 zijn er meer garanties gekomen voor de onafhankelijkheid van inspecties, dus ook de ILT.²⁹⁹ De ILT heeft regelmatig overleg met het ministerie over de werkzaamheden. Formele onderlinge contacten lopen via de afdeling Beleidsadvies. De meerjarenplannen worden naar de (beleids)directoraten-generaal gestuurd, en beleidsmakers kunnen eventuele wensen aangeven. De bewindslieden keuren het meerjarenplan goed. Alleen de minister of staatssecretaris kan de ILT een (schriftelijke) aanwijzing geven. In een bijzondere aanwijzing kunnen bewindslieden opdragen een onderzoek te doen dat niet in het werkprogramma staat. Zij mogen echter de inspectie niet opdragen een bepaald onderzoek niet te doen of een oordeel niet uit te spreken. Bijzondere aanwijzingen moeten onverwijld aan de Tweede Kamer worden gemeld.

De inspecteur-generaal van de ILT brengt één tot twee keer per jaar toezichtsignalen uit aan de minister of staatssecretaris over bevindingen uit het toezicht ten aanzien van het effect van regels en beleid.

In het verleden nam de inspectie regelmatig deel aan overleggen met de sector en beleidsmakers. Ook verstreekte de inspectie adviezen over hoe regels konden worden nageleefd. Onder de vorige inspecteur-generaal is dit drastisch teruggebracht, om de onafhankelijkheid van de ILT beter te waarborgen. Inspecteurs moeten rolvast zijn, en als zij adviezen uitbrengen over de wijze van naleving of meedenken met beleidsmakers, worden zij medeverantwoordelijk voor het resultaat. Sommige inspecteurs ervaren dit als een beperking om een netwerk op te bouwen.

²⁹⁸ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Wettelijke evaluatie Luchtverkeersleiding Nederland periode 2005-2012*, 2014.

²⁹⁹ Ministerie van Algemene Zaken, *Regeling van 30 september 2015, nr. 3151041, houdende de vaststelling van de Aanwijzingen inzake de rijksinspecties*.

De ILT neemt deel aan meerdere werkgroepen van het Veiligheidsplatform Schiphol. Dat gebeurt in principe als toehoorder, om partijen in de gelegenheid te stellen vrijuit te praten. De ILT intervenueert alleen als grenzen dreigen te worden overschreden. Als partijen gezamenlijk een oplossing vinden voor een probleem, zal de ILT die oplossing accepteren. De ILT ziet de inspectie hier als onderdeel van de sector, ook al stemt zij niet mee.

Hoewel het voor de inspectie waardevol kan zijn om op de hoogte te blijven van de samenwerking tussen partijen op veiligheidsgebied, heeft het bijwonen van dit soort overleggen risico's. Het kan de speelruimte voor handhaving beperken, doordat de inspectie te nauw betrokken raakt bij de partijen. Als zij de verkregen informatie gebruikt om op te treden, zal dat de bereidheid van partijen om vrijuit te spreken beperken, wat ten koste gaat van de kracht van de samenwerking.

6.2.8 Effectiviteit van het toezicht

De ILT houdt toezicht op afzonderlijke veiligheidsmanagementsystemen van partijen, maar kan niet nagaan of de optelsom van al die systemen het gewenste veiligheidsresultaat biedt. Dit komt mede doordat er geen heldere doelen zijn voor de samenhang van inspanningen van partijen, waarop kan worden gestuurd (zie 6.1.3). De ILT zou een scherper beeld van de veiligheid van het vliegverkeer op Schiphol kunnen krijgen door (trend)analyses van incidenten en voorvallen uit te voeren. Hiervoor heeft de ILT echter te weinig capaciteit. Bovendien is het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen niet in staat dergelijke analyses te leveren. Proactieve risicoanalyses, bijvoorbeeld naar afwijkingen van standaardprocedures, zijn beperkt mogelijk. De ambitie om risicogestuurd toezicht te houden kan zo niet worden waargemaakt.

De ILT heeft onvoldoende capaciteit om effectief toezicht te houden op de luchthaven en LVNL. Voor het toezicht op de luchthaven Schiphol is zoals reeds gesteld één bedrijfsinspecteur beschikbaar die het totale veiligheidsbeeld over Schiphol en alle regionale luchthavens bewaakt. Daarnaast was voor Schiphol en de regionale luchthavens 2,5 fte beschikbaar voor het uitvoeren van audits en inspecties (*reality checks*) op alle regionale luchthavens.

De deskundigheid en capaciteit van de ILT zijn onvoldoende om een autoriteit te kunnen zijn. De NSA vindt dat LVNL informatie zo moet aanleveren dat de NSA daar goed over kan oordelen, maar daarmee maakt zij zich afhankelijk van de onder toezicht staande partij.

Hoewel binnen de ILT wordt vermoed dat bij onder toezicht staande partijen de grenzen te veel naar capaciteit en milieu verschuiven, is het voor de inspectie niet mogelijk dit vast te stellen. In het geval van LVNL is er zorg dat van standaarden wordt afgeweken, maar dit leidt niet tot actie. Hier speelt mee dat de ILT zich bij handhaving beperkt tot wettelijke normeringen, en dat afwijkingen niet altijd leiden tot overtredingen van wettelijke normen. Een andere beperking is dat de NSA veranderingen aan het ATM-systeem op zichzelf beoordeelt, en geen totaaloverzicht heeft van wat die veranderingen betekenen voor de veiligheid.

Conclusies

- Door het verlies van deskundigheid op het gebied van veiligheid bij de beleidsafdelingen van het ministerie van IenM en bij de ILT heeft LVNL een kennisvoorsprong. Bij het toezicht op LVNL is de ILT te afhankelijk van de kennis van de onder toezicht staande partij.
- De capaciteit en vakinhoudelijke kennis van de ILT zijn onvoldoende om effectief toezicht te houden op de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol.

6.2.9 Intern toezicht Schiphol Group

De Raad van Commissarissen (RvC) van de Schiphol Group houdt toezicht op het bestuur van de luchthaven Schiphol en de algemene gang van zaken van de vennootschap. Vanuit hun eigen expertise hebben de commissarissen ook een adviserende rol voor de organisatie. Daarbij betreft de RvC ook voor de onderneming belangrijke maatschappelijke aspecten van ondernemen. Tot slot is de RvC werkgever van de directie.³⁰⁰

De RvC van de Schiphol Group is georganiseerd in een aantal commissies. Er zijn vier permanente commissies: de auditcommissie, de selectie- en benoemingscommissie, de remuneratiecommissie, en de commissie *Public Affairs and Corporate Responsibility* (PACR). In de commissie PACR komen veiligheidsonderwerpen aan de orde. Naast de reguliere vergaderingen van de RvC zijn er één of twee strategievergaderingen per jaar.

In het dossier Schiphol worden veel afwegingen gemaakt tussen economie, veiligheid en milieu. Zulke afwegingen worden in eerste instantie gezien als een verantwoordelijkheid van de directie. In het toezichtdeel in het jaarverslag van de Schiphol Group over 2015 wordt veiligheid niet genoemd als een van de maatschappelijke opdrachten en verantwoordelijkheden van de luchthaven Schiphol. Als belangrijkste maatschappelijke opdracht ziet de RvC het versterken van de mainport door de kwaliteit van de luchthaven te vergroten en de capaciteit nu en in de toekomst uit te breiden. Voorwaarde voor die ambitie zijn concurrerende tarieven en draagvlak in de samenleving.

Volgens de RvC komt veiligheid in de RvC-vergaderingen aan de orde, maar niet prominent en gedetailleerd en als onderdeel van de strategie en van discussies over investeringen. Voor Schiphol als organisatie is een ongeval een bedrijfsrisico, maar de RvC stelt dat de veiligheid uiteindelijk toch altijd belangrijker is dan de financiën.

6.2.10 Intern toezicht Luchtverkeersleiding Nederland

Naast toezicht door de NSA wordt er ook intern toezicht gehouden op de activiteiten van Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). LVNL heeft een Raad van Toezicht (RvT) die namens het ministerie van IenM toezicht houdt. Benoemingen van bestuursleden van LVNL gebeuren door het ministerie, na een niet-bindende voordracht door de RvT.³⁰¹

³⁰⁰ Schiphol Group, *Reglement voor de Raad van Commissarissen*, versie 12 februari 2015.

³⁰¹ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Beleidsregels sturing van en toezicht op de LVNL*, 12 december 2012.

De RvT van LVNL stelt dat zijn formele bevoegdheden beperkt zijn. Door die zelf ruim in te vullen, vergroten ze hun slagkracht, zowel richting LVNL als richting ministerie. Zij omschrijven hun rol als 'buffer' tussen beide organisaties. De RvT bemoeit zich nadrukkelijk met de veiligheidsaanpak van LVNL. In de Commissie Veiligheid bespreekt de voorzitter van de RvT elk kwartaal veiligheidsrapportages van LVNL. Uit verslagen blijkt dat de RvT kritische vragen stelt over incidenten en trends, bijvoorbeeld over de gevolgen van de aanhoudende groei van Schiphol voor de veiligheid.³⁰² De RvT brengt ook veiligheidsgerelateerde zaken onder de aandacht van het ministerie.

Conclusies

- Bij de interne toezichthouder van de Schiphol Group komt veiligheid in vergaderingen aan de orde, maar niet prominent en niet gedetailleerd.
- LVNL heeft een Raad van toezicht die zich, ondanks het gebrek aan formele bevoegdheden, nadrukkelijk bemoeit met de veiligheid op de luchthaven Schiphol.

³⁰² LVNL, *Verslagen van de Commissie Veiligheid van de Raad van Toezicht d.d. 28 januari 2016, 31 maart 2016, 26 mei 2016, 27 september 2016*

6.3 Conclusies beleid en toezicht

De onderzoeksvraag die wordt beantwoord in dit hoofdstuk is:

In hoeverre zijn er veiligheidsrisico's in de luchtvaart op en rond Schiphol, in verband met de rol van de rijksoverheid (beleid en toezicht) ten aanzien van de veiligheid van het vliegverkeer?

Conclusies

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu neemt te beperkt de eindverantwoordelijkheid voor de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol, zowel in het beleid als in het toezicht. Dit komt in de volgende bevindingen tot uiting:

- Het ministerie vervult meerdere rollen in het systeem dat de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol moet borgen, waarvan een aantal op gespannen voet met elkaar staan;
- Het ministerie heeft een rol op afstand gekozen, wat gepaard gaat met verlies aan deskundigheid;
- Het ministerie laat de rol van hoeder van de veiligheid van het vliegverkeer binnen de Omgevingsraad Schiphol over aan Luchtverkeersleiding Nederland;
- Het ministerie heeft geen zicht op het totale veiligheidsniveau van het vliegverkeer op en rond Schiphol en het effect van het totaal van veranderingen op dat veiligheidsniveau. Het ontbreekt aan een toetsbaar criterium voor de integrale veiligheid van het vliegverkeer. Het is niet duidelijk hoe kan worden vastgesteld dat de veiligheid over het geheel genomen verbetert;
- Voor het nieuwe normen- en handhavingstelsel is geen integrale veiligheidstoets uitgevoerd;
- Bij het toezicht op het vliegverkeer op en rond Schiphol ligt de nadruk op systeemtoezicht. Hierdoor is bij de Inspectie Leefomgeving en Transport vakinhoudelijke kennis verloren gegaan;
- De capaciteit en vakinhoudelijke kennis van de Inspectie Leefomgeving en Transport zijn onvoldoende om effectief toezicht te houden op de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol.

Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen functioneert onvoldoende als terugkoppelingsmechanisme voor beleid en toezicht en als instrument om proactief risico's in kaart te brengen.

7 CONCLUSIES

In de voorgaande hoofdstukken zijn veiligheidsrisico's (kwetsbaarheden in het systeem) naar voren gekomen in het systeem dat de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol moet waarborgen. Dit hoofdstuk geeft een meta-analyse van die bevindingen. Voor de onderbouwing wordt verwezen naar de afzonderlijke hoofdstukken. Het hoofdstuk sluit af met de hoofdconclusies.

Veiligheid in de luchtvaart

De commerciële luchtvaart in Nederland heeft een goed ontwikkeld en gecertificeerd veiligheidsmanagement. Er zijn geen signalen dat de veiligheid op Schiphol onvoldoende is. Luchtvaartbedrijven borgen de veiligheid door risico's te vermijden of door maatregelen te nemen die risico's beheersen en incidenten en ongelukken voorkomen. Onderdeel daarvan zijn technische maatregelen, regels en standaard werkwijzen. Als procedures voor het vliegverkeer worden gewijzigd, dient een risicoanalyse te worden gemaakt en moet zo nodig de conceptprocedure worden aangepast of moeten mitigerende maatregelen worden genomen. De Inspectie Leefomgeving en Transport houdt hier toezicht op.

Het is niet vanzelfsprekend dat het veiligheidsniveau van het vliegverkeer op en rond Schiphol behouden blijft, laat staan verbetert. Handhaven van het veiligheidsniveau vereist extra inspanning en het zal nog meer inspanning vergen om de veiligheid op een structureel hoger niveau te brengen, zeker bij verdere groei van het vliegverkeer. Als ernstige incidenten of ongelukken uitblijven, kan de aandacht voor veiligheid verslappen, waardoor de risico's toenemen en het veiligheidsniveau sluipenderwijs kan afnemen. Doordat in de luchtvaart meerdere veiligheidsbarrières zijn ingebouwd, zal een afname van het veiligheidsniveau niet direct zichtbaar zijn in het aantal ongevallen. Dit mag er niet toe leiden dat de ondergrens van wat uit veiligheidsoogpunt acceptabel is wordt genaderd of onderschreden. Daarom is het van belang dat partijen scherp blijven en dat risico's worden beheerst.

Een complexe luchthaven

Uit het onderzoek komt naar voren dat Schiphol een complexe luchthaven is, zowel wat betreft de lay-out en infrastructuur als in het gebruik. De complexiteit heeft meerdere oorzaken, die elkaar versterken. De meeste van die oorzaken zijn een gevolg van keuzen die zijn en worden gemaakt ten aanzien van inrichting en gebruik van de luchthaven.

Het ontwerp van de luchthaven is destijds zo gekozen, dat het vliegverkeer bij de overheersende windrichtingen zo min mogelijk te maken heeft met dwarswind. Als gevolg van die keuze zijn banen aangelegd die in hun verlengde elkaar kruisen (convergerende banen), wat bij gelijktijdig gebruik de kans op botsingen bij een doorstart vergroot. Bij de aanleg van de luchthaven was het verkeersvolume nog laag, waardoor de risico's van gebruik van convergerende banen relatief gemakkelijk konden worden beheerst. Dat is door de sterk toegenomen verkeersdrukte moeilijker geworden.

De vele taxibanen, op- en afritten en ligging van de banen ten opzichte van elkaar vergroten de kans op *runway incursions*. Verkeer op weg naar en van vracht- en onderhoudscentra kruist veelvuldig start- en landingsbanen, wat ook de kans op *runway incursions* en ongevallen vergroot.

Complex operationeel concept

De wijze waarop het vliegverkeer wordt afgehandeld draagt bij aan de complexiteit van de operatie. Eind jaren tachtig van de vorige eeuw heeft het toenmalige kabinet ervoor gekozen dat Schiphol, met KLM als *home carrier*, moest uitgroeien tot een van de belangrijkste internationale *mainports* van Europa, met een groot internationaal netwerk van verbindingen. Om de dienstregeling van KLM te optimaliseren is een blokkensysteem ingericht met pieken waarin (transfer)passagiers aankomen en vertrekken. Dit systeem is complexer dan een systeem waarin vluchten gelijkmatig verdeeld over de dag worden afgehandeld.

De complexiteit wordt ook vergroot door de keuze om de groei van Schiphol in druk bevolkt gebied te faciliteren, met zo min mogelijk geluidsoverlast. Als gevolg van de regels die zijn gesteld om geluidhinder te beperken worden op Schiphol dagelijks gemiddeld zestien wisselingen van baancombinatie uitgevoerd, naast gemiddeld twee baancombinatiewisselingen als gevolg van weersomstandigheden. Dergelijke frequente wisselingen - uitzonderlijk in internationaal perspectief - zijn niet bevorderend voor een stabiel en voorspelbaar verloop van het verkeer in de lucht en op de grond. Zij vergroten de kans op fouten en ongevallen.

Groei van het vliegverkeer

De sterke toename van het vliegverkeer gedurende de afgelopen jaren voegt een extra dimensie toe aan de complexiteit en vergroot de risico's. Het operationele concept waarbinnen de afhandeling van het vliegverkeer moet plaatsvinden, is kwetsbaar als het vliegverkeer toeneemt. Dit was al eerder bekend: in 2007 en in 2014 waarschuwde Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) dat de grenzen van het operationele concept vanwege de grote complexiteit en de kans op verstoringen in zicht kwamen, en dat dit negatieve effecten op de veiligheid kon hebben. Dat leidde tot beperkte aanpassingen binnen het concept, maar door de aanhoudende groei van het vliegverkeer zijn de grenzen ervan opnieuw in zicht gekomen. Een voorstel voor een stabielere en robuustere afhandelingsysteem (continu 2+2-baangebruik in combinatie met CDA's³⁰³ en een afgevlakte piekcapaciteit van 60 starts en 60 landingen) haalde het niet, omdat het zou leiden tot een fors verlies aan connectiviteit en kwaliteit van overstapverbindingen. Dat zou schade brengen aan het netwerk van met name KLM en partners. Daarnaast was structureel 2+2-baangebruik niet inpasbaar binnen de eisen voor een gelijkwaardige bescherming van de omgeving.

Uit het onderzoek komt een patroon naar voren van een operationeel concept dat keer op keer 'volloopt'. Pas als het dreigt vast te lopen - met alle risico's van dien - wordt ruimte geschapen om de risico's te beperken, maar steeds te weinig voor een structurele oplossing. Na enige tijd loopt het systeem weer vol.

³⁰³ Continuous Descent Approaches, geluidsarme glijnaderingen.

Op dit moment is dat opnieuw het geval. Op verschillende vlakken zorgt de verkeersdrukte voor knelpunten: baanonderhoud is moeilijk te plannen, er ontstaan opstoppen op de grond, de verkeersstoren is vol en onrustig, er moeten meer wisselingen van baancombinatie worden uitgevoerd, luchtverkeersleiders krijgen minder rust, wijken af van procedures en zoeken - naar eigen zeggen - de grenzen op om het vliegverkeer snel en efficiënt te kunnen afhandelen.

Passen en meten

De gevolgen van strategische besluiten (noodzaak tot mitigatie, grotere complexiteit, hogere werklast) komen vooral terecht bij individuele luchtverkeersleiders. Door 'passen en meten' proberen zij de knelpunten het hoofd te bieden.

Als gevolg van de groei op Schiphol is de speelruimte om de veiligheid van de operatie te waarborgen kleiner geworden. Steeds vaker moet worden gekozen tussen twee alternatieven die beide risico's opleveren, het ene alleen minder dan het andere. Deze ontwikkeling leidt tot een toename van complexiteit en veiligheidsrisico's en een grotere kans op fouten en ongevallen. Dat staat op gespannen voet met de ambitie van de luchtvaartsector om de veiligheid continu te verbeteren.

Veiligheidsverbetering zou vooraf moeten gaan aan de groei van het vliegverkeer. Uit veiligheidsoogpunt verdient het de voorkeur risico's zoveel als mogelijk te vermijden in plaats van ze aan te gaan en te mitigeren. Een opeenstapeling van mitigerende maatregelen vergroot de complexiteit en introduceert nieuwe risico's.

Toename incidenten

De groei van het vliegverkeer is sinds 2014 gepaard gegaan met een toename van het aantal aanmerkelijke incidenten. Het aantal *runway incursions* is ten opzichte van 2014 meer dan verdubbeld. In 2006 hebben sectorpartijen afgesproken om het aantal *runway incursions* tussen 2006 en 2011 te halveren. In 2013 en 2014, dus na de periode van vijf jaar, nam het aantal duidelijk af. In 2015 nam het echter weer duidelijk toe en in 2016 is het niet gelukt deze stijging te stoppen. De sector slaagt er niet in de veiligheid ondanks de groei op gelijk niveau te houden, laat staan te verbeteren.

Ondanks de groei van het aantal incidenten, signalen dat luchtverkeersleiders overbelast raken en ondanks de waarschuwing van LVNL dat dringend meer ruimte moet worden gecreëerd om vliegtuigen op de stellen, heeft de sector in 2016 toch besloten voor 2017 500.000 slots uit te geven, waardoor Schiphol kan doorgroeien tot het plafond dat voor de periode tot en met 2020 is gesteld. Ten opzichte van 2016 kan het aantal vliegbewegingen dus met bijna 4,5% groeien.

De bevoegdheid om de jaarlijkse capaciteit vast te stellen, en dus ook om het aantal slots voor 2017 te verhogen naar 500.000, is in Nederland gedelegeerd naar de sector. Diezelfde sector levert ook de analyses en het advies op grond waarvan het besluit wordt genomen.

Alderstafel en Omgevingsraad Schiphol

Het kader waarbinnen Schiphol mag opereren, vloeit voort uit afspraken die zijn gemaakt in de Alderstafel - inmiddels opgegaan in de Omgevingsraad Schiphol (ORS) - waarbinnen sectorpartijen en omwonenden over de ontwikkeling van de luchthaven onderhandelen. De Alderstafel is in 2006 ingesteld toen de ontwikkeling van de mainport door verzet uit de omgeving dreigde vast te lopen.

In de onderhandelingen staan vooral de belangen van groei (versterking van de netwerk-kwaliteit) en milieu (geluidhinderbeperking) tegenover elkaar. Het belangrijkste onderhandelingsresultaat van de Alderstafel en ORS is het nieuwe normen- en handhavingstelsel, dat tot en met 2020 de voorwaarden van de ontwikkeling van Schiphol vastlegt. De veiligheid van het vliegverkeer geldt hierbij als randvoorwaarde. Dit brengt met zich mee dat de veiligheid aan het acceptabele veiligheidsniveau wordt getoetst. Het acceptabele veiligheidsniveau geldt als een minimumniveau dat niet mag worden onderschreden. Het is niet hetzelfde als het maximaal (redelijkerwijs) haalbare veiligheidsniveau.

Binnen de Alderstafel en ORS zijn afspraken gemaakt voor strikt geluidpreferentieel gebruik van banen, die de operatie op Schiphol compliceren. Geluidpreferente baancombinaties blijken in een aantal gevallen minder veilig dan niet-preferente combinaties, hoewel ze boven het acceptabele veiligheidsniveau blijven. De vele wisselingen van baancombinatie die dagelijks worden uitgevoerd verhogen de werklast bij piloten en luchtverkeersleiders. Tevens brengen ze veiligheidsrisico's met zich mee.

Het nieuwe normen- en handhavingstelsel moet nog wettelijk worden ingevoerd, maar het wordt al toegepast en gehandhaafd. Voorafgaande aan de invoering is geen integrale veiligheidstudie uitgevoerd. Zo is niet onderzocht wat het veiligheidseffect is van de frequente baancombinatiewisselingen die een gevolg zijn van geluidpreferent vliegen. Bij de uitwerking van het nieuwe stelsel worden op onderdelen de gevolgen van veranderingen van procedures voor de operationele veiligheid getoetst, maar dit is een toetsing aan het acceptabele veiligheidsniveau (de ATC-norm). Deze norm bestrijkt bovendien alleen het gedeelte van de operatie dat aan de luchtverkeersleiding is gerelateerd, wat slechts een deel van de operationele veiligheid is. Toch is voldoen aan deze norm in de praktijk synoniem geworden voor een veilige afhandeling. Het gewicht dat aan de ATC-norm wordt gegeven, staat daarmee niet in verhouding tot de bijdrage ervan aan de veiligheid.

De omgevingsveiligheid speelt in de onderhandelingen een beperkte rol. De norm voor plaatsgebonden risico is dermate ruim vastgesteld, dat hiervan geen sturende werking uitgaat voor de sector om de veiligheid te verbeteren. Van een norm voor groepsrisico is afgezien, omdat deze de groei van het vliegverkeer te veel zou beperken. De alternatieve benadering die is gekozen, om het groepsrisico via ruimtelijke ordening te beheersen, is niet effectief omdat deze niet of nauwelijks wordt gehandhaafd. Door beleid en regelgeving voor omgevingsveiligheid te maken, wekt de overheid de verwachting dat omwonenden afdoende tegen het risico van vliegtuigongevallen worden beschermd. Dit wordt echter niet waargemaakt.

Eindverantwoordelijkheid

Het ontbreekt op Schiphol aan een partij die de verantwoordelijkheid neemt voor de integrale veiligheid van het vliegverkeer op en rond de luchthaven. Die rol als eindverantwoordelijke voor de veiligheid komt de staat toe, maar die heeft de verantwoordelijkheid grotendeels aan de sectorpartijen gedelegeerd. De sector slaagt er echter niet in de veiligheid integraal en gezamenlijk te borgen. Binnen het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS), ooit opgericht om een integraal veiligheidsmanagementsysteem voor de luchthaven te ontwikkelen, is de samenwerking nog onvoldoende. Er is geen veiligheidsoverleg op strategisch niveau met een gezamenlijke agenda en gezamenlijke doelstellingen voor verbetering. De samenwerking is vooral reactief en beperkt zich tot het operationele niveau en tot zaken waarvan de partijen het gezamenlijk belang hoger inschatten dan hun eigen belang. Oplossingen van veiligheidsproblemen waarover geen consensus bestaat of waarvoor partijen binnen hun eigen organisatie geen draagvlak hebben, worden daardoor niet doorgevoerd. Omdat in het VpS geen bevoegdheden zijn overgedragen, kan niemand samenwerking afdwingen. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) stuurt niet actief om de samenwerking tussen de partijen te verbeteren.

De staat heeft de besluitvorming over de ontwikkeling van Schiphol, en de afwegingen die daarbij worden gemaakt, feitelijk gedelegeerd aan de Omgevingsraad Schiphol (ORS). Hoewel het ORS formeel geen besluiten neemt, worden adviezen van de ORS die door de deelnemers worden gedragen vrijwel altijd door de politiek verantwoordelijken overgenomen. Het ministerie van IenM bepaalt het kader waarbinnen wordt onderhandeld, en onderhandelt zelf mee. Daarbij vertegenwoordigt het meerdere belangen: die van de economie, het milieu, het dividend van de Schiphol Group en de veiligheid. Binnen de ORS laat het ministerie de rol van hoeder van de veiligheid over aan LVNL. Het onderhandelingsresultaat wordt vervolgens aan hetzelfde ministerie voorgelegd, dat dus oordeelt over adviezen die het mede zelf uitbrengt.

Door de wijze waarop het ministerie van IenM de verantwoordelijkheid voor de luchtvaartveiligheid invult, vervult het in het stelsel de rol van procesmanager. Het ministerie stuurt niet op inhoud en het totale resultaat van veiligheidsinspanningen van afzonderlijke partijen. Het ministerie heeft geen integraal beeld van de veiligheid van de luchtvaart op en rond Schiphol en kan niet nagaan of de belangrijkste doelstellingen ten aanzien van de veiligheid worden waargemaakt.

Voor het veiligheidstoezicht op de luchthaven Schiphol had de afdeling Handhaving Service-providers van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) ten tijde van dit onderzoek één inspecteur beschikbaar die het totale veiligheidsbeeld over Schiphol en alle regionale luchthavens bewaakt. Daarnaast was voor Schiphol en alle regionale luchthavens 2,5 fte beschikbaar voor het uitvoeren van audits.

De ILT heeft daarnaast te weinig kennis en middelen om effectief inhoudelijk toezicht op LVNL te kunnen houden. De nationale toezichtautoriteit (NSA), het onderdeel van de ILT dat toezicht houdt op de luchtverkeersleiding, heeft volgens het management voldoende capaciteit, maar op de werkvloer wordt hieraan getwijfeld. De NSA moet voorgenomen wijzigingen aan het ATM-systeem beoordelen zonder zicht te hebben of er in het

verleden al eens iets in de procedure is gewijzigd. De NSA heeft slechts beperkt zicht op wat de gevolgen van de optelsom van die veranderingen zijn voor de veiligheid.

Omdat LVNL in het stelsel - ook los van de Omgevingsraad Schiphol - een centrale rol vervult voor de veiligheid van de afhandeling van het vliegverkeer, is scherp en deskundig staatstoezicht van belang. LVNL is namelijk tegelijkertijd zowel verantwoordelijk voor de veiligheid op de luchthaven als voor het efficiënt afhandelen van het vliegverkeer.

Er vindt nauwelijks monitoring of analyse plaats om risicogericht toezicht te kunnen houden. Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL) is sinds de oprichting niet in staat een bijdrage te leveren aan het leren van voorvallen en aan het risicogerichte toezicht.

Toekomst

Het feit dat in de Nederlandse commerciële burgerluchtvaart weinig ernstige ongevallen gebeuren, mag er niet toe leiden dat de inspanning om die veiligheid te blijven waarborgen afneemt. De Onderzoeksraad voor Veiligheid onderschrijft het uitgangspunt dat de sectorpartijen zelf - en in gezamenlijkheid - primair verantwoordelijk zijn voor de veiligheid in de luchtvaart. Tegelijkertijd zijn de economische belangen groot en kan de aandacht voor veiligheid eroderen. Dan is het bij uitstek aan de staat als eindverantwoordelijke om de sectorpartijen bij de les te houden.

Schiphol staat voor een nieuw besluit over de verdere ontwikkeling van de luchthaven. In de besluitvorming over de toekomst van Schiphol wordt verdere groei als een gegeven beschouwd. De vraag wat dit voor de veiligheid betekent speelt tot nu toe te weinig een rol. De Onderzoeksraad heeft geen aanwijzingen dat als gevolg van de beschreven veiligheidsrisico's het acceptabele veiligheidsniveau wordt overschreden. Wel ziet de Raad nu en voor de toekomst veiligheidsrisico's waarvoor diepgaande aandacht noodzakelijk is.

Hoofdconclusies

1. De complexiteit van zowel de fysieke infrastructuur als het formele gebruikskader en het feitelijk gebruik van luchthaven Schiphol is groot, waardoor veiligheidsrisico's ontstaan.
 - a. De complexiteit van de afhandeling van het vliegverkeer op Schiphol is voor een belangrijk deel het gevolg van historische en huidige keuzen ten aanzien van ontwerp, inrichting en gebruik van de luchthaven.
 - b. De lay-out en inrichting van luchthaven Schiphol is complex. De vele taxibanen, op- en afritten, de (soms convergerende) ligging van de banen ten opzichte van elkaar, de ligging van de onderhoudshangars en de ligging van het S-platform creëren risico's voor incidenten en ongevallen.
 - c. De complexiteit van de afhandeling wordt veroorzaakt door:
 - de inrichting van het operationele concept met een blokkensysteem met pieken in het verkeersbeeld;
 - de gebruikvoorwaarden in verband met beperking van de geluidhinder; geluidpreferent vliegen leidt tot veel wisselingen van baancombinatie;
 - de wijze waarop partijen hun processen inrichten.

- d. De groei van het vliegverkeer vergroot de complexiteit. Sinds 2014 is de groei van het vliegverkeer gepaard gegaan met een toename van het aantal incidenten.
 - e. Op Schiphol komen de grenzen in zicht waarbij het vliegverkeer binnen het huidige operationele concept veilig kan worden afgehandeld.
2. Veiligheid geldt als randvoorwaarde in de besluitvorming over Schiphol. Het effect op veiligheid is voor een aantal hinderbeperkende maatregelen zichtbaar meegewogen in de beoordeling. De wijze waarop veiligheid als randvoorwaarde invulling krijgt, heeft de volgende tekortkomingen:
- a. Besluiten worden getoetst aan de ATC-norm, waarin voor het luchtverkeersleidingsstelsel een maximaal aanvaardbare ongevalkans per vlucht wordt genormeerd. Deze veiligheidsnorm dekt slechts een beperkt deel van de operationele veiligheidsrisico's op en rond Schiphol.
 - b. Voorafgaand aan de invoering van het nieuwe normen- en handhavingstelsel heeft geen integrale analyse van de veiligheidseffecten plaatsgevonden. De veiligheidseffecten van veelvuldige baancombinatiewisselingen zijn niet onderzocht.
 - c. Het externe veiligheidsbeleid heeft te weinig betekenis voor de veiligheid van de omwonenden. Van de norm voor het plaatsgebonden risico gaat nauwelijks een sturende werking uit voor de sectorpartijen. Een heldere normering voor het groepsrisico ontbreekt.
3. De samenwerking op het gebied van veiligheid tussen de belangrijkste sectorpartijen op Schiphol heeft een aantal tekortkomingen.
- a. Er is geen veiligheidsoverleg op strategisch niveau met een gezamenlijke agenda en gezamenlijke veiligheidsdoelen.
 - b. De samenwerking binnen het Veiligheidsplatform Schiphol is te vrijblijvend, vooral reactief en beperkt zich tot het operationele niveau.
 - c. Het ontbreekt het Veiligheidsplatform Schiphol aan doorzettingsmacht om veiligheidsmaatregelen bij betrokken partijen door te voeren.
4. De staat neemt te beperkt de eindverantwoordelijkheid voor de integrale veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol.
- a. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu vervult meerdere rollen in het systeem dat de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol moet borgen, die op gespannen voet met elkaar staan.
 - b. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft geen zicht op het totale veiligheidsniveau van het vliegverkeer op en rond Schiphol en het effect van de optelsom van veranderingen op dat veiligheidsniveau. Het ontbreekt aan een toetsbaar criterium voor de integrale veiligheid van het vliegverkeer. Het is niet duidelijk hoe kan worden vastgesteld dat de veiligheid over het geheel genomen verbetert.
 - c. In de besluitvorming over de ontwikkeling van de luchthaven Schiphol krijgt veiligheid te weinig prioriteit.
 - d. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu laat de rol van hoeder van de veiligheid binnen de Omgevingsraad Schiphol over aan Luchtverkeersleiding Nederland.
 - e. De vakinhoudelijke kennis en capaciteit van de Inspectie Leefomgeving en Transport zijn onvoldoende om effectief toezicht te houden op de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol. De Inspectie Leefomgeving en Transport

heeft slechts beperkt zicht op de veiligheidseffecten van opeenvolgende veranderingen aan het ATM-systeem.

- f. Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen functioneert onvoldoende als terugkoppelingsmechanisme voor beleid en toezicht en als instrument om proactief risico's in kaart te brengen.

8 AANBEVELINGEN

De Onderzoeksraad komt tot de volgende aanbevelingen.

Reductie veiligheidsrisico's

Aan de Schiphol Group en LVNL

1. Ontwikkel een nieuw toekomstbestendig operationeel concept voor de afhandeling van vliegverkeer op Schiphol, waardoor huidige en toekomstige veiligheidsrisico's worden verminderd. Denk daarbij aan onderstaande maatregelen:
 - a. zorg voor vermindering van het aantal wisselingen van baancombinatie;
 - b. reduceer de complexiteit van de infrastructuur van de luchthaven.
2. Verminder huidige en toekomstige veiligheidsrisico's door onder andere onderstaande maatregelen:
 - a. minimaliseer het aantal kruisingen van actieve start- en landingsbanen;
 - b. monitor en evalueer de afwijkingen van procedures en standaarden door verkeersleiders;
 - c. beoordeel de risico's van een stapeling van veiligheidsrisico's en bijbehorende mitigerende maatregelen;
 - d. verminder structureel het aantal *runway incursions*.
3. Onderzoek vooraf en integraal wat de effecten van groei van het vliegverkeer zijn op de veiligheid en neem maatregelen om die effecten structureel te beheersen.

Samenwerken aan veiligheid

Aan Schiphol Group, LVNL, en luchtvaartmaatschappijen binnen het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS)

4. Stel een gezamenlijke visie op voor de veiligheid van Schiphol waarin expliciet te realiseren veiligheidsdoelen met bijbehorende termijnen zijn opgenomen.
5. Zorg voor een Integraal Veiligheidsmanagementsysteem (IVMS) waaraan alle partijen in het VpS zich committeren, met in ieder geval de volgende onderdelen:
 - a. gezamenlijke aanpak van veiligheidsrisico's met betrekking tot relaties en interacties tussen de afzonderlijke partijen (interfaces);
 - b. gezamenlijke incidentonderzoeken en proactieve veiligheidsanalyses.
6. Zorg ervoor dat het Veiligheidsplatform Schiphol een formele status krijgt met doorzettingsmacht waarbinnen operationele en strategische beslissingen over veiligheid op Schiphol kunnen worden genomen.

Eindverantwoordelijkheid

Aan de staatssecretaris van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu

7. Vul de rol van eindverantwoordelijke voor de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol nader in door onder andere:
 - a. het opstellen van een helder controleerbaar criterium voor de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol, en het formuleren van een transparante werkwijze van hoe veiligheid als randvoorwaarde wordt ingevuld;
 - b. de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol in zijn geheel in kaart te brengen;
 - c. bij cruciale besluiten over (de groei van) Schiphol de gevolgen voor veiligheid in de volle breedte te beoordelen;
 - d. handhaafbare normen en doelen voor veiligheid op en rond de luchthaven vast te stellen en deze te gebruiken om de veiligheid permanent te verbeteren;
 - e. veiligheidsaspecten van het vliegverkeer actief te monitoren en regelmatig trend-analyses uit te voeren;
 - f. de effectiviteit van het toezicht op het vliegverkeer op en rond Schiphol te vergroten door meer menskracht en middelen in te zetten, door te investeren in de inhoudelijke kennis van toezichthouders, door meer inhoudelijke inspecties te laten plaatsvinden en door het functioneren van het Analysebureau Luchtvaart-voorvallen te verbeteren;
 - g. de gezamenlijke strategische veiligheidsvisie van de LVNL, Schiphol Group en luchtvaartmaatschappijen te bewaken en zo nodig bij te sturen;
 - h. de organisatie en het functioneren van het Veiligheidsplatform Schiphol te bewaken en zo nodig bij te sturen;
 - i. het externe veiligheidsbeleid ten behoeve van de omwonenden effectiever vorm te geven, onder meer door een heldere en handhaafbare normering voor risico voor omwonenden en bedrijven op te nemen.
8. Leg periodiek openbaar verantwoording af over de rol van eindverantwoordelijke voor veiligheid op Schiphol.

9 AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN

Afkorting Betekenis

AAS	Amsterdam Airport Schiphol
ABL	Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (onderdeel van de ILT)
ACM	Autoriteit Consument en Markt
ADS-B	<i>Automatic Dependent Surveillance - Broadcast</i>
ADW	<i>Arrival Window</i>
AIP	<i>Aeronautical Information Publication</i> (openbare operationele luchtvaartinformatie)
ALCMS	<i>Airfield Lighting Control & Monitoring System</i>
ANS	<i>Air Navigations Services</i>
ANSP	<i>Air Navigation Service Provider</i> : luchtvaarnavigatiedienstverleners
AO	<i>Airport Authority</i>
AOM	<i>Airside Operations Manager</i>
APC	<i>Apron Control</i> (platformverkeersleiding)
ATC	<i>Air traffic control</i> (luchtverkeersleiding)
ATM	<i>Air Traffic Management</i>
ATSAP	<i>Air Traffic Safety Action Program</i>
BAF	<i>Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung</i>
BFU	<i>Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung</i>
BRS	Bestuurlijke Regie Schiphol, samenwerkingsverband tussen 51 gemeenten en vier provincies rond Schiphol
CAA	<i>Civil Aviation Authority</i>
CD	<i>Clearance delivery</i>
CDA	<i>Continuous Descent Approach</i> (ook wel bekend als glijvluchtnadering)
CROS	Commissie Regionaal Overleg Schiphol
DEGAS	<i>Dutch Expert Group on Aviation Safety</i>
DFS	<i>Deutsche Flugsicherung</i> (luchtverkeersleidingsorganisatie in Duitsland)
EAPPRI	<i>European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions</i>
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i> (Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart)
EASP	<i>European Aviation Safety Programme</i>
EU	Europese Unie
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FOD	<i>Foreign object damage</i>
FRA	Luchthaven Frankfurt

Afkorting Betekenis

GARDS	<i>Go-around Detection System</i>
GGR	Gesommeerd Gewogen Risico
HUF	Handhaafbaarheid, uitvoerbaarheid en fraudebestendigheid
IAF	<i>Initial Approach Fix</i> : naderingspunt voor vliegverkeer naar Schiphol
IATA	<i>International Air Transport Association</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
ILS	<i>Instrument Landing System</i>
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
IVMS	Integraal Veiligheidsmanagementsysteem Schiphol: overlegplatform voor de sector om gezamenlijk de veiligheid te verbeteren
JFK	Luchthaven John F. Kennedy, New York
KDC	<i>Knowledge & Development Centre Schiphol</i> : stichting met als doel om de duurzame ontwikkeling van de mainport Schiphol te bevorderen.
KLM	Koninklijke Luchtvaart Maatschappij
LRST	<i>Local Runway Safety Team</i>
LHR	Luchthaven London Heathrow
LIB	Luchthavenindelingbesluit: verzameling regels die de relatie reguleren tussen vliegen en ruimtelijke ordening rond Schiphol
LVB	Luchthavenverkeerbesluit
LVNL	Luchtverkeersleiding Nederland
MUC	Luchthaven München
NATS	<i>National Air Traffic Services</i>
NLR	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NNHS	Nieuw normen- en handhavingstelsel (wettelijk stelsel waarin het gebruikskader voor Schiphol is vastgelegd)
NSA	<i>National Supervisory Authority</i> : nationale toezichthouder op ANSP's
OASIS	<i>Operational Airport Safety Information System</i>
ORD	Luchthaven Chicago O'Hare
ORS	Omgevingsraad Schiphol
OSO	Operationeel Schiphol Overleg
PACR	<i>Public Affairs and Corporate Responsibility</i>
PKB	Planologische Kernbeslissing
RI	<i>Runway incursion</i>
RIAS	<i>Runway Incursion Alerting System</i>

Afkorting Betekenis

RST	<i>Runway Safety Team</i> : onderdeel van het VpS dat zich bezighoudt met de veiligheid op start- en landingsbanen
RTST	<i>Runway Taxi Safety Team</i>
RvC	Raad van Commissarissen
RvT	Raad van Toezicht
RWY	<i>Runway</i>
RWSL	<i>Runway Status Lights</i>
SACN	Stichting Airport Coordination Netherlands
SAOC	<i>Schiphol Airlines Operators Committee</i> , overleg tussen luchtvaartmaatschappijen en afhandelaren of bedrijven die aan de luchtvaartmaatschappijen zijn verbonden.
SES	<i>Single European Sky</i> : verzameling van gemeenschappelijke regels en procedures op Europees niveau, ter modernisering van het Europees luchtruim
SESAR	<i>Single European Sky ATM Research</i> : onderzoeksprogramma waarin wordt gezocht naar technologische en procedurele innovaties in het kader van de <i>Single European Sky</i> .
SID	<i>Standard Instrument Departure</i> : standaardvertrekroute voor vliegtuigen onder instrumentvliegvoorschriften
SIN	Luchthaven Singapore Changi
SMS	<i>Safety Management System</i>
SSP	<i>State Safety Programme</i> : door de rijksoverheid opgestelde beschrijving van het luchtvaartveiligheidsmanagement op nationaal niveau
TOR	<i>Terms of reference</i>
TRG	Totaal Risico Gewicht: het product van de gemiddelde ongevalkans per vliegtuigbeweging per gebruiksjaar en het gesommeerde maximum startgewicht van de vliegtuigbewegingen in het gebruiksjaar
UDP	Uniforme Daglicht Periode: de tijd tussen een kwartier voor zonsopgang en een kwartier na zonsondergang
VACS	Veiligheids Advies Commissie Schiphol
VEM	Veiligheid-Efficiency-Milieu
VEMER	Veiligheid- Efficiency- en Milieu- Effect Rapportage
VNV	Vereniging Nederlandse Verkeersvliegers
VpS	Veiligheidsplatform Schiphol: samenwerkingsverband van bedrijven die een rol spelen in het luchtvaartproces op Schiphol
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu
ZBO	Zelfstandig Bestuursorgaan

Begripafhankelijke banen³⁰⁴**Betekenis**

Start- en landingsbanen kunnen op verschillende manieren afhankelijk van elkaar zijn. Banen kunnen elkaar letterlijk kruisen, zoals de Aalsmeerbaan en de Buitenveldertbaan op Schiphol. Als het verlengde van banen elkaar kruisen spreken we van convergerende banen. Ook bij het gebruik van parallel liggende banen en het gebruik van een baan voor zowel starts als landingen - de zogenoemde mixed mode - is sprake van afhankelijk baangebruik. Ook zijn er baancombinaties mogelijk waarbij vertrekkende vliegtuigen *jet blast* hinder kunnen veroorzaken voor ander vliegverkeer, zoals bij het gelijktijdig gebruik van de Kaagbaan en Aalsmeerbaan. *Jet blast* is de snel stromende lucht die wordt geproduceerd door de straalmotor van vliegtuigen, in het bijzonder bij de start.

2+1-baangebruik

Situatie waarin tegelijk ofwel 2 start- en 1 landingsbaan, ofwel 1 start- en 2 landingsbanen in gebruik zijn.

2+2-baangebruik

Situatie waarin tegelijk 2 start- en 2 landingsbanen in gebruik zijn.

Airside

Dat gedeelte van de luchthaven dat wordt gebruikt voor het landen, starten, taxiën, slepen, parkeren en afhandelen van luchtvaartuigen, inclusief de rand- en dienstwegen en de onverharde terreinen.

Alderstafel Schiphol

Overlegtafel over de ontwikkeling van de luchtvaart in de omgeving van Schiphol.

ATC-norm

De maximum ongevalkans per vlucht voor ATC-gerelateerde ongevallen van 3×10^{-7} .

baanpreferentietabel

Tabel die aangeeft welke combinatie van start- en landingsbanen in eerste voorkeur moet worden gebruikt.

baanverkeersleider

Verantwoordelijk voor de plaatselijke verkeersleiding met uitzondering van de vluchten die onder de grondverkeersleider vallen.

baancombinatie/
luchthavenconfiguratie

Het samenstel van start- en landingsbanen dat op een bepaald tijdstip in gebruik is voor het laten landen en starten van luchtvaartuigen.

³⁰⁴ Bron: <https://www.lvn.nl/omgeving/route--en-baangebruik/afhankelijke-start-en-landingsbanen.html>

Begrip	Betekenis
Baancombinatie- / luchthaven- configuratiewisseling	Het wisselen van het ene samenstel van start- en landingsbanen naar een ander samenstel van start- en landingsbanen.
convergerende banen	Banen waarvan de verlengden elkaar kruisen.
ernstig incident	Een luchtvaartincident dat zich voordoet onder omstandigheden die erop wijzen dat bijna een luchtvaartongeval heeft plaatsgevonden.
EUROCONTROL	Organisatie die zich namens 41 staten bezighoudt met luchtverkeersleiding op Europees niveau.
externe veiligheid	De veiligheid in de omgeving van de luchthaven, waar een ongeval zou kunnen plaatsvinden waardoor mensen op de grond slachtoffer kunnen worden.
gebruikskader	De wettelijke regels die het gebruik van de luchthaven inkaderen (in het bijzonder de regels ter beperking van geluidhinder en voor externe veiligheid).
geluidpreferente baan	De start- of landingsbaan die onder de geldende (weers-) omstandigheden om redenen van geluid de eerste voorkeur geniet.
grondverkeersleider	Verantwoordelijk voor de verkeersleiding van verkeer in het manoeuvreergebied met uitzondering van de banen beschikbaar voor start en landing.
hotspot	Een locatie op de luchthaven die gevoelig is voor het optreden van <i>runway incursions</i> .
<i>hub and spoke</i> - concept	Systeem waarbij een centraal vervoersknooppunt (' <i>hub</i> ') functioneert als tussenbestemming waar passagiers kunnen overstappen.
incident	Een voorval dat verband houdt met het functioneren van een luchtvaartuig en dat afbreuk doet of zou kunnen doen aan veilige vluchtuitvoering.
integrale veiligheid	De veiligheid van alle deelsystemen samen en in samenhang met elkaar
interfaces	Onderlinge relaties en interacties tussen partijen

Begrip	Betekenis
<i>Just culture</i>	Cultuur waarin <i>operators</i> en anderen niet worden gestraft voor acties, nalatigheid of beslissingen die in verhouding staan met hun ervaring en opleiding. Grove nalatigheid, opzettelijke overtredingen en destructieve handelingen worden niet getolereerd.
luchtverkeersleiding	Het regelen van het luchtverkeer door het geven van klaringen en aanwijzingen aan bestuurders van luchtvaartuigen.
Mainportgebonden	Vliegverkeer dat bijdraagt aan de <i>hub</i> functie van Schiphol verkeer.
ongeval	Een ongeval is een voorval dat verband houdt met het gebruik van een luchtvaartuig waarbij een persoon dodelijk of ernstig gewond raakt, en/of het luchtvaartuig aanzienlijke schade oploopt of vermist wordt.
opstelcapaciteit	Het maximaal aantal vliegtuigen dat op de luchthaven kan worden opgesteld.
piekuurcapaciteit	Het maximum aantal vluchten dat de luchtverkeersleiding per uur kan afhandelen.
platform	Afgebakend gebied bestemd om passagiers, post of vracht aan of van boord van luchtvaartuigen te brengen, brandstof te tanken of luchtvaartuigen te parkeren of te onderhouden.
<i>rapid exit taxiway</i>	Niet-haakse kruising van taxibaan met start- of landingsbaan.
RIASS	<i>Runway Incursion Avoidance System Schiphol</i> : dit systeem, dat gebruikmaakt van de transponders in vliegtuigen, waarschuwt de luchtverkeersleider voor dreigende gevaarlijke situaties wanneer zich op een in gebruik zijnde start- of landingsbaan onbedoeld een ander vliegtuig of een voertuig begeeft.
runway incursions	De situatie waarin een vliegtuig, een voertuig of een persoon zich ten onrechte op de start- en of landingsbaan bevindt of binnen de beschermende zone daarvan.
<i>situational awareness</i>	Het op grond van omgevingsinformatie vormen van een samenhangend mentaal beeld van een situatie.
slot	Het recht om op een bepaald tijdstip op een luchthaven te landen of te starten.
systeemfactoren	Voorvaloverstijgende veiligheidsrisico's.

Begrip**Betekenis**

TCAS

Het traffic alert and collision avoidance system of TCAS is een implementatie van een airborne collision avoidance system volgens de specificaties van de Internationale Burgerluchtvaartorganisatie.

veiligheidsrisico's

Kwetsbaarheden in het systeem of stelsel van partijen dat de veiligheid van de luchtvaart op en rond Schiphol moet waarborgen die kunnen leiden tot voorvallen of ongevallen.

vierde baanregel

Afspraak, gemaakt aan de Alderstafel, om 2+2-baangebruik te beperken.

vliegbeving

Start of landing van een vliegtuig (1 vlucht is 2 vliegbevingen).

Bijlage A. Onderzoeksverantwoording en beoordelingskader	151
Bijlage B. Reacties op conceptrapport	162
Bijlage C. Analyse van voorvallen tussen 2006 en 2016	163
Bijlage D. Betrokken partijen en hun verantwoordelijkheden	176
Bijlage E. Regels geluidpreferentieel vliegen	185
Bijlage F. Veiligheidsmaatregelen	188
Bijlage G. VEMER	189
Bijlage H. Vergelijking luchthavens.....	191
Bijlage I. Analyse gebruik luchthaven schiphol	213
Bijlage J. Actualisatie beleidsmodel luchtvaartveiligheid	214

ONDERZOEKSVERANTWOORDING EN BEOORDELINGSKADER

Onderzoeksverantwoording

Aanleiding van het onderzoek

Naar aanleiding van meerdere voorvallen in een periode van tien jaar op de luchthaven Schiphol heeft de Onderzoeksraad besloten een onderzoek te doen naar de veiligheid van het vliegverkeer op en rond de luchthaven. De voorvallen zijn alle reeds eerder door de Onderzoeksraad onderzocht, maar die onderzoeken zijn veelal beperkt gebleven tot de directe oorzaken van de voorvallen. Uit de reeks komt naar voren dat het systeem dat de veiligheid van het vliegverkeer op en rond de luchthaven beoogt te waarborgen, mogelijk kwetsbaarheden bevat.

De Onderzoeksraad heeft als taak oorzaken van (bijna-)ongevallen te achterhalen. Ook het onderzoeken van een reeks incidenten of ongevallen behoort tot de taken van de Onderzoeksraad. Doel van het onderzoek is lessen te trekken die de kans op herhaling van soortgelijke voorvallen verkleinen, of die de gevolgen ervan beperken. De Onderzoeksraad richt zich niet op de schuldvraag.

Doelstelling van het onderzoek

Doel van het onderzoek is de veiligheid op en rond Schiphol verder te vergroten. Dit is van belang met het oog op de toekomst, omdat voor de komende jaren een aanhoudende groei van het luchtverkeer wordt voorzien.³⁰⁵ Handhaven van het huidige veiligheidsniveau vereist extra inspanning en het zal nog meer inspanning vergen om de veiligheid op een structureel hoger niveau te brengen.

De focus ligt op wat partijen kunnen doen om de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol verder te verbeteren en of zij middelen ter beschikking hebben om die verantwoordelijkheid waar te maken. Daarnaast is gekeken welke initiatieven al zijn genomen door de verschillende partijen om de veiligheid te verbeteren en welke effecten daarvan te verwachten zijn.

³⁰⁵ In de Wet luchtvaart is vastgelegd dat de capaciteit van Schiphol tot 2020 mag groeien tot 500.000 vlieg-bewegingen per jaar. Na 2020 is verdere groei mogelijk bij afnemende geluidhinder.

Fasering van het onderzoek

In de eerste fase van het onderzoek is een overzicht gemaakt van de eerdere voorval-onderzoeken die de Raad heeft uitgevoerd, met de belangrijkste conclusies en aanbevelingen. Deze voorvallen zijn nader geanalyseerd om 'rode draden' van veiligheidsrisico's te identificeren (cross-case-analyse). In deze fase zijn daarnaast relevante publicaties gelezen en zijn verkennende gesprekken gevoerd met sleutelpersonen uit de sector en met deskundigen op het gebied van luchtvaartveiligheid. De Onderzoeksraad heeft in deze periode en daarna brieven en e-mails ontvangen van omwonenden en maatschappelijke organisaties, die als input voor het onderzoek zijn gebruikt.

Op basis van dit vooronderzoek is besloten het veiligheidssysteem te onderzoeken en dit onderzoek te richten op de volgende aspecten:

- de lay-out en infrastructuur van de luchthaven;
- de wijze waarop de luchthaven wordt gebruikt in relatie met de groei van het vliegverkeer;
- de besluitvorming over het gebruikskader en de wijze waarop veiligheid in de afwegingen een rol heeft gespeeld;
- de wijze waarop partijen samenwerken om te leren van voorvallen en de veiligheid te verbeteren;
- de rol van de staat als eindverantwoordelijke voor de veiligheid van de luchtvaart, zowel in het beleid als in het toezicht.

Het onderzoek wil antwoord geven op twee hoofdvragen:

1. In hoeverre zijn er veiligheidsrisico's ten aanzien van de luchtvaart op en rond Schiphol?

Deze eerste hoofdvraag adresseert mogelijke risico's met betrekking tot:

- het ontwerp van de luchthaven (Hoofdstuk 2);
- het gebruik van de luchthaven (Hoofdstuk 3);
- het gebruikskader³⁰⁶ van Schiphol en de besluitvorming daarover (Hoofdstuk 4);
- samenwerken en leren (Hoofdstuk 5);
- de rol van de staat (beleid en toezicht) ten aanzien van de veiligheid van de luchthaven (Hoofdstuk 6).

2. Welke veiligheidsverbeteringen zijn mogelijk?

Afbakening van het onderzoek

Op basis van de informatie uit de verkennende fase heeft de Onderzoeksraad het onderzoek afgebakend tot het vliegverkeer op en rond Schiphol in de fasen van taxiën, opstijgen, klimmen, naderen en landen. In deze fasen van de operatie op en rond de luchthaven is de kans op een ongeval met slachtoffers het grootst. De veiligheid van omwonenden in de directe omgeving valt ook binnen de focus. Waar relevant is ook naar

³⁰⁶ Met gebruikskader wordt hier bedoeld de wettelijke regels die het gebruik inkaderen, in het bijzonder de regels ter beperking van geluidhinder en voor externe veiligheid.

grondbewegingen gekeken.³⁰⁷ Andere veiligheidsaspecten die met de luchthaven te maken hebben, zoals gezondheidsschade door ultrafijnstof of slaapverstoring, rampenbestrijding, voertuigveiligheid, vliegtuigonderhoud, technische storingen, arbeidsveiligheid en beveiliging (*security*), zijn niet onderzocht. Ook de crisisbeheersing bij ongevallen maakt geen deel uit van het onderzoek.

De belangrijkste sectorpartijen die door deze afbakening in beeld komen zijn de Schiphol Group, die de luchthaven Schiphol exploiteert, de luchtvaartmaatschappijen, die gebruik maken van de luchthaven en waarvan KLM het grootste aandeel in het vliegverkeer heeft, en Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL), dat als taak heeft het vliegverkeer op en rond Schiphol veilig en efficiënt af te handelen. Andere belangrijke partijen in het systeem zijn het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) als beleidsverantwoordelijke en eigenaar van LVNL, de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) als vergunningverlener en toezichthouder, het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) als beleidsverantwoordelijke voor woningbouw, het Ministerie van Financiën als aandeelhouder en de Omgevingsraad Schiphol (ORS, voorheen de Alderstafel), een overlegorgaan van betrokken partijen dat adviseert over de gebruiksvoorwaarden van Schiphol. De advisering door dit orgaan en de wijze waarop veiligheid is afgewogen tegen andere belangen is onderzocht, omdat de adviezen invloed hebben op de wijze waarop het vliegverkeer op en rond Schiphol wordt gereguleerd. Om te achterhalen in hoeverre omwonenden bij de advisering en uiteindelijke besluitvorming over veiligheid zijn betrokken en hoe zij de veiligheid ervaren, zijn gesprekken gevoerd met vertegenwoordigers van bewonersorganisaties.³⁰⁸

Dataverzameling systeemonderzoek

Voor het systeemonderzoek zijn grote hoeveelheden documenten gebruikt die betrekking hebben op de besluitvorming over het gebruik van Schiphol, waaronder verslagen van vergaderingen en andere documenten van de Alderstafel en Omgevingsraad Schiphol (ORS). Ook zijn eerdere veiligheidsonderzoeken naar de burgerluchtvaart in Nederland geraadpleegd, evenals rapporten over het toezicht, parlementaire documenten, interne documenten van sectorpartijen, rapporten en verslagen van het Veiligheidsplatform Schiphol, schriftelijke communicatie tussen partijen en documenten van het ministerie van IenM en de ILT. Ook zijn rapporten van luchtvaartinstanties uit andere landen over *better practices* geraadpleegd.

Daarnaast zijn meer dan zestig functionarissen van betrokken partijen geïnterviewd, sommigen meerdere malen. Van deze interviews zijn verslagen gemaakt die door de geïnterviewde zijn gecontroleerd op onjuistheden.

De Onderzoeksraad heeft daarnaast een aantal onderzoeken door externe partijen laten uitvoeren. Het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) heeft een actualisatie gemaakt van het beleidsmodel dat het eerder heeft gemaakt voor een veiligheidsonder-

³⁰⁷ Vooral de *push-back* fase, waarin het vliegtuig van de vliegtuigopstelplaats wordt teruggeduwd naar de taxibaan, zodat het vervolgens op eigen kracht kan vertrekken of kan worden weggesleept.

³⁰⁸ De Onderzoeksraad voor Veiligheid maakt zelf, als terugkoppelingsmechanisme, ook deel uit van het stelsel. Waar relevant wordt verwezen naar onderzoeken en aanbevelingen die de Onderzoeksraad eerder heeft gedaan.

zoek naar de burgerluchtvaart in Nederland.³⁰⁹ Dit model geeft een overzicht van verantwoordelijkheden van partijen in de luchtvaartsector (zie bijlage J).

Luchtvaartadviesbureau To70 heeft op basis van ADS-B-data (*Automatic Dependent Surveillance Broadcast*) analyses gemaakt van afwijkingen van standaard en routinematige vliegpatronen op en rond de luchthaven (zie bijlage I). Deze analyse is bedoeld om een indruk te krijgen van de mate waarin LVNL van die standaarden en routines afwijkt. De resultaten zijn besproken met LVNL om ze van meer context te voorzien. De resultaten van de analyses van baankruisingen, gebruik van op- en afritten van start- en landingsbanen en de rijrichting van taxibanen zijn in het hoofdrapport verwerkt. Op verzoek van de Onderzoeksraad heeft LVNL aanvullend data-analyses verricht van het aantal wisselingen van baancombinatie per dag, baankruisingen en naderen boven het ILS-daalpad.

De gegevens van kruisingen van de Kaagbaan en Aalsmeerbaan zijn in het hoofdrapport verwerkt. De overige gegevens van to70 en LVNL gaven onvoldoende houvast om conclusies te trekken. De Universiteit Utrecht heeft een overzicht gemaakt van relevante Europese wet- en regelgeving en ontwikkelingen ten aanzien van het toezicht. De resultaten zijn mede gebruikt bij het beoordelen van de wijze waarop het toezicht op de luchtvaart op en rond Schiphol is ingericht en functioneert.

Teneinde bevindingen tijdens het Schiphol onderzoek in een breder kader te kunnen plaatsen is een vergelijkend onderzoek uitgevoerd op een aantal grote buitenlandse luchthavens. De selectie van de bezochte buitenlandse luchthavens is gebeurd op aspecten als: aantal vliegbewegingen, inrichting van de luchthaven, complexiteit en aantal vervoerde passagiers. Op grond van de genoemde criteria zijn geselecteerd: London Heathrow, Frankfurt, München, New York John F Kennedy, Chicago O'Hare en Singapore Changi.

Voorafgaand aan het bezoek is een vragenlijst toegezonden. Tijdens het bezoek is de vragenlijst doorgenomen. Bij deze gesprekken was steeds een aantal functionarissen van de desbetreffende luchthaven aanwezig. De vertegenwoordiging verschilde per locatie maar bij alle gesprekken waren luchtverkeersleiders, chef verkeersleiding en luchthavenautoriteiten aanwezig. Om een meer onafhankelijke beantwoording van de vragen te verkrijgen zijn ook separaat gesprekken gevoerd met luchthavenautoriteiten.

De toegestuurde en besproken vragenset bevatte circa 50 vragen, onderverdeeld in de volgende onderwerpen: vliegveldinrichting en vliegoperaties algemeen; de organisatie van de verkeersleiding en luchthavenautoriteiten; het *Runway Safety Team* en de samenwerking met andere overleg forums op de luchthaven; de invloed van maatregelen ter vermindering van geluidhinder op de operaties op het vliegveld, de verkeersleiding; organisatie en inrichting van de toezichthoudende instantie(s). De uitkomsten van de vergelijking zijn opgenomen in Bijlage H.

³⁰⁹ Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR), *De veiligheid van de burgerluchtvaart in Nederland anno 2011, 2012*.

Tijdens het onderzoek zijn meerdere interne sessies gehouden om de bevindingen te analyseren en er een oordeel over te vormen. Ook zijn concepten en delen van het conceptrapport door niet-betrokkenen gelezen en van commentaar voorzien. Het conceptrapport is ter inzage gestuurd aan de belangrijkste betrokken partijen. Bijlage B toont de inzagereacties die niet zijn overgenomen en de argumentatie daarvoor.

Begeleidingscommissie

De Onderzoeksraad heeft voor dit onderzoek een begeleidingscommissie samengesteld. Deze commissie bestaat uit externe leden met voor het onderzoek relevante deskundigheid onder voorzitterschap van een lid van de Onderzoeksraad. De externe leden hebben op persoonlijke titel zitting in de begeleidingscommissie. Gedurende het onderzoek is de commissie vier keer bijeengekomen om met het raadslid en het projectteam van gedachten te wisselen over de opzet en de resultaten van het onderzoek. De commissie vervult een adviserende rol binnen het onderzoek. De eindverantwoordelijkheid voor het rapport en de aanbevelingen ligt bij de Onderzoeksraad. De commissie is als volgt samengesteld:

prof. mr. dr. E.R. Muller	Voorzitter begeleidingscommissie, Raadslid Onderzoeksraad voor Veiligheid
prof. dr. M.J. Cohen	Bijzonder hoogleraar 'Leer van de gemeente en provincie als bestuurlijk, politiek en juridisch systeem' (Thorbecke-leerstoel), Universiteit Leiden. Voormalig staatssecretaris van Justitie, burgemeester van Amsterdam en PvdA-fractievoorzitter in de Eerste en Tweede Kamer.
prof. dr. R. Curran	Hoogleraar Air Transport & Operations, Technische Universiteit Delft
Luitenant-generaal b.d. J.H.M.P. Jansen	Directeur, Maastricht Upper Area Control Centre, EUROCONTROL
mw. prof. mr. A.T. Ottow	Decaan aan de Universiteit Utrecht, Faculteit Recht, Economie, Bestuur en Organisatie en Hoogleraar Economisch publieksrecht.
ir. M.A.G. Peters	Algemeen Directeur van het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
prof. drs. A. Verberk	Voormalig CFO en CEO Martinair Holland, hoogleraar controller-opleiding Universiteit van Amsterdam
prof. drs. J.G. de Wit	Emeritus hoogleraar transporteconomie, werkzaam geweest bij de toenmalige Rijksluchtvaartdienst en voormalig directeur van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

Projectorganisatie

Namens de Onderzoeksraad is voor dit onderzoek de heer prof. mr. dr. Erwin Muller opgetreden als portefeuillehouder. Het onderzoek is uitgevoerd door het projectteam, dat als volgt was samengesteld:

mw. dr. E.K. Verolme MBA	Onderzoeksmanager
drs. F. Bloemendaal	Projectleider
dr. E.M. de Croon	Adviseur-onderzoeker
drs. R. Dijkstra	Onderzoeker
mr. drs. D.C. Ipenburg	Rapporteur (tot 1 september 2016)
mw. drs. E. Leydesdorff	Onderzoeker (tot 1 augustus 2016)
ing. M.L.M.M. Peters MSHE	Onderzoeker
drs. M.H. Verschoor	Adviseur
mw. drs. O. Verschuren	Onderzoeker (extern)
mr. ing. G.J. Vogelaar	Onderzoeker
ir. R. Wever	Onderzoeker (extern)

Beoordelingskader

De Onderzoeksraad hanteert bij zijn onderzoek een beoordelingskader. Door afwijkingen ten opzichte van het beoordelingskader te identificeren, maakt de Onderzoeksraad inzichtelijk waar verbeteringen mogelijk zijn. Het beoordelingskader bestaat uit de volgende onderdelen:

- beoordelingskader voor veiligheidsmanagement,
 - beoordelingskader voor inherente veiligheid,
 - beoordelingskader voor ketensamenwerking,
 - beoordelingskader voor het omgaan met tegenstrijdige belangen,
 - beoordelingskader voor eindverantwoordelijkheid,
 - beoordelingskader voor veiligheidsgericht publiek toezicht.
- a. Beoordelingskader voor veiligheidsmanagement
- Het voldoen aan wet- en regelgeving en (internationale) richtlijnen is belangrijk voor het beheersen van veiligheidsrisico's, maar is niet voldoende. Het nemen van eigen verantwoordelijkheid voor het, zo goed als redelijkerwijs mogelijk, beheersen van veiligheidsrisico's gaat verder. Hieronder wordt beschreven wat de Onderzoeksraad verwacht van de wijze waarop betrokken partijen invulling geven aan de eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid. De structuur en de invulling van het veiligheidsmanagementsysteem spelen een cruciale rol bij het aantoonbaar beheersen en

continu verbeteren van de veiligheid. Gebaseerd op (inter)nationale wet- en regelgeving en een groot aantal breed geaccepteerde en geïmplementeerde normen heeft de Onderzoeksraad een aantal veiligheidsaandachtspunten gedefinieerd die invulling zouden moeten krijgen in het veiligheidsmanagementsysteem van betrokken organisaties. Het betreft de volgende aandachtspunten:

1. *Inzicht in risico's als basis voor veiligheidsaanpak*

Startpunt voor het bereiken van de vereiste veiligheid is:

- een verkenning van het systeem, gevolgd door
- een inventarisatie van de bijbehorende risico's. Op basis hiervan wordt vastgesteld welke gevaren dienen te worden beheerst en welke preventieve en repressieve maatregelen daarvoor noodzakelijk zijn (risicomitigatie).³¹⁰

2. *Aantoonbare en realistische veiligheidsaanpak*

Ter voorkoming en beheersing van ongewenste gebeurtenissen dient een realistisch en praktisch toepasbare veiligheidsaanpak ofwel veiligheidsbeleid, inclusief de bijbehorende uitgangspunten, te worden vastgelegd. Deze veiligheidsaanpak dient op managementniveau te worden vastgesteld en aangestuurd. Deze veiligheidsaanpak is gebaseerd op:

- relevante wet- en regelgeving,
- beschikbare normen, richtlijnen en 'best practices' uit de sector, en
- eigen inzichten en ervaringen van de organisatie en de voor de organisatie specifiek opgestelde veiligheidsdoelstellingen.

3. *Uitvoeren en handhaven veiligheidsaanpak*

Het uitvoeren en handhaven van de veiligheidsaanpak en het beheersen van de geïdentificeerde risico's vindt plaats door:

- Een beschrijving van de wijze waarop de gehanteerde veiligheidsaanpak tot uitvoering wordt gebracht, met aandacht voor de concrete doelstellingen inclusief de daaruit voortvloeiende preventieve en repressieve maatregelen;
- Transparante, eenduidige en voor ieder toegankelijke verdeling van verantwoordelijkheden op de werkvloer voor de uitvoering en handhaving van veiligheidsplannen en maatregelen;
- Duidelijke vastlegging van de vereiste personele inzet en deskundigheid voor de verschillen taken;
- Een duidelijke en actieve centrale coördinatie van veiligheidsactiviteiten.

4. *Aanscherping veiligheidsaanpak, leren (van voorvallen)*

De veiligheidsaanpak dient continu te worden aangescherpt op basis van:

- periodiek, en in ieder geval bij iedere wijziging van uitgangspunten, uit te voeren (risico)analyses, observaties, inspecties, *audits en safety cases* (proactieve aanpak).
 - een systeem van monitoring en onderzoek van incidenten, bijna-ongevallen en ongevallen, alsmede een deskundige analyse daarvan (reactieve aanpak).
- Op basis hiervan worden evaluaties uitgevoerd en stelt het management de

³¹⁰ De Onderzoeksraad verwacht van alle betrokken partijen dat zij - in de geest van het Verdrag van Chicago - proactief risico's in kaart brengen en zo nodig hun veiligheidsaanpak aanpassen om die risico's zo ver als redelijkerwijs mogelijk te beperken. Dat wil zeggen dat alle betrokken organisaties steeds de beschikbare maatregelen moeten nemen om het risico te verminderen en/of te beheersen, tenzij daaraan aantoonbaar onevenredig hoge kosten of andere negatieve gevolgen zijn verbonden. Dit uitgangspunt is afgeleid van het zogenoemde 'ALARP' principe (*As Low As Reasonably Practicable*), dat van betrokken partijen vraagt om risico's bewust en transparant af te wegen tegen de moeite, tijd en investeringen die nodig zijn om dat risico te verminderen en/of te beheersen.

veiligheidsaanpak zo nodig bij. Tevens worden verbeterpunten aan het licht gebracht waarop actief kan worden gestuurd.

5. *Managementsturing, betrokkenheid en communicatie*

Het management van de betrokken partijen/organisatie dient:

- Intern zorg te dragen voor duidelijke en realistische verwachtingen ten aanzien van de veiligheidsambitie, zorg te dragen voor een klimaat van continue verbetering van de veiligheid op de werkvloer door in ieder geval het goede voorbeeld te geven en ten slotte voldoende mensen en middelen hiervoor beschikbaar te stellen;
- Extern duidelijk te communiceren over de algemene werkwijze, wijze van toetsing daarvan, procedures bij afwijkingen etc. op basis van heldere en vastgelegde afspraken met de omgeving.

6. *Just culture*

Voor een optimale beheersing van veiligheidsrisico's is een cultuur binnen organisaties en de sector nodig die is gericht op leren van voorvallen. In de veiligheidskunde wordt ook wel gesproken van *just culture*.³¹¹ Dit is een organisatiecultuur waarin werknemers en anderen elkaar durven aanspreken op onveilig gedrag en worden gestimuleerd om voorvallen te melden, zonder dat ze hoeven te vrezen dat ze voor hun handelingen, omissies, vergissingen of beslissingen worden gestraft. Tegelijkertijd betreft het een cultuur waarin grove nalatigheid en bewuste overtredingen niet worden getolereerd.

b. Beoordelingskader voor inherente veiligheid

Inherente veiligheid is een gangbaar begrip in de procesindustrie/kerncentrales. De essentie van de toepassing van inherente veiligheid bij het ontwerpen, bedrijven en wijzigen van een proces is het vermijden, elimineren, of reduceren van gevaren in plaats van het beschermen daartegen (risicomitigatie). Een relevant aspect van inherente veiligheid voor de veiligheid op en rond Schiphol gaat over het ontwerpen van het proces. In plaats van het voortdurend invoeren van extra risicomitigerende maatregelen bij een toename van gevaar kan het effectiever zijn om de gevaren zelf te reduceren door het proces te simplificeren. Een negatief neveneffect van het voortdurend invoeren van extra risicomitigerende maatregelen bij een toename van gevaar is namelijk dat dit de complexiteit verder verhoogt. Hierdoor kan een negatieve zichzelf versterkende cirkel ontstaan (toename gevaar → extra risicomitigerende maatregelen → toename complexiteit → toename gevaar etc.).

c. Beoordelingskader voor gezamenlijke beheersing van de veiligheid

De partijen die betrokken zijn bij de beheersing van de luchtvaartoperaties op en rond Schiphol (voornamelijk luchtvaartmaatschappijen, verkeersleiding en luchthaven) werken in onderlinge afhankelijkheid samen. Naast de verantwoordelijkheid voor de veiligheid in hun deel van de operatie hebben ze ook een verantwoordelijkheid voor de beheersing van de veiligheid van het systeem als geheel. Anders gezegd, de partijen moeten samenwerken om de veiligheidsrisico's te beheersen, daar waar het

³¹¹ <http://www.eurocontrol.int/articles/just-culture>, geraadpleegd op 14 december 2016.

veiligheidsmanagementsysteem van individuele partijen hiertoe niet volstaat. Voor deze samenwerking is het van belang dat alle partijen hetzelfde veiligheidsdoel voor ogen hebben. Verder is het van belang dat sprake is van regie op en afstemming van de interfaces. Dit is nodig om de keten organisatorisch op orde te brengen en te houden. Partijen dienen zich bewust te zijn van de wederzijdse afhankelijkheden van elkaars handelen. Het is belangrijk dat de partijen elkaar kennen en begrijpen. Partijen in de keten bouwen voort op het handelen en de informatie van andere partijen, daarom is het belangrijk dat ze op elkaar kunnen vertrouwen. Tot slot is het van belang dat de samenwerking periodiek wordt gezien op basis van evaluaties en praktijkervaringen. De staat dient er als hoeder van de publieke belangen op toe te zien dat de samenwerking ertoe leidt dat de veiligheid van het systeem als geheel wordt gewaarborgd.

d. Beoordelingskader voor eindverantwoordelijkheid voor veiligheid vliegverkeer op en rond Schiphol

De rijksoverheid kan niet voor elke aantasting van de vliegveiligheid op en rond Schiphol verantwoordelijk worden gehouden. De rijksoverheid heeft wel eindverantwoordelijkheid. In de visie van de Onderzoeksraad betekent dit dat de overheid als eindverantwoordelijke voor de luchtvaartveiligheid zich niet moet beperken tot de regie van het veiligheidsproces. Zij dient ook de veiligheidsprestatie van het systeem als geheel te bewaken, niet alleen procedureel, maar ook inhoudelijk. De rijksoverheid dient te sturen op strategische samenwerking van partijen en samenwerking op interfaces en zij dient proactief te monitoren en te analyseren of de praktijk nog overeenkomt met de beleidsdoelen, en dit zo nodig bij te sturen.

e. Beoordelingskader voor het omgaan met tegenstrijdige belangen

Met de luchtvaartactiviteiten op en rond Schiphol zijn tegenstrijdige belangen ten aanzien van milieu (in het bijzonder geluid) en efficiency/capaciteit gemoeid. Bovendien slaan de kosten en baten (beide in brede zin) van de activiteiten niet altijd neer bij dezelfde partij, waardoor asymmetrie tussen belanghebbenden kan ontstaan. Individuele, lokale en nationale belangen kunnen daardoor haaks op elkaar komen te staan.

In deze context acht de Onderzoeksraad het de verantwoordelijkheid van de betrokken partijen om, individueel en gezamenlijk, zo zorgvuldig mogelijk om te gaan met alle in het geding zijnde belangen. Belangrijke voorwaarde daarvoor is het organiseren van adequate macht en tegenmacht om er voor te zorgen dat alle belangen zijn vertegenwoordigd en gewaarborgd en dat het risico op groepsdenken zo goed als mogelijk wordt beheerst.³¹²

De staat vervult als hoeder van de publieke belangen diverse rollen: als wetgever, vergunningverlener, toezichthouder en aandeelhouder. Daarom heeft zij de taak om de zorgvuldige omgang met belangen te organiseren en hierop voortdurend kritisch te reflecteren.³¹³ Om het maatschappelijk vertrouwen in een zorgvuldige weging van

³¹² Groepsdenken is een psychosociaal fenomeen, waarbij een groep zodanig wordt beïnvloed door groepsprocessen, dat de kwaliteit van groepsbesluiten vermindert. Het ontstaat als groepsleden primair letten op het behoud van overeenstemming en eensgezindheid bij een besluitvormingsproces in plaats van een kritische overweging van de feiten.

³¹³ Algemene wet Bestuursrecht, Afdeling 3.2, Zorgvuldigheid en afweging van belangen.

de (tegenstrijdige) belangen te waarborgen, acht de Onderzoeksraad het van belang dat zij deze hoedanigheden strikt van elkaar scheidt (functionele scheiding) en (zodoende) *checks en balances* realiseert die ervoor zorgen dat alle belangen voldoende aandacht krijgen. Dit betekent voor de toezichthouder dat hij een sterke en voldoende eigenstandige positie moet kunnen innemen (zie verder 'aandachtspunten voor toezicht'). Verder verwacht de Onderzoeksraad van de betrokken partijen dat zij verantwoording afleggen over hoe zij hun verantwoordelijkheid invullen. Burgers en belanghebbenden moeten weten waar zij aan toe zijn, zodat zij zich aan de hand van de beschikbare informatie zelf een beeld kunnen vormen. Hierbij hoort een zorgvuldige identificatie van belangen, een transparante weging, duidelijke communicatie over de genomen besluiten en hun implicaties. De Raad vindt het belangrijk dat alle belanghebbenden bij dit proces worden betrokken; er moet niet alleen óver hen worden gesproken, maar ook mét hen. De betrokken partijen moeten maatschappelijke discussie stimuleren en werkelijk openstaan voor standpunten van (lokale) belanghebbenden. De betrokken partijen moeten niet alleen oog hebben voor de meer objectieve, kwantificeerbare aspecten, maar ook voor de beleving van de veiligheid. Dit helpt de betrokken partijen om een beeld te krijgen van wat wel en niet acceptabel is in de keuzes die zij maken.

f. Beoordelingskader voor veiligheidsgericht publiek toezicht

1. *Verantwoordelijkheid van partijen*

Organisaties zijn zelf primair verantwoordelijk voor de veiligheid van hun activiteiten en producten en voor het op adequate wijze inrichten van het interne en externe private toezicht. Publieke toezichthouders (inspecties) zien er op toe dat partijen hun verantwoordelijkheid waarmaken en nemen de verantwoordelijkheid niet over.

2. *Voldoende eigenstandig*

Effectief toezicht vereist dat inspecties een sterke en voldoende eigenstandige positie (kunnen) innemen. De Raad acht van belang dat de inspectie de ruimte krijgt en neemt om het werk naar eigen inzicht vorm te geven.

Aan de hand van de volgende elementen wordt getoetst of de inspectie voldoende eigenstandig is:

- De inspectie bepaalt het eigen onderzoeksprogramma, rekening houdend met politieke prioriteiten. Daarbij vindt in ieder geval geen politieke inmenging plaats over de vraag wat niet wordt onderzocht;
- De inspectie beslist zelf over de wijze waarop zij toezicht houdt;
- De inspectie bepaalt zelf welke informatie openbaar wordt gemaakt;
- Er is een set van openbare en op de specifieke situatie toegesneden gedragsregels, die een sterke positie van de inspectie waarborgt. De Raad acht het van belang dat deze gedragsregels borgen dat de inspecties hun oordeel ongefilterd kenbaar kunnen maken aan de samenleving.

3. *Scheiding van taken*

Indien een inspectie meerdere taken vervult zoals certificering, toelating en dergelijke, dan moeten toezicht en de andere taken helder zijn gescheiden, zodat belangen in de niet-toezichtgebonden taken geen invloed hebben op de scherpheid en alertheid van het toezicht. Anders kan het gezag van inspecties worden ondermijnd. De inspectie zou zich in ieder geval moeten onthouden van taken

waardoor ze permanent bij een bedrijfsproces is betrokken. Dit veroorzaakt uiteindelijk bij de onder toezicht staande partij en bij de inspectie zelf verwarring, die het gezag van de inspectie ondermijnt.

4. *Mensen en middelen*

Effectief toezicht vereist dat de inspectie beschikt over de kennis en de (personele en financiële) middelen die nodig zijn om het beoogde veiligheidsniveau te waarborgen. Een directe band tussen betalingen door onder toezicht staande partijen en toezicht is principieel onjuist. Voor vergunningverlening is een directe band tussen betaling en vergunning minder gewenst, maar de Raad acht dit niet principieel onjuist.

5. *Alert*

De inspectie is op de hoogte van ontwikkelingen bij de partijen en in de sectoren waarop zij toezicht houdt. De inspectie signaleert risico's, agendeert deze, deelt kennis en koppelt actief terug naar bestuur, politiek en samenleving.

6. *Passend*

Effectief toezicht vereist dat de gekozen principes voor handhaving en de handhavingmix aansluiten op het systeem en de partij waarop toezicht wordt gehouden. Bij de beoordeling of hiervan sprake is, acht de Raad de volgende punten van belang:

- De inspectie heeft een heldere op systeem en partijen toegesneden toezichtfilosofie en een zichtbaar en transparant toezichtkader;
- De inspectie heeft een met feiten onderbouwde inschatting gemaakt van het vertrouwen dat een partij verdient;
- De inspectie toetst deze inschatting regelmatig en past, indien daar aanleiding toe is, haar wijze van toezicht houden aan;
- De inspectie houdt rekening met verschillen in het niveau van veiligheidsmanagement binnen een sector;
- De inspectie heeft een handhavingmix gekozen, die past bij de gemaakte inschattingen;
- De inspectie beschikt over voldoende en actuele informatie om de juiste keuze te maken;
- De inspectie werkt zo nodig samen met andere relevante toezichthouders;
- De inspectie houdt voldoende afstand tot de partijen en zorgt dat zij niet te veel empathie heeft voor de positie van de partijen ('onderhandelingstoezicht'). Dat er sprake is van voldoende afstand kan blijken uit het volgende:
 - De inspectie werkt in navolgbare denkstappen in een toezichtproces;
 - De inspectie past het toezichtkader toe of legt uit waarom de inspectie het in een specifiek geval niet toepast;
 - Bij afwijking van het toezichtkader wordt zichtbaar aan een andere inspecteur gevraagd om mee te denken;
 - Periodieke roulatie van inspecteur;

7. *Maatschappelijke verantwoordelijkheid*

Effectief toezicht vereist dat de bevindingen waar mogelijk openbaar worden gemaakt voor een zo breed mogelijk publiek, zodat klanten, opdrachtgevers, omwonenden, consumenten, overheden en andere belanghebbenden weten hoe het gesteld is met de veiligheids situatie. Dit stelt andere partijen in staat om aan veiligheidswinst bij te dragen.

REACTIES OP CONCEPTRAPPORT

Een conceptversie van dit rapport is, conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid, voorgelegd aan de betrokken organisaties en personen met het verzoek het rapport te controleren op fouten, omissies en onduidelijkheden en het eventueel te voorzien van commentaar.

Het conceptrapport is voorgelegd aan:

- Koninklijke Schiphol Group
- Koninklijke Luchtvaart Maatschappij
- Luchtverkeersleiding Nederland
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Inspectie Leefomgeving en Transport
- De Omgevingsraad Schiphol
- De burgemeester van Haarlemmermeer

De ontvangen reacties zijn in de volgende twee categorieën te verdelen:

- Correcties van feitelijke onjuistheden, aanvullingen op detailniveau, en redactioneel commentaar, heeft de Onderzoeksraad (voor zover juist en relevant) overgenomen. De betreffende tekstdelen zijn in het eindrapport aangepast. Deze reacties zijn niet afzonderlijk vermeld.
- De reacties die niet zijn overgenomen, zijn voorzien van een motivering van de Onderzoeksraad waarom deze niet zijn overgenomen. Deze reacties zijn opgenomen in een tabel die te vinden is op de website van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (www.onderzoeksraad.nl).

ANALYSE VAN VOORVALLEN TUSSEN 2006 EN 2016

Deze bijlage geeft een beschrijving van de analyse van voorvallen op en rond Schiphol waarbij de veiligheid in het geding was en die door de Onderzoeksraad zijn onderzocht.³¹⁴ Deze analyse is kwalitatief van aard en erop gericht aanknopingspunten voor het systeemonderzoek te identificeren. De analyse is derhalve niet bedoeld om een statistisch representatief overzicht of inzicht in mogelijke trends te verkrijgen. Het jaarlijks aantal voorvallen dat aan de Onderzoeksraad wordt gemeld, is hiervoor te klein. De voorvallen zijn met de *Tripod Beta*-methodiek geanalyseerd. In het onderstaande kader wordt een uitleg gegeven over deze methodiek.

Tripod Beta-methodiek

Tripod is ontwikkeld om de directe oorzaken van een voorval terug te voeren op tekortkomingen in organisaties die verantwoordelijkheid dragen voor het veilig opereren van het betreffende (sub)systeem. De Tripod-theorie waar de analyse methode op is gebaseerd, gaat er van uit dat mensen in specifieke situaties zo handelen en zich gedragen omdat het systeem hun dat toestaat (bewust of onbewust) en omdat omstandigheden gemakkelijker te beïnvloeden zijn dan mensen. De omstandigheden waaronder de actieve fout heeft kunnen plaatsvinden, leiden vervolgens naar de latente factoren die als (indirecte) oorzaken van het voorval worden beschouwd.

Volgens de Tripod-theorie ontstaan ongewenste events/ongevallen doordat er verlies van de beheersing van (bedrijfs-)processen optreedt. Anders geformuleerd, door ontbrekende of falende barrières die het proces moeten reguleren, treedt een ongeval/ongewenste gebeurtenis op. Ontbrekende barrières zijn het gevolg van latente fouten, falende barrières zijn het gevolg van actieve fouten. Deze actieve fouten kunnen worden verklaard door de context waarin zij plaatsvinden. De context komt tot stand door fouten op systeemniveau (achterliggende factoren of latente fouten).

³¹⁴ Voor de analyse zijn alle voorvallen geselecteerd die voldeden aan de onderstaande criteria:

- Het voorval valt in de periode 2006-2016;
- Het voorval is gemeld aan en onderzocht door de Onderzoeksraad;
- Het voorval vond plaats op of rond de luchthaven Schiphol tijdens fase van taxiën, starten, naderen of landen.

Tripod gaat ervan uit dat door het nemen van maatregelen (barrières) het mogelijk is het gevaar te beheersen waardoor de gebeurtenis niet plaatsvindt of - bij het falen van de maatregelen - mensen en materieel te beschermen voor de gevolgen van een ongeval.

Tripod maakt een verschil tussen falende barrières, inadequate barrières en ontbrekende barrières. Een falende barrière is een barrière die van oorsprong wel aanwezig is en altijd heeft gefunctioneerd. Ten tijde van de gebeurtenis of ongeval heeft iets gefaald waardoor de barrière als geheel heeft gefaald. Een inadequate barrière is een maatregel waarvan de eigenaar of gebruiker van een installatie denkt dat deze voldoende bescherming biedt, maar dit in werkelijkheid niet doet. Een ontbrekende barrière is een barrière die geplaatst had kunnen worden om voldoende bescherming te bieden, maar die niet is geplaatst.

Om het beeld aan te vullen wordt in deze bijlage, naast de eigen analyse van voorvallen, een recente analyse van het *Runway Safety Team* over *runway incursions* in 2015 beschreven. Daarnaast is in 2016, in opdracht van het *Ground Safety Team* van het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS), een analyse van grondincidenten (*push-back-procedure*³¹⁵) uitgevoerd door Luchtvaartadviesbureau To70.

Resultaten analyse voorvallen

In totaal zijn 24 voorvallen geselecteerd en geanalyseerd. Het betreft 15 *runway incursions*, vijf 'airproxes' (verlies van separatie in de lucht), één *loss of control* (crash Turkish Airlines), één *taxiway take-off*, één vogelaanvaring en één *runway excursion*. Het betreft voorvallen die ernstige gevolgen hadden of hadden kunnen hebben. *Runway incursions*, de *taxiway take-off* en de *airproxes* kunnen resulteren in botsingen met veel slachtoffers. Het is echter belangrijk om te benadrukken dat het - met uitzondering van de crash van Turkish Airlines - gaat om voorvallen zonder slachtoffers of schade. Tabel 8 geeft meer informatie over de voorvallen.

³¹⁵ Een *push-back* is het terugduwen van het vliegtuig van de vliegtuigopstelplaats naar de taxibaan, zodat het vliegtuig vervolgens op eigen kracht kan vertrekken of kan worden weggesleept.

Nr.	Titel rapport	Beschrijving van het voorval	Type	Jaar	Barrières (falend of missend)	Barrières (effectief)	Belangrijkste omstandigheden die bijdroegen aan het falen van de barrières
1.	<i>Runway incursion</i> , Cessna Citation 525, 25 oktober 2006	Na de landing op baan 18R kreeg de piloot van een Cessna Citation 525 een taxi-instructie naar Schiphol-Oost. Tijdens het taxiën kruiste de piloot baan 09 die op dat moment in gebruik was als startbaan.	<i>Runway incursion</i>	2006	Niet volgen LVNL-instructies door bemanning, niet ingrijpen door luchtverkeersleider, passeren hold line.	Platformverkeersleider ziet fout en waarschuwt toren. Voldoende separatie, start wordt niet afgebroken.	- Taakbelasting grondverkeersleider (moet aandacht spreiden); hierdoor geen actieve instructies en monitoring. Vliegtuig had geen verhoogd risico volgens luchtverkeersleider. - Tegen richting in taxiën vanwege werkzaamheden - Radiotelefonie luchtverkeersleider verkeerd begrepen door gezagvoerder - Complexiteit infrastructuur in combinatie met onbekendheid met luchthaven - Zicht en weersomstandigheden (donker, regen en slechte ruitenwissers) - Geen permanente, schakelbare stop bar - Jeppesen kaart geeft geen duidelijk overzicht van de routes
2.	Runway incursion, Airbus A319, 5 maart 2007	De bemanning van een Airbus A319 begon aan de aanloop voor de start op baan 24, in de veronderstelling dat zij hiervoor toestemming hadden, terwijl een Boeing 747 op het punt stond deze baan te kruisen. De bemanning brak hierop de start af en kreeg tevens van de luchtverkeersleiding de opdracht te stoppen.	<i>Runway incursion</i>	2007	Afwezigheid kruisingsvrije lay-out, niet volgen van instructies LVNL, geen interventie door anderen.	Bemanning ziet gevaar en breekt de start af. Assistent 2 ziet ook gevaar en waarschuwt baanverkeersleider.	- Verminderde <i>situational awareness</i> door het niet overdragen van kruisend verkeer van grondverkeersleider naar baanverkeersleider - Onjuiste perceptie bemanning dat zij startklaring kregen - Afwisseling van luchtverkeersleider ten tijde van het incident - Achtergrondgeluid
3.	Runway incursion, Boeing 737-31S, 8 juli 2007	De luchtverkeersleider bood de bemanning van een Boeing 737 aan baan 06 aan het eind te verlaten. De bemanning heeft deze instructie letterlijk opgevolgd waarbij ze de eindebaanverlichting kruiste en bijna op baan 36R terechtkwam. De luchtverkeersleiding heeft vervolgens een naderende Boeing 737 voor baan 36R opdracht gegeven door te starten.	Runway incursion	2007	Niet volgen LVNL-instructies door bemanning, afhankelijke banen, passeren van stop bar en eindebaanverlichting.	Baanverkeersleider geeft opdracht voor doorstart naar aanleiding van observatie dat vliegtuig over einde baan rijdt.	- Preferente baancombinatie (qua geluid en capaciteit) - Servicegerichtheid versus veiligheid - Non-standaard radiotelefonie door luchtverkeersleider - Verwachtingen met betrekking tot functie stop bar bemanning bij andere luchthavens - Onbekendheid met de luchthaven / ervaringen op andere luchthavens
4.	Bijna-botsing tussen een Airbus A318 en een Boeing 737-900, 6 december 2007	Na een doorstart van een Airbus A318 op baan 18C ontstond er een bijna-botsing met een startende Boeing 737-900 vanaf baan 24.	<i>Airprox</i>	2007	Afhankelijke banen, afwijken van procedures door LVNL, niet ingrijpen LVNL, missed approach.	Bemanning volgt TCAS instructies.	- Taakbelasting luchtverkeersleider (inbound peak) / druk op servicegerichtheid, mixed mode operations (hierbij mogen vliegtuigen zowel landen als starten vanaf dezelfde baan) - Preferentie op baancombinatie (qua geluid en capaciteit) - Afwezigheid hulpmiddel om vast te stellen of een vliegtuig geland is - Zichtomstandigheden (donker) en het moeten omdraaien van de baanverkeersleider - Windomstandigheden (missed approach)
5.	Landing tijdens werkzaamheden aan de baanverlichting, Cessna Citation 560XL, 27 februari 2008	Het vliegtuig naderde baan 22 en had toestemming van de luchtverkeersleiding om te landen. Op dat moment waren onderhoudstechnici vergezeld door een begeleider bezig met werkzaamheden aan de naderingsverlichting net voor de baandremmel van baan 22.	<i>Runway incursion</i>	2008	Baan is niet terug gegeven aan de luchthaven. Werkzaamheden uitvoeren op een actieve baan.	Begeleider ziet vliegtuig afbuigen en waarschuwt medewerkers.	- Begripsverwarring en verschillen in interpretaties bij de luchthaven, de luchtverkeersleiding en de begeleider ten aanzien van de termen 'baan', 'strip' en 'vrij van baan' - Zichtomstandigheden (luchtverkeersleider kon niet het einde van de baan controleren)
6.	Turkish Airlines, Neergestort tijdens nadering, Boeing 737-800, 25 februari 2009	De verkeersleiding had de bemanning een zodanige koers en hoogte gegeven voor de nadering dat het localizersignaal op 5,5 NM voor de baandremmel werd onderschept. Daardoor moest het glijpad van boven worden aangevlogen.	<i>Loss of control (inflight)</i>	2009	Diverse voor bemanning + technisch.	Geen	- Afwijken van procedure vanwege druk op efficiency, afwerken vlieg-bewegingen (verkorte indraai) - Taakbelasting luchtverkeersleider (voorval vond plaats tijdens wisseling van baanconfiguratie). Mogelijk hierdoor heeft luchtverkeersleider niet gecontroleerd of instructies werden opgevolgd.
7.	Runway incursion, Citation II/C550, 29 januari 2009	De zakenjet initieerde een doorstart vanwege een sleepcombinatie met een Airbus A330 die de baan kwam oprijden. Na een visueel circuit werd een veilige landing gemaakt.	<i>Runway incursion</i>	2009	Afwezigheid kruisingsvrije taxi-route, afwijken van procedures door LVNL.	Doorstart naar aanleiding van waarschuwing assistent 2. Bemanning ziet sleepcombinatie en maakt doorstart.	De rust op de toren heeft mogelijk bijgedragen aan het feit dat bij het geven van de toestemming de baan te kruisen niet meer gedacht is aan de landingsklaring
8.	<i>Runway incursion</i> , Cessna 510 Mustang Citation, 1 september 2009	Het toestel vertrok vanaf het platform van Schiphol-Oost en taxiede naar baan 22 om op te stijgen. Vervolgens reed het zonder toestemming van de verkeersleiding de startbaan op. Een ander vliegtuig, dat baan 22 naderde voor een landing, moest de nadering afbreken en een doorstart maken.	<i>Runway incursion</i>	2009	Passeren <i>hold line</i> , niet volgen LVNL-instructies door bemanning.	Vliegtuig maakt doorstart na instructie luchtverkeersleider	- Geen permanente, schakelbare stop bar - Non-standaard of meerduidige radiotelefonie door luchtverkeersleider

Nr.	Titel rapport	Beschrijving van het voorval	Type	Jaar	Barrières (falend of missend)	Barrières (effectief)	Belangrijkste omstandigheden die bijdroegen aan het falen van de barrières
9.	Opgestegen vanaf taxibaan, Boeing 737-306, 10 februari 2010	De bemanning steeg op vanaf taxibaan B in plaats van startbaan 36C. Deze taxibaan ligt parallel aan baan 36C. Verder verliep de start zonder bijzonderheden.	Taxiway take-off	2010	Geen verificatie locatie met kaart, niet volgen van LVNL-instructies door bemanning, geen ingrijpen door LVNL.	Luchtverkeersleider grijpt niet in na risico-inschatting (voldoende separatie)	– Taakbelasting van luchtverkeersleider à afwijken van procedure (vroeg overdracht) en niet actief monitoren – Taakbelasting bemanning door wijziging toerit – Afwijken van procedure (tegen richting in taxiën) ten behoeve van servicegerichtheid/efficiency – Complexiteit/verwarrende infrastructuur waardoor Boeing 747 vóór de Boeing 737 verkeerd rijdt.
10.	Noodlanding na vogelaanvaring, 6 juni 2010	Een Boeing 737-400 van Royal Air Maroc maakte een noodlanding op baan 18 rechts, de Polderbaan. Er waren kort daarvoor tijdens het opstijgen ganzen in één van de motoren terechtgekomen en een deel van het landingsgestel was geraakt.	Bird strike	2010	Falen van maatregelen gericht op het realiseren van een vogelvrije luchthaven.	Noodlanding	– Verschillende factoren zijn van invloed op maatregelen ter beheersing van het risico van vogelaanvaringen rondom Schiphol
11.	Sportvliegtuig veroorzaakt gevaarlijke situatie bij Schiphol, FUJI FA-200-180AO, Schiphol CTR, 6 augustus 2010	De PH-BZN vloog zonder toestemming in het plaatselijk luchtverkeersleidingsgebied van de luchthaven Schiphol. Het vliegtuig kwam daarbij zo dicht in de buurt van twee verkeersvliegtuigen dat deze een uitwijkmanoeuvre moesten maken.	Airprox	2010	Overtreden van luchtruimregels.	Voldoende separatie	– Onbekend
12.	Van de landingsbaan afgereden, Boeing 737-4Y0, 2 oktober 2010	Een Boeing 737-4Y0 kwam tijdens de landing op baan 22 van luchthaven Schiphol ongeveer negen meter voorbij het einde van de baan tot stilstand. Niemand van de leden van de bemanning noch van de passagiers aan boord raakte hierbij gewond. Het vliegtuig liep lichte schade op aan het neuswiel.	Runway excursion	2010	Vroege afvangmanoeuvre en deels uitgaan van speed brakes.	Snelheid was voldoende afgenomen om ongeval te voorkomen	– De zicht- en regencondities hebben de perceptie van de bemanning van de baan tijdens de nadering waarschijnlijk beïnvloed.
13.	Runway incursion, 18 april 2012	Na de landing op de Polderbaan taxiede het vliegtuig richting Schiphol-Centrum. Toen het vliegtuig op de taxibaan reed die parallel aan de Zwanenburgbaan ligt, gaf de luchtverkeersleiding een klaring om verder te taxiën via de taxibaan die ten zuiden van de kop van de Zwanenburgbaan ligt. Het vliegtuig stak vervolgens de actieve Zwanenburgbaan over op het meest zuidelijke punt.	Runway incursion	2012	Niet volgen LVNL-instructies door bemanning, passeren hold line.	Voldoende separatie	– Afwezigheid permanente, schakelbare stop bar – Radiotelefonie verkeerd geïnterpreteerd door bemanning
14.	Gestart van niet vrijgegeven baan, Boeing 737, 6 november 2011	Het vliegtuig vertrok van baan 09 nadat de bemanning hiervoor toestemming had gekregen van de luchtverkeersleiding. De startbaan was echter nog niet vrijgegeven door de luchthaven.	Runway incursion	2011	Afwijken van procedures door LVNL, stop bar was niet ingeschakeld bij niet-vrijgegeven baan.	Geen botsingsgevaar	– Veelvuldig teruggeven van de baan door LVNL aan AAS – Afwezigheid van een checklist voor het wisselen van baanverantwoordelijkheid
15.	Negen starts van een niet beschikbaar gestelde baan, 16 juni 2012	Negen vliegtuigen startten van een niet vrijgegeven baan. Door de luchtverkeersleiding werd niet opgemerkt dat de baan niet beschikbaar was voor de start van vliegtuigen.	Runway incursion	2012	Afwijken van procedures door LVNL, stop bar was niet ingeschakeld bij niet-vrijgegeven baan.	Voldoende separatie	– Veelvuldig teruggeven van de baan door LVNL aan de Schiphol Group – Afwezigheid van een checklist voor het wisselen van baanverantwoordelijkheid
16.	Start van een niet beschikbaar gestelde baan Airbus A320, 13 juni 2015	Nadat de luchtverkeersleider de Airbus A320 toestemming had gegeven om van baan 18L te starten, werd kort hierop opgemerkt dat de baan nog niet beschikbaar was gesteld en daardoor nog niet op het baanbeschikbaarheidspaneel stond. De luchtverkeersleider besloot het vliegtuig de start niet af te laten breken.	Runway incursion	2015	Afwijken van procedures door LVNL, stop bar was niet ingeschakeld bij niet-vrijgegeven baan.	Voldoende separatie	– Veelvuldig teruggeven van de baan door LVNL aan AAS – Afwezigheid van een checklist voor het wisselen van baanverantwoordelijkheid

Nr.	Titel rapport	Beschrijving van het voorval	Type	Jaar	Barrières (falend of missend)	Barrières (effectief)	Belangrijkste omstandigheden die bijdroegen aan het falen van de barrières
17.	Afstandsverlies tussen twee vliegtuigen boven Uitgeest, 13 november 2012	Op de luchthaven Schiphol waren de Zwanenburgbaan (18C) en de Polderbaan (18R) in gebruik als landingsbanen waarbij parallelle naderingen werden uitgevoerd. Een Boeing 737 en een Airbus A330 draaiden tegelijkertijd in voor de eindnaderingen op deze banen waarbij de separatieminima werden onderschreden.	<i>Airprox</i>	2012	Afwijken van procedures door LVNL.	Luchtverkeersleiders zien potentieel conflict op tijd	– Afwijken van procedures ten behoeve van efficiency – Het is niet bekend welke omstandigheden ertoe hebben geleid dat de luchtverkeersleiders, die naast elkaar zitten, niet met elkaar hebben afgestemd
18.	Oversteken van een landingsbaan zonder toestemming, Beech 200 Super King Air, 11 december 2012	Na de landing op baan 06 kreeg de bemanning opdracht om via de rijbanen E4 en G2 naar het General Aviation platform op Schiphol-Oost te taxiën. Voor de kruising met baan 04/22 stopte de bemanning niet en stak zij de baan over zonder daarvoor een klaring te hebben ontvangen.	<i>Runway incursion</i>	2012	Niet volgen LVNL-instructies door bemanning, afwezigheid kruisingsvrije taxiroute, passeren van stop bar.	Voldoende separatie	– Complexiteit luchthaven: gezagvoerder was bezig met het bestuderen van de taxiroute
19.	Verlies van separatie na start zonder klaring, Dassault Mystère-Falcon 900, 6 december 2013	De bemanning van de Falcon 900 steeg op vanaf baan 04 zonder dat zij daarvoor toestemming had gekregen van de luchtverkeersleiding.	<i>Airprox</i>	2013	Afhankelijke banen, niet volgen LVNL-instructies door bemanning, geen interventie LVNL.	Luchtverkeersleider schat in dat de falcon achter het naderende verkeer voor baan 27 zou kruisen en besluit de start niet af te laten breken.	– Op Schiphol is het niet ongebruikelijk dat er ruimte gevonden wordt om een toestel van Schiphol Oost toch van baan 04-22 te laten vertrekken. Dit nadat een initiële klaring voor een andere startbaan die verder weg ligt is gegeven. Hierbij volgt vrijwel altijd een aangepaste departure instruction met een heading en een lagere hoogte, zodat de naderingsverkeersleiding het vertrek daarna zelf kan verwerken met een nieuwe vector en hoogte om in te voegen tussen het overige verkeer. Bij deze <i>departure instructions</i> wordt normaliter ook de startklaring gegeven. Wellicht dat de bemanning hierdoor heeft aangenomen dat dit ook nu weer het geval was.
20	<i>Runway incursion</i> baan 24, Boeing 737, 18 december 2010	Een Boeing 737 startte vanaf baan 24, terwijl daar nog een vogelwacht reed om de baan te controleren op aanwezigheid van vogel-, sneeuw- en ijsresten.	<i>Runway incursion</i>	2010	Afwijken van procedures door LVNL, afwezigheid kruisingsvrije lay-out, baan niet verlaten door vogelwacht.	Voldoende separatie	– Er was geen procedure voor het wisselen van baanverantwoordelijkheid
21	<i>Runway incursion</i> met voertuig, Boeing 737-800, 12 januari 2014	De bemanning van de Boeing 737 ontving een startklaring voor baan 24 terwijl er zich nog een voertuig van de vogelwacht op de baan bevond.	<i>Runway incursion</i>	2014	Afwijken van procedures door LVNL, afwezigheid kruisingsvrije taxiroute.	De vogelwacht onderkende de situatie en lichtte de verkeersleiding in, die vervolgens de startklaring introk.	– Er was geen procedure voor het wisselen van baanverantwoordelijkheid
22	Runway incursion, Fokker 70, 21 januari 2012	Nadat een vliegtuig baan 06/24 had gekruist bij intersectie S2, kreeg de bemanning van een Fokker 70 toestemming om op te stijgen van baan 24. Op dat moment bevond zich nog een voertuig van een vogelwacht op de baan.	<i>Runway incursion</i>	2012	Afwezigheid kruisingsvrije lay-out, afwijken van procedures door LVNL.	RIASS genereert een waarschuwing waarna de luchtverkeersleider de baan controleert en besluit de start door te laten gaan omdat er geen botsingsgevaar was.	– Er was geen procedure voor het wisselen van baanverantwoordelijkheid
23	Conflict tussen doorstartend en vertrekkend verkeer, Airbus A320, Embraer 190, 10 mei 2015	Een Airbus A320 had toestemming om te landen op baan 18C, maar maakte een late doorstart. Tegelijkertijd startte vanaf baan 24 een Embraer 190 die de startklaring had ontvangen. Bij gelijktijdig gebruik van baan 24 als startbaan en baan 18C als landingsbaan is sprake van convergerend verkeer.	<i>Airprox</i>	2015	Afhankelijke banen, afwijken van procedures door LVNL.	Voldoende separatie	– Taakbelasting luchtverkeersleider (druk om vliegtuigen af te handelen) – Afwezigheid hulpmiddel waarmee zichtbaar is dat een vliegtuig geland is.
24.	<i>Runway incursion</i> op baan 18L-36R, 28 februari 2016	Een sleep was onderweg van Schiphol Oost naar het centrum. Bij baan 18L-36R gaf de platformverkeersleider de klaring om de actieve baan te kruisen. Een naderend vliegtuig moest een doorstart maken.	<i>Runway incursion</i>	2016	Niet volgen van procedures door platformverkeersleider, passeren hold line en stop bar.	Doorstart na instructie luchtverkeersleider	Procedure waarbij platformverkeersleider bij niet-actieve banen wel en bij actieve banen niet een klaring voor een kruising van slepend verkeer mag geven, wekt mogelijk verwarring op

Tabel 8: Overzicht van de 24 geanalyseerde voorvallen

De geanalyseerde voorvallen zijn bijna altijd het gevolg van het samenspel van meerdere factoren gerelateerd aan de gebruikers van de luchthaven,³¹⁶ aan de wijze waarop het (vlieg)verkeer afgehandeld wordt en aan de luchthaven Schiphol zelf (inrichting en lay-out van de luchthaven).³¹⁷ Daarnaast spelen zicht- en weersomstandigheden in sommige gevallen een rol. Deze factoren worden hieronder nader toegelicht.

Factoren gerelateerd aan de gebruikers van de luchthaven

Handelingen van de gebruikers van de luchthaven die afwijken van de voorschriften gaan meestal direct vooraf aan de voorvallen. Het gaat om het niet volgen van de taxi-instructies zoals bedoeld door de luchtverkeersleider (in Tabel 8 de voorvallen 1, 3, 13, 18), het starten vanaf een startbaan zonder klaring (voorval 2, 8, 19), het passeren van een ingeschakelde *stop bar* (voorval 3, 18, 24) en het niet goed uitvoeren van de landing (voorval 4, 12 en 23). Bij één airprox vloog een piloot zonder toestemming het plaatselijke luchtverkeergeleidingsgebied van Schiphol binnen (voorval 11). Bij de start vanaf een taxibaan (voorval 9) had de bemanning niet nadrukkelijk de positie bijgehouden. Onder andere hierdoor kwam de veronderstelde positie (startbaan) niet overeen met de werkelijke positie op de luchthaven (taxibaan) en steeg de bemanning op van de taxibaan.

Context van de gebruikers van de luchthaven

De hierboven beschreven onveilige handelingen kunnen worden verklaard door eigenschappen van de gebruikers en de context waarbinnen zij handelen. Eén kenmerk van de gebruikers is de ervaring die zij hebben met de luchthaven Schiphol. Zo blijkt dat veel *runway incursions* (voorvallen 1-3, 5, 7, 8, 13 en 18) hebben plaatsgevonden met buitenlandse luchtvaartmaatschappijen die niet frequent gebruik maken van Schiphol.³¹⁸ De wijze waarop gebruikers van de luchthaven door de verkeersleiding worden begeleid, zicht- en weersomstandigheden en de mate waarin de gebruikers door kenmerken van de luchthaven worden ondersteund of juist misleid, bepalen de context (*situational awareness*) van de gebruikers van de luchthaven. Hieronder wordt ingegaan op deze factoren.

Factoren gerelateerd aan het afhandelen van het vliegverkeer

Uit de analyse blijkt dat verschillende voorvallen zich voordeden mede doordat luchtverkeersleiders bedoeld of onbedoeld afwijken van bepaalde procedures of richtlijnen (zie ook het tekstkader hierna). Zo gaf de verkeersleiding een startklaring terwijl er nog een vogelwacht op het einde van de baan stond (voorvallen 20-22) en gaf de verkeersleiding een startklaring terwijl een doorstart van een toestel met een convergent uitvliegp pad plaatsvond (voorvallen 4 en 23). Bij drie andere voorvallen (14-16) gaf de verkeersleiding startklaringen terwijl de luchthaven de baan nog niet beschikbaar had gesteld. Vaak bleef de verkeersleiding echter in control. Ze signaleerde gevaarlijke situaties tijdig en intervenieerde vervolgens op passende wijze (start laten afbreken, doorstart laten maken, koers laten aanpassen) of bewust niet (omdat dit een groter risico opleverde).

³¹⁶ Onder de gebruikers vallen onder andere de bemanning van de vliegtuigen en chauffeurs van motorvoertuigen zoals de vogelwacht en sleepverkeer. Ook eigenschappen van het luchtvaartuig vallen onder deze categorie van factoren.

³¹⁷ Het *Runway Safety Team* maakt een soortgelijk onderscheid in domeinen: LVNL Operational, Flight Ops en Airport. LVNL, Surveyrapport *Runway Incursions* Schiphol 2015 15 juni 2016.

³¹⁸ Bij de overige *runway incursions* was het niet relevant of de *carrier* wel of niet 'home based' was omdat banen nog niet beschikbaar waren gesteld of omdat er nog een voertuig op de baan reed op het moment dat de startklaring werd gegeven.

Voorbeelden van afwijkend handelen luchtverkeersleider in relatie tot voorvallen

Aanvliegen op te lage hoogte - Eén airprox (voorval 17) kon optreden doordat de luchtverkeersleider het vliegtuig op een te lage hoogte liet aanvliegen.

Overdragen van verkeer

Bij één *runway incursion* (voorval 2) ving een vliegtuig door *call sign confusion* ten onrechte de start aan terwijl een ander toestel dezelfde baan kruiste. Indien de grondverkeersleider het kruisende toestel had overgedragen aan de baanverkeersleider had dit de *situational awareness* van de bemanning waarschijnlijk verhoogd en was het voorval mogelijk voorkomen. Bij de *taxiway take-off* (voorval 9) droeg de grondverkeersleider het toestel vroeg over aan de baanverkeersleider. Hierdoor was het nog mogelijk dat de bemanning een taxivergissing maakte voor de start.

Tegen de standaardrichting in laten taxiën

Bij twee voorvallen (voorval 1 en voorval 9) kreeg de bemanning de instructie om tegen de standaard rijrichting in te taxiën. Dit had een negatieve invloed op de *situational awareness* van de bemanning.

Ontbreken van active monitoring en instructions

Op sommige plaatsen (*hotspots*) is de kans relatief groot dat piloten door verminderde *situational awareness* vergissingen maken. De verkeersleiding kan piloten hierbij helpen door deze actiever te begeleiden. De afwezigheid van deze begeleiding was mogelijk van invloed op het ontstaan van een *runway incursion* (voorval 1) en de *taxiway take-off* (voorval 9).

Context verkeersleiding: cognitieve complexiteit en professionele ruimte

Volgens human factor-deskundigen van LVNL werken luchtverkeersleiders onder hoge tijdsdruk in een dynamische en complexe omgeving. Het luchtruim is compact en complex en het systeem van verkeersafhandeling is onderhevig aan dagelijkse veranderingen zoals weersinvloeden, verminderde zichtomstandigheden (zie paragraaf 3.1.4 over zicht- en weersomstandigheden), wisselingen in baanconfiguraties, verschillen in vliegtuigprestaties en vertragingen. Daarnaast kunnen onverwachte en uitzonderlijke verstoringen plaatsvinden, zoals een ongeval of technische problemen van een vliegtuig. Bovendien moeten luchtverkeersleiders aan tegenstrijdige eisen van geluidbeperking, efficiency/servicegerichtheid en veiligheid tegemoet komen. Dit alles maakt dat er hoge eisen worden gesteld aan luchtverkeersleiders op Schiphol en het werk van luchtverkeersleiders getypeerd kan worden als cognitief complex werk.³¹⁹ Om tegemoet te kunnen komen aan de hoge en tegenstrijdige taakeisen moeten luchtverkeersleiders over de benodigde competenties en expertise beschikken. Bovendien mogen zij, om onder tijdsdruk oplossingen voor de complexe problemen te bedenken, binnen kaders afwijken van procedures en richtlijnen. In dat verband wordt ook wel gesproken over de professionele ruimte van de luchtverkeersleider (regelruimte met operationele marges, zie paragraaf 3.3.4).

³¹⁹ M. Schuver - van Blanken et al. *The ATC Process & Operational Situation Model: a model for analyzing cognitive complexity in ATC*. Paper gepresenteerd tijdens de 29ste EAAP conferentie, Budapest, Hongarije, september 2010.

Uit de analyse van de 24 voorvallen blijkt dat (de gevolgen van) cognitieve complexiteit en de manier waarop de professionele ruimte wordt ingevuld, bijdraagt aan de context van de voorvallen. Hieronder wordt dit aan de hand van de voorvallen verder toegelicht.

Een voorbeeld waarin de invulling van de professionele ruimte kan bijdragen aan voorvallen is de manier waarop luchtverkeersleiders omgaan met de procedure van het overdragen van kruisend verkeer op een actieve baan van grondverkeersleider naar baanverkeersleider. Het overdragen van kruisend verkeer kan de *situational awareness* van de betrokkenen vergroten, maar verhoogt tevens de intensiteit van het radioverkeer en de werkdruk van de luchtverkeersleider. Daarnaast kan dit het logistieke proces (efficiency) verstoren.³²⁰ De afweging van voordelen (verhogen *situational awareness*) versus de nadelen (verhogen werkdruk en verminderen efficiency) kan resulteren in het besluit, zoals bij voorval 2, om kruisend verkeer niet over te dragen van grondverkeersleider naar baanverkeersleider.³²¹

Ook bij de voorvallen (1 en 9), waarbij het monitoren en ingrijpen door de luchtverkeersleider deze voorvallen had kunnen voorkomen, speelt werkdruk als aspect van cognitieve complexiteit een rol. De luchtverkeersleiders konden waarschijnlijk vanwege werkdruk niet controleren of instructies juist werden opgevolgd.

Een ander aspect waarbinnen luchtverkeersleiders hun professionele ruimte invullen betreft de radiocommunicatie. Om duidelijke instructies te geven, of, bijvoorbeeld vanwege tijdsdruk, kan het nodig zijn om van de ICAO-standaard radiotelefonie af te wijken. Bij drie voorvallen (1, 3 en 8) hadden de afwijkingen van de ICAO-standaarden echter het tegenovergestelde effect. De bemanning interpreteerde de niet-standaard communicatie op een andere manier dan door de verkeersleiding werd bedoeld.

Een ander aspect van het cognitief complexe werk van de luchtverkeersleider, namelijk tijdsdruk, speelde een rol bij het separatieverlies tussen een doorstartend vliegtuig op baan 18C en een startend vliegtuig op baan 24 met convergente uitvliegpaden (voorval 4) waardoor een risico op botsing ontstond. Door tijdsdruk kreeg het startende vliegtuig op baan 24 al een startklaring voordat het andere vliegtuig op baan 18C was geland.³²²

Het accommoderen van piloten (servicegerichtheid) droeg eveneens bij aan de *runway incursion* waarbij een Boeing 737 over het einde van de baan reed (voorval 3). De baanverkeersleider bood de bemanning de mogelijkheid aan de uitrol over de volledige baan

³²⁰ Het voorkomen dat piloten twee keer van frequentie moeten wisselen, voor en na het kruisen van de baan, wordt ook gezien als een service aan piloten.

³²¹ Bij de *taxiway take-off* (voorval 9) speelde een vergelijkbare afweging tussen grondigheid en efficiency een rol. Volgens de voorschriften had de grondverkeersleider het vliegtuig pas mogen overdragen aan de baanverkeersleider op een moment dat er geen misverstand meer kon ontstaan over welke taxibaan het vliegtuig zou gebruiken. Vanwege oplopend aanbod van taxiënd verkeer werd echter besloten om het vliegtuig al eerder over te dragen aan de baanverkeersleider. Vervolgens gaf de baanverkeersleider ten behoeve van de efficiency een startklaring aan het vliegtuig voordat deze de taxibaan gekruist had en een vergissing nog mogelijk was. De betrokken verkeersleiders zagen terugkijkend op het incident vanuit hun functioneren geen mogelijkheden om een dergelijk incident te voorkomen, tenzij het minder efficiënt afhandelen van verkeer zou worden geaccepteerd.

³²² Een factor die de cognitieve complexiteit van de verkeersleider verder verhoogde bij het bovenbeschreven voorval was de dienstbaarheid van de verkeersleiding aan een ander vliegtuig. Dit vliegtuig kreeg toestemming om op dezelfde baan 24 te landen (*mixed mode operations*). De landing op baan 24 in plaats van baan 27 'break off 24' leverde namelijk tijdswinst voor de bemanning op.

te laten uitstrekken. De bemanning kreeg deze mogelijkheid aangeboden om zo de taxitijd naar de gate te verkorten. Bij de *taxiway take-off* (voorval 9) bood de luchtverkeersleider de bemanning een andere toerit aan. Hierdoor kon zij eerder vertrekken, wat de efficiency ten goede kwam.

Om de werkdruk van de verkeersleiding te beheersen, kiest de verkeersleiding er regelmatig voor om tijdelijk niet gebruikte banen terug te geven aan de luchthavenautoriteiten. Hierdoor wordt voorkomen dat luchtverkeersleiders ook toestemming moeten geven aan verkeer dat een baan wil kruisen waarop tijdelijk niet geland of gestart wordt. Door deze werkwijze werd echter bij drie voorvallen (14-16) vergeten dat de baan nog niet beschikbaar was gesteld voor startend verkeer. Hierbij was de baanverkeersleider niet in control. Hierdoor zijn meerdere vliegtuigen gestart van een niet beschikbare baan.

Factoren gerelateerd aan de infrastructuur

Verschillende kenmerken van de lay-out en inrichting van Schiphol bepalen, in combinatie met de bovenbeschreven factoren en de zicht-/weersomstandigheden, de context waarbinnen piloten en voertuigbestuurders moeten handelen.

Taxiroutes met kruisingen - Eén aspect van de inrichting van Schiphol gaat over de taxiroutes waarbij start- of landingsbanen overgestoken moeten worden. Indien banen niet hoeven te worden gekruist, waren zes *runway incursions* (voorvallen 2, 7, 18, 20, 21, 24) niet opgetreden.

Afhankelijke banen - In de luchtvaart wordt gesproken van afhankelijk baangebruik als vliegoperaties op de ene baan van invloed (kunnen) zijn op vliegoperaties op een andere baan. Het gebruik van actieve afhankelijke banen speelde een oorzakelijke rol bij de voorvallen 4, 19 en 23.

Complexiteit van de infrastructuur - De complexiteit van de infrastructuur van Schiphol kan de taakbelasting van bemanning verhogen en zo resulteren in voorvallen. Bij twee *runway incursions* (voorval 1 en 18) en de *taxiway take-off* (voorval 9) verminderde de complexe of verwarrende infrastructuur de *situational awareness* van de bemanning.

Ontbreken van permanente schakelbare stop bars - Bij twee *runway incursions* (voorvallen 1 en 8) waren er geen permanente schakelbare *stop bars* aanwezig. Indien deze wel aanwezig waren geweest had dit de kans kunnen verkleinen dat de gebruiker van de luchthaven een actieve baan opreed.

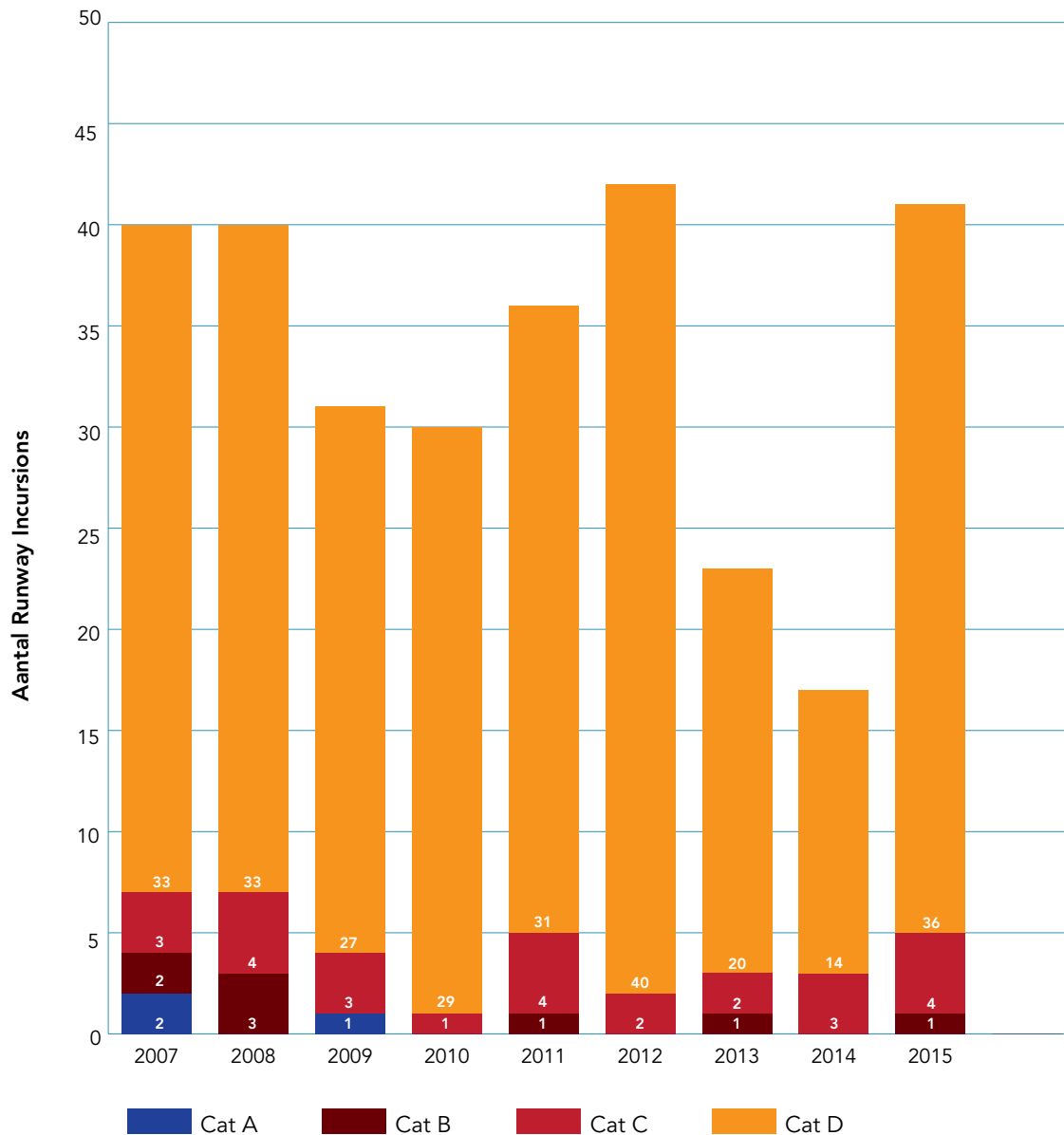
Ontbreken van effectieve beheersmaatregelen gericht op de reductie van vogels rond Schiphol - Ten aanzien van de vogelaanvaring op 6 juni 2010 hebben maatregelen om vogels te weren rondom de startbaan niet gewerkt.

Zicht- en weersomstandigheden en verstoring - Verminderde zichtomstandigheden speelden bij twee *runway incursions* (voorvallen 1 en 9). De windomstandigheden speelden verder bij één *airprox* (voorval 4) en de *runway excursion* (voorval 12) een oorzakelijke rol. Zichtomstandigheden kunnen ook bijdragen aan de cognitieve complexiteit van het werk van luchtverkeersleiders. Zo is het voor een luchtverkeersleider soms door de grote

afstanden en weersomstandigheden lastig om de hele baan visueel te controleren (voorval nummer 5, 20-22). Ook achtergrondgeluid in de toren kan verstorend werken. Dit leek een rol te spelen bij één *runway incursion* (voorval 2).

Runway incursions in 2015

Het *Runway Safety Team* (RST) van het Veiligheidsplatform Schiphol heeft de 41 *runway incursions* die in 2015 op Schiphol hebben plaatsgevonden onderzocht en geanalyseerd.³²³ Dit op aandringen van de ILT. De resultaten van deze analyse worden hieronder beschouwd.



Figuur 20: Aantal runway incursions op Schiphol in de periode 2007- 2015. Bron: LVNL

³²³ LVNL, *Surveyrapport Runway Incursions Schiphol 2015*, 15-6-2016.

Aantal en ernst

Figuur 20 toont het aantal *runway incursions* in de jaren 2007 t/m 2015.³²⁴ In 2015 was het aantal gemelde *runway incursions* 41.³²⁵ Hiervan vielen er 36 in de laagste ernstcategorie D, vier binnen de ernstcategorie C en één in de ernstcategorie B. De aantallen in de ernstcategorieën C en B zijn klein, maar blijven wel op hetzelfde niveau. In 2015 was het aantal *runway incursions* met deze ernstclassificatie zelfs samen met 2011 het hoogste van de afgelopen jaren. Het betrof *runway incursions* van de categorie C en D. Sinds 2009 hebben zich geen *runway incursions* van de ernstigste categorie (A) voorgedaan. Het relatief hoge aantal in categorie D is volgens LVNL een teken van een positieve meldingsbereidheid.³²⁶

Type runway incursion

De meeste *runway incursions* in 2015 betroffen het betreden van een baan zonder klaring (13), *stop bar violations* (8) en een onjuiste landingsklaring (4). Daarnaast ontstonden er respectievelijk drie en twee *runway incursions* door een landing zonder klaring en een start zonder klaring.

Oorzakelijke factoren

Uit de analyse van het RST blijkt dat veelvoorkomende oorzaken van de *runway incursions* zijn: het afwijken van een instructie door een piloot of voertuigbestuurder, een verminderde *situational awareness* en het afwijken van procedures door piloten, voertuigbestuurders of verkeersleiding. Ook vormen misverstanden in de communicatie (onder andere afwijken van standaard radiotelefonie en *call sign confusion*)³²⁷ en de planning van de luchtverkeersleider oorzakelijke factoren. De infrastructuur komt niet vaak als oorzakelijke factor naar voren. De infrastructuur speelt volgens het RST echter wel een rol als contextfactor van de *runway incursions*.

Locatie runway incursions

Het RST heeft de locatie van de *runway incursions* geanalyseerd. Daaruit bleek dat in 2015 relatief veel *runway incursions* op de Kaagbaan (15) en de in het AIP als *hotspot* benoemde taxibaan N2 (3) plaatsvonden.

Context van runway incursions

Het *Runway Safety Team* (RST) besteedt in de analyse aandacht aan de context waarbinnen de voorvallen plaatsvonden. Tevens wordt uiteengezet hoe infrastructurele verbeteringen (belijning en dergelijke) op specifieke locaties hebben geresulteerd in een

³²⁴ ICAO hanteert de volgende categorieën voor *runway incursions*, naar mate van ernst:

- Category D is an incident that meets the definition of runway incursion such as incorrect presence of a single vehicle/person/aircraft on the protected area of a surface designated for the landing and take-off of aircraft but with no immediate safety consequences;
- Category C is an incident characterized by ample time and/or distance to avoid a collision;
- Category B is an incident in which separation decreases and there is a significant potential for collision, which may result in a time critical corrective/evasive response to avoid a collision;
- Category A is a serious incident in which a collision was narrowly avoided.

³²⁵ De Onderzoeksraad heeft vanwege de lage ernst niet al deze *runway incursions* onderzocht.

³²⁶ LVNL, *Annual Safety Report 2015*, 2016.

³²⁷ Het gebruik van gelijkaardige call signs (roepletters) wordt 'call sign similarity' genoemd. Het gevaar dat een vliegtuig een klaring volgt die bedoeld was voor een ander vliegtuig als gevolg van 'call sign confusion' treedt frequent op. bron: <http://www.eurocontrol.int/services/call-sign-similarity-css-service>

afname van *runway incursions* op deze locaties. Interessante contextfactoren die naar voren komen zijn: het gebruik door piloten van kaarten die niet actueel zijn, de slechte zichtbaarheid van *stop bars*, verhoogde werkdruk bij de piloten doordat de vertrekbaan gewijzigd wordt en onbekendheid van de piloten met de luchthaven. Een opmerkelijke bevinding van het RST zijn verder de kruisingen van de Zwanenburgbaan zonder klaring door piloten van *home carriers* op weg van de Polderbaan naar Schiphol Centrum. De veronderstelling in het RST is dat de piloten van deze thuismaatschappijen zo vaak deze kruising uitvoeren dat ze denken dat het, zonder tegenbericht, toegestaan is om deze baan te kruisen. Deze bevinding wijkt af van het beeld dat naar voren komt uit de *runway incursions* die door de Onderzoeksraad zijn onderzocht. Uit deze analyse bleek dat, mogelijk als gevolg van een gebrek aan ervaring met de luchthaven, voornamelijk buitenlandse luchtvaartmaatschappijen betrokken waren bij de *runway incursions*. De betreffende *runway incursions* die het RST geanalyseerd heeft, waren niet ernstig genoeg om aan de Onderzoeksraad te worden gemeld.

Een ander type *runway incursion* waar het RST over rapporteert is de *runway incursion* waarbij een landend toestel langzamer taxiede dan verwacht bij het vrijmaken van de baan. Hierdoor was het eerste vliegtuig nog niet geheel vrij van het gebied dat is toegewezen voor landen van vliegtuigen (*protected area*) op het moment dat het tweede vliegtuig landde.³²⁸ Een vergelijkbaar voorval vond in 2016 plaats: toen nam een vliegtuig een latere afrit dan verwacht, waardoor het langer op de baan bleef. Als gevolg daarvan bevonden zich korte tijd twee toestellen op de baan.

Samenvattend kan worden gesteld dat de factoren van voorvallen die de Onderzoeksraad heeft aangetroffen, in grote lijnen ook door het RST zijn geïdentificeerd. Een uitzondering betreft de context waarbinnen luchtverkeersleiders werken. Hier heeft het RST geen aandacht aan besteed. Het RST vindt daarnaast nog aanvullende factoren: *runway incursions* door *home carriers* (met piloten die bekend zouden moeten zijn met de lokale situatie), piloten die kaarten gebruiken die niet actueel zijn, de slechte zichtbaarheid van *stop bars*, verhoogde werkdruk bij de piloten doordat de vertrekbaan gewijzigd wordt en onbekendheid van piloten met de luchthaven. Deze resultaten helpen bij het formuleren van aanknopingspunten voor de systeemanalyse.

Incidenten met push-back

In de afgelopen jaren is het aantal incidenten tijdens het grondproces toegenomen (zie ook paragraaf 3.3.2). Naar aanleiding hiervan heeft luchtvaartadviesbureau To70 in 2016 in opdracht van het *Ground Safety Team* van het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS) een onderzoek gedaan naar de *push-back-procedure*.³²⁹ Tussen maart 2010 en april 2016 heeft LVNL 961 voorvallen gemeld. In 432 gevallen was de *push-back* uitgevoerd zonder toestemming van de grondverkeersleider van LVNL, in 380 gevallen was het vliegtuig afwijkend van de instructie weggeduwd, in 86 gevallen was de klaring van de grondverkeersleider gevolgd en leidde dit tot een conflict en in vier gevallen had het voorval een andere oorzaak. In veel gevallen speelde communicatie een rol.

³²⁸ Het *Aeronautical Information Publication (AIP)* van Schiphol meldt hierover: 'to ensure minimum runway occupancy time, each runway has multiple rapid exit taxiways. Pilots should vacate the runway via the first practicable rapid exit taxiway corresponding to operational requirements, or as instructed by ATC.'

³²⁹ To70, *Push-back- Onderzoek naar push-back proces op Schiphol*, 21 september 2016.

Uit het onderzoek blijkt dat de radiotelefonie-werkdruk hoog is bij *Start Up Control* en *Ground Control*, waardoor instructies en terugmeldingen niet altijd juist plaatsvinden of goed worden verstaan. Ook voor het grondpersoneel is de werkdruk hoog. Verder blijkt dat door het gebruik van verschillende procedures (mede door de ingewikkelde lay-out van de luchthaven), niet altijd duidelijk is wat de standaardprocedure is. *Ground Control* van LVNL wijt het grote aantal incidenten aan de grote drukte op Schiphol. Ook slechte beheersing van de Engelse taal voor een aantal (vooral Aziatische en Oost-Europese) maatschappijen wordt als oorzaak genoemd.

Het rapport concludeert dat de infrastructuur op Schiphol complex is en dat de data laten zien dat er vele voorvallen met een laag risico zijn. Deze kunnen worden gezien als voorlopers van ernstiger voorvallen.

BETROKKEN PARTIJEN EN HUN VERANTWOORDELIJKHEDEN

Deze bijlage beschrijft de taken en verantwoordelijkheden van de partijen die direct of indirect zijn betrokken bij de veiligheid van het vliegverkeer op en rond de luchthaven Schiphol.

Internationale Burgerluchtvaartorganisatie

In het kader van de *International Civil Aviation Organization* (ICAO) is het internationale raamwerk ontworpen voor het gebruik van het luchtruim. De organisatie is in 1944 opgericht en is onderdeel van de Verenigde Naties. De beginselen van ICAO zijn vastgelegd in het Verdrag van Chicago.³³⁰ De bijlagen (Annexen) bij het verdrag bevatten standaarden en aanbevolen werkwijzen (*Standards and Recommended Practices*). Lidstaten moeten de standaarden overnemen, tenzij ze expliciet en gemotiveerd aangeven dat ze ervan afwijken.

Voor dit onderzoek zijn vooral de volgende Annexen van belang:

- Annex 2 '*Rules of the Air*' regelt het gebruik van het luchtruim en luchthavens, inclusief vlieghoogten en toegangsregels, zoals het hebben van een vluchtplan en autorisatie van de luchtverkeersleiding.
- Annex 6 reguleert de veilige vluchttuitvoering door luchtvaartmaatschappijen. Hieronder vallen vereisten aan de bemanning, de uitrusting die voor de vlucht nodig is en de veiligheid aan boord van het vliegtuig.
- Annex 10 geeft standaarden en aanbevolen werkwijzen voor apparatuur voor luchtvaartnavigatie, waaronder *Instrument landing Systems* (ILS).
- Annex 11 '*Air Traffic Services*' beschrijft de verantwoordelijkheid van de lidstaat om het luchtruim te organiseren en de daaraan verbonden luchtverkeersleidingsdiensten te reguleren.
- Annex 14 bevat standaarden voor ontwerp en operationeel gebruik van luchthavens. Het gaat daarbij onder meer om fysieke eigenschappen (bijvoorbeeld van banen, verlichting, markeringen) en beperkingen aan obstakels.
- Annex 15 '*Aeronautical Information Services*' betreft de informatiestroom die nodig is voor een veilige en efficiënte vluchttuitvoering. Een van de vormen van informatie is de *Aeronautical Information Publication* (AIP), een handleiding met gedetailleerde regelgeving, procedures, en andere informatie die nodig is om in het land waarop het betrekking heeft vluchten te kunnen uitvoeren.

³³⁰ ICAO, Doc 7300 - *Convention on International Civil Aviation*.

- Annex 19 betreft veiligheidsmanagement ter verbetering van veiligheidsprestaties. De Annex bevat eisen ten aanzien van een *State Safety Programme* voor staten, veiligheidsmanagementsystemen voor operationele bedrijven en uitwisseling van veiligheidsgegevens op staatsniveau. Annex 19 vereist ook dat elke staat een *safety oversight*-systeem heeft. Elke lidstaat wordt geacht een *State Safety Programme* te ontwikkelen met als doel het bereiken van een acceptabel veiligheidsniveau (*acceptable level of safety performance, ALoSP*) in de burgerluchtvaart. Bedrijven waarvoor een veiligheidsmanagementsysteem vereist is, zijn onder andere: luchtvaartmaatschappijen die internationale commerciële vluchten uitvoeren, luchtvaartnavigatiedienstverleners en luchthavens die gecertificeerd zijn volgens ICAO Annex 14.

Europese Unie

De Europese Unie (EU) is een statenverband van 28 Europese landen. Het dagelijks bestuur van de EU, de Europese Commissie, het Europees Parlement en de EU-lidstaten een rol op het gebied van ontwerp en uitvoering van het luchtvaartbeleid.

De standaarden en aanbevolen werkwijzen van ICAO worden zoveel mogelijk in EU-regelgeving omgezet, zodat alle lidstaten eraan moeten voldoen.

EASA

Het Europese agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart (*European Aviation Safety Agency, EASA*) is een agentschap van de Europese Commissie, opgericht in 2002 met het doel de veiligheid van de Europese luchtvaart te vergroten door meer samenwerking en coördinatie tussen de deelnemende landen te bevorderen.

EASA functioneert als Europese toezichthouder op gebied van luchtvaartveiligheid. EASA speelt ook een rol bij de voorbereiding van Europese regelgeving op het gebied van luchtvaartveiligheid en draagt, samen met nationale autoriteiten, zorg voor certificering en auditen van luchtvaartproducten. De EU-verordening 139/2014 bevat eisen en administratieve procedures gerelateerd aan luchthavens. Volgens deze verordening moeten luchthavens gecertificeerd zijn per 1 januari 2018. Deze certificering vervangt de certificering op basis van nationale regels (gebaseerd op ICAO Annex 14). De certificatie van Schiphol heeft inmiddels plaatsgevonden.

EU-lidstaten en EASA moeten samenwerken om het *State Safety Programme* volledig te implementeren. Om dit proces te ondersteunen is er besloten ook een SSP voor Europa op te stellen: het *European Aviation Safety Programme* (EASP). In december 2015 is een tweede versie van het EASP gepubliceerd.³³¹ De doelstelling van het EASP luidt:

'To ensure that the system for the management of aviation safety in the European Union delivers the highest level of safety performance, uniformly enjoyed across the whole Union, and continuing to improve over time, while taking into account other relevant objectives such as environmental protection.'

³³¹ Europese Commissie, *The European Aviation Safety Programme Document*, Second Edition, december 2015.

Het EASP geeft een overzicht van de structuur van de Europese wetgeving en van de verantwoordelijkheden op het gebied van veiligheid (*safety*). Het EASP gaat ook in op de afspraken die er gemaakt worden - en de ambities op dit vlak - op het gebied van veiligheidsprestaties.

Tussen EASA en organisaties die onder de verantwoordelijkheid van EASA vallen zijn vooralsnog geen afspraken gemaakt op het gebied van veiligheidsdoelstellingen. Tussen lidstaten en hun organisaties zijn er wel discussies gestart om overeenstemming te bereiken ten aanzien van veiligheidsprestaties. In de meeste lidstaten is tot nu toe alleen overeenstemming bereikt in het ATM/ANS-domein.³³² Dit geldt ook voor Nederland.

Op Europees niveau is een *performance scheme* in het ATM/ANS-domein ingesteld. Doel van het *performance scheme* is het verbeteren van de efficiency van de luchtvaartnavigatieservice voor vier *key performance areas*: veiligheid, milieu, capaciteit (vertragingen) en kosteneffectiviteit. De EU heeft lidstaten tot nu toe geen specifieke veiligheidsdoelen opgelegd (buiten het hierboven genoemde *performance scheme*).

Single European Sky

In 1999 nam de Europese Commissie het initiatief voor de Single European Sky (SES). Doel hiervan is een gemeenschappelijk Europees luchtruim tot stand te brengen, teneinde groei van het luchtverkeer mogelijk te maken. Dit dient te gebeuren op een zo veilig mogelijke, kostenefficiënte en milieuvriendelijke manier. Dit initiatief heeft onder andere geleid tot het programma SESAR (SES ATM Research), de oprichting van National Supervisory Authorities (NSA's), Functional Airspace Blocks (FABs) en nieuwe regelgeving.

Het wettelijk raamwerk van Single European Sky bestaat uit vier verordeningen.³³³ Deze regelgeving beslaat respectievelijk de totstandbrenging van het gemeenschappelijke Europees luchtruim, de verlening van luchtvaartnavigatiediensten in het gemeenschappelijk Europees luchtruim, de organisatie en het gebruik van het luchtruim en de interoperabiliteit van het European Air Traffic Management Network (EATMN). Deze regelgeving, aangenomen in 2004 (het SES I-pakket) is aangepast en uitgebreid in 2009 met Verordening (EC) nr. 1070/2009. Deze regelgeving streeft naar het verhogen van de prestaties en duurzaamheid van het Europese luchtvaartstelsel in Europa (het SES II-pakket).

In 2005 heeft de Europese Commissie haar ambitie voor een SES uitgewerkt in de volgende doelen:

- Een verdrievoudiging van de capaciteit waarbij ook vertragingen op de grond en in de lucht worden gereduceerd;
- Het verbeteren van veiligheid met een factor 10;
- Het reduceren van de milieueffecten van het vliegen met 10%;
- Een reductie in de kosten voor luchtverkeersdienstverlening van 50%.

³³² Air Traffic Management en Air Navigation Services.

³³³ Verordening (EC), nr 549/2004, 550/2004, 551/2004 en 552/2004.

European ATM Master Plan

De tweede editie van het European ATM Master Plan³³⁴ bevat twee prestatie-indicatoren voor veiligheid:

- het veiligheidsrisico per vlieguur (*safety risk per flight hour*) met als doel dat deze ondanks de groei van het vliegverkeer niet toeneemt, en
- het aantal ongevallen met een ATM-bijdrage per jaar, met als doel dat dit aantal ondanks de groei van het vliegverkeer niet toeneemt, of zelfs afneemt.

In het European ATM Master Plan Edition 2015³³⁵ wordt verwezen naar de SES High-Level Goals (2005), waarbij het doel was om de veiligheid met een factor 10 te verbeteren. De geformuleerde indicator in het Master Plan 2015 is het aantal ongevallen met een ATM-bijdrage, waarbij de ambitie voor 2035 is om een verbetering van een factor 3-4 te bereiken.³³⁶

SES Performance Scheme

Aan de SES-regelgeving is een *performance scheme* gekoppeld, waarbij indicatoren en doelstellingen zijn gedefinieerd op de gebieden veiligheid, milieu, capaciteit en kosteneffectiviteit. Deze prestatie-eisen zijn bindend opgelegd aan de air navigation service provider (ANSP) voor de periode 2012-2014, 2015-2019 en 2019-2023. In de periode 2012-2014 waren geen doelstellingen voor veiligheid geformuleerd. In de Actualisatie beleidsmodel luchtvaartveiligheid van het NLR³³⁷ staan de prestatie-indicatoren en streefwaarden voor de periode 2015-2019. In deze periode zijn twee prestatie-indicatoren voor veiligheid geformuleerd:³³⁸

- het minimumniveau van effectiviteit van het veiligheidsmanagement, en
- de mate van toepassing van een Risk Assessment Tool voor het classificeren van de ernst voor drie categorieën gerapporteerde voorvallen, te weten onderschrijding van separatieminima, *runway incursions* and ATM-specifieke voorvallen.

Verordeningen 1034/2011 en 1035/2011

Op basis van Europese regelgeving is LVNL verplicht om voorgenomen wijzigingen aan het ATM-systeem of de introductie van nieuwe systemen te beoordelen op veiligheid en voor te leggen aan de ILT, in haar rol als *National Supervisory Authority* (NSA, zie paragraaf 6.2.4). De NSA moet een wijziging aan het ATM-systeem die gevolgen heeft voor de veiligheid beoordelen en LVNL mag de wijziging gebruiken na goedkeuring door de NSA.

³³⁴ European ATM Master Plan Edition 2 - The Roadmap for Sustainable Air Traffic Management, 25 October 2012.

³³⁵ European ATM Master Plan: the roadmap for delivering high performing aviation for Europe, 2015.

³³⁶ De bijgestelde groeiverwachting voor deze periode is een factor 1,5. 'The safety ambition of the Master Plan is to reduce the risk per flight so that, irrespective of traffic growth, the overall number of accidents per year with an ATM contribution does not increase and can, in fact, even decrease. This ambition implies a significant reduction in risk per individual flight. This is a cornerstone of ATM strategic planning where it is appropriate and possible to measure potential risks. In line with the most recent traffic growth scenarios outlined in Chapter 1, the performance ambition is equivalent to improving safety by a factor of approximately three.'

³³⁷ Zie bijlage I

³³⁸ EASA's Acceptable Means of Compliance and Guidance Material for the implementation and measurement of Safety Key Performance Indicators (SKPIs) - Annex to ED Decision 2013/032/R beschrijft de doelstellingen voor deze twee indicatoren.

Rijksoverheid

De rijksoverheid heeft met betrekking tot de luchthaven Schiphol meerdere verantwoordelijkheden. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) is eerstverantwoordelijke voor het beleid ten aanzien van de luchtvaart en de luchtvaartveiligheid. Onderdeel van dit ministerie is de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT, zie paragraaf 6.2.1). Verder is IenM eigenaar en opdrachtgever van het zelfstandig bestuursorgaan Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). Schiphol is vooral een economisch dossier - het kabinet acht Schiphol 'van essentieel belang voor onze economie en welvaart'.³³⁹ Hierdoor is ook het Ministerie van Economische Zaken betrokken.³⁴⁰ Het Ministerie van Financiën is namens de rijksoverheid de grootste aandeelhouder van de Schiphol Group, de exploitant van de luchthaven. Het ministerie van IenM verleent - via de ILT - vergunningen aan luchthavens en zet internationale en Europese regelgeving om in Nederlandse wet- en regelgeving, in het bijzonder de Wet luchtvaart.

Het ministerie van IenM is bovendien verantwoordelijk voor aanvullende nationale wet- en regelgeving. De wettelijke voorwaarden voor het gebruik van Schiphol op het gebied van geluid, externe veiligheid en emissies, en de regels voor het baan- en luchtruimgebruik, zijn uitgewerkt in het Luchthavenverkeerbesluit (LVB) Schiphol. De ruimtelijke maatregelen op rijksniveau in verband met de luchthaven zijn opgenomen in het Luchthavenindelingbesluit (LIB) Schiphol. Het beleid ten aanzien van de veiligheid van de burgerluchtvaart is vastgelegd in het *State Safety Programme*.³⁴¹

Inspectie Leefomgeving en Transport

De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) ziet toe op de naleving van de wet- en regelgeving in de Nederlandse luchtvaart. De ILT is een agentschap van het ministerie van IenM. De inspectie is functioneel onafhankelijk. Het toezicht op LVNL is op grond van EU-regelgeving belegd bij de National Supervisory Authority (NSA), onderdeel van de ILT. De handhaving door de ILT betreft alleen de regels en grenswaarden zoals vastgelegd in het Luchthavenverkeerbesluit en de specifieke bepalingen over hoogte van (mobiele) objecten in het Luchthavenindelingbesluit. Voor externe veiligheid handhaaft de ILT alleen de grenswaarde voor lokaal gebonden risico. De planning van het toezicht wordt vastgelegd in meerjarenplannen. De ILT stelt jaarlijks een handhavingrapportage op over Schiphol.

De ILT is ook verantwoordelijk voor de vergunningverlening, certificeringen en het verlenen van ontheffingen. De luchtvaarttak van de ILT heeft afdelingen voor vergunningen, handhaving luchtvaartbedrijven, handhaving *service-providers*, handhaving specifiek en analyse en ontwikkeling. Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL) valt ook onder de ILT. Het ABL heeft als taak meldingen uit de luchtvaartsector te registreren en (trend)analyses uit te voeren.

³³⁹ Actieagenda Schiphol, brief van de staatssecretaris van IenM en de minister van EZ aan de Tweede Kamer, 29 april 2016.

³⁴⁰ De minister van Economische Zaken is medeondertekenaar van de Actieagenda Schiphol, die op 29 april 2016 naar de Tweede Kamer is gestuurd.

³⁴¹ Ministerie van IenM, *State Safety Programme 2015-2019*, 2015.

De ILT beoordeelt de veiligheidsargumentatie die behoort bij voorgenomen wijzigingen van de functionele Air Traffic Management-systemen van LVNL. De inspectie toetst verder de handhaafbaarheid en uitvoerbaarheid en de financiële consequenties (HUF-toets) van beleidsnota's en nieuwe wet- en regelgeving. De Inspecteur-Generaal rapporteert signalen vanuit het toezicht over wenselijke wijzigingen van wet- en regelgeving aan de verantwoordelijke bewindspersoon.

Provincie Noord-Holland en gemeenten rond Schiphol

De provincie Noord-Holland heeft op regionaal niveau verantwoordelijkheden op het gebied van ruimtelijke ordening in relatie tot de luchthaven. Ook heeft de provincie een rol als gebiedsregisseur, vanuit de gedachte dat zowel de positieve (maatschappelijke) effecten als de negatieve (omgevings-)effecten van de luchthaven zich met name in de regio voordoen.

Omliggende gemeenten hebben de verantwoordelijkheid voor de inrichting van hun grondgebied, ook in relatie tot de luchthaven. De gemeente Amsterdam is bovendien aandeelhouder van de Schiphol Group. De Veiligheidsregio Kennemerland is verantwoordelijk voor de crisisbeheersing op en rond Schiphol. De burgemeester van de gemeente Haarlemmermeer is voorzitter van deze veiligheidsregio.

Koninklijke Schiphol Group

De Koninklijke Schiphol Group exploiteert de luchthaven Amsterdam Airport Schiphol. De Schiphol Group is een commerciële onderneming met vier aandeelhouders: de Nederlandse staat (69,77%), de gemeente Amsterdam (20,03%), de gemeente Rotterdam (2,20%) en Aéroports de Paris S.A. (8%).

De Schiphol Group is verantwoordelijk voor de infrastructuur en het beschikbaar stellen van start- en landingsbanen, taxibanen, terminals en platforms, het aanliggende terrein met vracht- en onderhoudscentra, en voor het zekerstellen dat deze veilig kunnen worden gebruikt. Onder deze taken vallen ook het onderhoud en de inrichting van de infrastructuur en het verjagen van vogels (de vogelwacht).

Luchtverkeersleiding Nederland

Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) is een zelfstandig bestuursorgaan (ZBO). LVNL legt over haar prestaties verantwoording af aan het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, dat zowel eigenaar als opdrachtgever is. LVNL heeft als taak het luchtverkeer in het vluchtinformatiegebied Amsterdam zo veilig en efficiënt mogelijk af te wikkelen.

De taken van LVNL, vastgelegd in de Wet luchtvaart, luiden als volgt:³⁴²

- het verlenen van luchtverkeersdiensten;
- het verlenen van communicatie-, navigatie- en plaatsbepalingdiensten;
- het verlenen van luchtvaartinlichtingendiensten en het uitgeven van luchtvaart-publicaties en luchtvaartkaarten;

³⁴² Wet luchtvaart, artikel 5.23.

- het verzorgen of doen verzorgen van opleidingen ten behoeve van luchtverkeersbeveiliging en het verlenen van luchtvaarnavigatiediensten;
- het adviseren van de Minister van Infrastructuur en Milieu alsmede de Minister van Defensie betreffende aangelegenheden op het gebied van de luchtverkeersbeveiliging en het verlenen van luchtvaarnavigatiediensten;
- het verrichten van andere bij of krachtens deze wet opgedragen taken.

LVNL verleent luchtverkeersdiensten in het belang van de algemene luchtverkeersveiligheid en een veilig, ordelijk en vlot verloop van het luchtverkeer.³⁴³ Daarnaast is in het Luchthavenverkeerbesluit vastgelegd aan welke regels voor route- en baangebruik LVNL zich moet houden. LVNL is, samen met de luchthaven Schiphol en de luchtvaartmaatschappijen, gehouden aan de grenswaarden voor externe veiligheid, geluid, en luchtverontreiniging.³⁴⁴ In de Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol zijn hier nadere regels voor vastgelegd.

Luchtvaartmaatschappijen

Luchtvaartmaatschappijen zijn de belangrijkste gebruikers van luchthaven Schiphol. KLM en de partners in Skyteam nemen naar schatting 70% van de vliegbewegingen voor hun rekening. Om van de schaarse ruimte op de luchthaven gebruik te kunnen maken zijn luchtvaartmaatschappijen aangewezen op zogeheten slots, die door een onafhankelijke slotcoördinator worden uitgegeven.

Luchtvaartmaatschappijen zijn verantwoordelijk voor een veilige vluchtuitvoering. Zij moeten daartoe voldoen aan de vereisten van de internationale en nationale wet- en regelgeving. De luchtvaartmaatschappijen hebben tevens een belangrijke rol in het luchtverkeersleidingsdomein. Zo zijn bijvoorbeeld systemen geïnstalleerd in de cockpits om vliegtuigbotsingen te voorkomen en worden piloten opgeleid om goed om te gaan met instructies van de luchtverkeersleiding. In dit onderzoek komt vooral de rol en positie van KLM aan bod als ‘home carrier’ van Schiphol.

Stichting Airport Coordination Netherlands (slotcoördinator)

De Stichting Airport Coordination Netherlands (SACN) is een onafhankelijke organisatie die in 1998 door de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat is aangewezen als verantwoordelijke voor de slotcoördinatie. SACN acteert op basis van Europese wetgeving,³⁴⁵ die eist dat de slotcoördinatie onafhankelijk, transparant en neutraal is. SACN heeft daarom geen directe banden met het ministerie van IenM, maar is een privaatrechtelijke ZBO. De minister keurt alleen de begroting goed, verder valt SACN buiten de kaderwet zelfstandige bestuursorganen. De slotcoördinator rapporteert aan de eigen Raad van Toezicht, waar vertegenwoordigers in zitten van de Nederlandse gecoördineerde luchthavens³⁴⁶ en van sommige *home based carriers* (KLM, Martinair, Transavia en TUI).

³⁴³ Wet luchtvaart, artikel 5.12.

³⁴⁴ Luchthavenverkeerbesluit, vanaf artikel 3.1.3.

³⁴⁵ EEG-Verordening 95/93, geamendeerd door EC-Verordening 793/2004. Deze verschaft de basis voor slotcoördinatie in EU-lidstaten en regelt de voorwaarden, de rol en de bevoegdheden van de coördinator, de coördinerende commissie, de luchthavencapaciteit, allocatieproces, monitoring, sancties etc. Belangrijk is dat de slotcoördinator de taken op onafhankelijke wijze uitvoert en op neutrale, non-discriminatoire en transparante wijze handelt.

³⁴⁶ Luchthavens met capaciteitschaarste. In Nederland: Schiphol, Eindhoven en Rotterdam.

In principe stelt de staat het maximum aantal beschikbare slots vast, maar in Nederland is dit gedelegeerd aan luchthaven Schiphol. Op grond van artikel 8.18 van de Wet luchtvaart gebeurt dat gezamenlijk met de luchtverkeersleiding en de luchtvaartmaatschappijen in het Operationeel Schiphol Overleg (OSO). Dit heet de capaciteitsdeclaratie. De luchthaven stelt dit aantal slots beschikbaar aan SACN. Deze kent de beschikbare capaciteit toe aan partijen die er vraag naar hebben. Een slot is de toestemming om op een bepaalde dag en tijd gebruik te maken van de infrastructuur van de luchthaven om te starten en te landen. Daarbij gaat het om series van minimaal vijf keer dezelfde dag en tijd achter elkaar. Als een airline van de toegewezen serie minimaal 80% daadwerkelijk opereert, krijgt hij in het volgende seizoen 100% van de slots terug. Dat zijn de *grandfather rights* of historische rechten.

Veiligheidsplatform Schiphol

In 2003 is het Veiligheidsplatform Schiphol (VpS) opgericht als forum voor kennisdeling en het verbeteren van de integrale veiligheid op Schiphol. Onder het VpS ressorteert een drietal zogeheten expertgroepen. Dit zijn de *Expert Group Flight Safety*, de *Expert Group Ground Safety* en de *Expert Group Cargo Safety*. In de toekomst zal de *Expert Group Terminal Safety* als vierde worden toegevoegd. De deelnemende organisaties werken gezamenlijk, doch met behoud van de individuele verantwoordelijkheden.³⁴⁷ Zij hebben geen bevoegdheden aan het VpS overgedragen. Luchthaven Schiphol is voorzitter van het VpS en verzorgt het programmamanagement. De Inspectie Leefomgeving en Transport (de ILT) neemt sinds 2006 als toehoorder deel aan het *Runway Safety Team* (RST), dat onder de *Expert Group Flight Safety* valt. Tevens neemt de Inspectie deel aan het Schiphol *Bird Strike Committee*, het *Ground Movement Safety Team* en de *Expert Group Ground Safety*, en is agendalid van de *Expert Group Cargo Safety*. De directeur Luchtvaart van de ILT neemt sinds 1 september 2009 eveneens als toehoorder deel aan de vergaderingen van de VpS-stuurgroep, die vier tot vijf keer per jaar bijeenkomt. Het hoofd Luchtvaartveiligheid van het ministerie van IenM neemt ook deel aan het VpS.

Omgevingsraad Schiphol

De Omgevingsraad Schiphol is het platform waar alle vraagstukken, belangen en partijen rond de ontwikkeling van Schiphol en omgeving bij elkaar komen. Betrokken partijen zijn overheden, bewoners, de luchtvaartsector en brancheorganisaties. De Omgevingsraad is de opvolger van de Alderstafel Schiphol en de Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol (CROS). In de Omgevingsraad Schiphol komen partijen bij elkaar om over de balans tussen de ontwikkeling van de luchtvaart, de kwaliteit van de leefomgeving en de mogelijkheden voor gebruik van de ruimte rond de luchthaven Schiphol te onderhandelen. Bovendien informeren en consulteren zij elkaar. De Omgevingsraad Schiphol bestaat uit een College van Advies en een Regioforum en stelt adviezen op aan het kabinet.³⁴⁸ Het College van Advies en het Regioforum hebben elk een eigen taak en werkprogramma en staan onder leiding van één voorzitter. De hoofdtaak van het College

³⁴⁷ Beleidsverklaring Veiligheidsplatform Schiphol, vastgesteld door de VpS-stuurgroep, Schiphol, juli 2007.

³⁴⁸ Omgevingsraad Schiphol, *Instellingsdocument Omgevingsraad Schiphol*, 2015.

van Advies is onderhandeling en advisering over de strategische kaders van de ontwikkeling van Schiphol en omgeving. De focus bij het Regioforum ligt op de informatievoorziening en de bredere dialoog over de ontwikkelingen in de omgeving van Schiphol.

Onderzoeksraad voor Veiligheid

De Onderzoeksraad voor Veiligheid is in Nederland belast met het onafhankelijk onderzoek naar ongevallen en (ernstige) incidenten in de burgerluchtvaart. Daarmee wordt uitvoering gegeven aan de regels inzake onafhankelijk onderzoek naar voorvallen in de burgerluchtvaart, zoals neergelegd in EU verordening 996/2010.

REGELS GELUIDPREFERENTIEEL VLIEGEN

Regels voor strikt geluidpreferentieel vliegen, inclusief bijbehorende normen:

Regel 1 - Baanpreferentietabel

'Het verkeer dient te worden afgehandeld op de meest geluidpreferente combinatie van beschikbare en bruikbare banen die mogelijk is'.

Norm

Op basis van het experiment wordt als norm voorgesteld dat aan de regel voor het gebruik van de meeste geluidpreferente baancombinatie is voldaan als gemiddeld per seizoen minimaal 90% van het gebruik volgens de systeemrapportages conform de preferentievolgorde en bijbehorende regels plaatsvindt.

In de overige gevallen - in de regel minder dan 10% van de tijd - bepalen een veelheid aan kleinere incidenteel voorkomende oorzaken en factoren die slechts in bepaalde gevallen van invloed zijn het baangebruik. De marge van 10% wordt gehanteerd om niet per geval tot een verklaring te hoeven komen. Daarmee wordt onnodige administratieve last in de systeemrapportages voorkomen. Mochten deze factoren in een jaar voor meer dan 10% op basis van legitieme gronden het baangebruik bepalen, dan kan hierop, onderbouwd en met redenen omkleed, een beroep worden gedaan bij de Inspectie in het kader van de handhaving.

Regel 2 - Inzet van een tweede start- of landingsbaan

'Als basisregel geldt: Voor het bepalen van het gemiddelde aantal uur per dag waarin de afhandeling van het verkeer op één start- en één landingsbaan kan worden afgehandeld geldt als rekenregel dat indien het verkeersaanbod gelijk is aan of lager is dan de declared capacity (op uurbasis 36 landingen respectievelijk 38 starts op respectievelijk de primaire landingsbaan of de primaire startbaan) het verkeer op twee banen (één start- en één landingsbaan) wordt afgehandeld'.

Norm

Voorgesteld wordt om in het Luchthavenverkeerbesluit op te nemen dat pas een tweede start- of landingsbaan in gebruik wordt genomen als het verkeersaanbod daartoe noodzaakt. Daarvan is sprake als het aantal te verwachten landingen meer dan 36 per uur bedraagt en het aantal te verwachten starts meer dan 38 per uur (6 bewegingen per 10 minuten).

Aan de regel voor de inzet van een tweede baan is voldaan indien in zowel in het zomer- als in het winterseizoen minimaal 95% van de gevallen de keuze voor gebruik van een tweede startbaan volgt uit het bereiken van de maximale capaciteit van de eerste startbaan en in minimaal 90% van de gevallen de keuze voor gebruik van een tweede landingsbaan volgt uit het bereiken van de maximale capaciteit van de eerste landingsbaan. Voor de starts wordt een hogere norm gehanteerd omdat deze door de luchthaven en luchtverkeersleiding beter planmatig beheersbaar zijn dan de landingen die zich aandienen. Door deze grotere voorspelbaarheid is een hogere norm uitvoerbaar.

Regel 3 - Verdeling van het startend en landend verkeer

Regel 3a - Verdeling van het startend verkeer

‘Startend verkeer met een westelijk gelegen bestemming (sector 4 en 5) maakt gebruik van de meest westelijk gelegen startbaan binnen een baancombinatie’. (Aldersadvies 2010)

Norm

Voor de verdeling van het startend verkeer, was oorspronkelijk geen norm afgesproken, maar ten behoeve van de handhaafbaarheid van de regel wordt die nu wel voorgesteld. De norm voor deze regel houdt in dat zowel in het zomer- als in het winterseizoen tenminste 97% van het aantal starts richting sectoren 4 en 5 de westelijk gelegen baan gebruikt.

Regel 3b - Verdeling van het landend verkeer

‘Voor landend verkeer geldt zowel in het winterseizoen als in het zomerseizoen, voor de perioden dat er twee landingsbanen in een baancombinatie in gebruik zijn:

- *De ambitie om voor de baancombinatie Polderbaan-Zwanenburgbaan te komen tot een norm van 45% op de Polderbaan.*
- *Voor de baancombinatie Kaagbaan-Aalsmeerbaan uit te gaan van een norm van 50%.’*

Norm

Voor de verdeling van het landend verkeer tussen de Polderbaan en de Zwanenburgbaan (op het moment dat beide banen in gebruik zijn) is tijdens het experiment gebleken dat een handhavingsnorm van 45% verkeer op de Polderbaan voor deze baancombinatie haalbaar is. De in het experiment meegegeven ambitie van 45% wordt dus waargemaakt en voorgesteld wordt deze als norm zowel voor het zomer- als het winterseizoen in de regelgeving op te nemen.

Voor de verdeling van het verkeer tussen de Kaagbaan en de Aalsmeerbaan (voor de tijd dat beide banen in gebruik zijn) is tijdens het experiment gebleken dat een norm van 50% voor zowel het zomer- als het winterseizoen kan worden vastgelegd. Tijdens het experiment is gebleken dat herkomst (verdeling oost-westverkeer) en het vermijden van kruisend verkeer in de omgeving van de luchthaven om veiligheidsredenen de dominante factoren voor de wijze waarop het verkeer wordt afgehandeld.

Regel 4 - Inzet van de vierde baan

'Om het 2+2-baangebruik te beperken mogen er gemiddeld maximaal 40 vliegtuigbewegingen, en bij operationele verstoringen, maximaal 80 vliegtuigbewegingen³⁴⁹ per dag op de vierde baan worden afgehandeld.'

Norm

Tijdens het experiment zijn er drie definities gehanteerd voor het berekenen van de vierde baan. Partijen hebben op basis van het experiment en het onderzoek naar 510.000 vliegtuigbewegingen geconcludeerd dat als definitie voor de vierde baan wordt gekozen voor de niet-geluidpreferente baan die het minst is gebruikt tijdens een periode van 2+2-baangebruik. De norm die daarbij gehanteerd wordt, is een maximum van gemiddeld 40 vliegtuigbewegingen per dag met een maximum van 80 vliegtuigbewegingen per dag op de vierde baan.

³⁴⁹ Oorspronkelijk was dit maximum 60 vliegbewegingen, maar dit is in 2015 verhoogd naar 80.

VEILIGHEIDSMATREGELEN

Overzicht van recent getroffen veiligheidsmaatregelen

Veiligheidsprobleem	Getroffen maatregel
Kans op botsingen op start- en landingsbanen	– In gebruikname van <i>Runway Incursion Alerting System Schiphol</i>
Kans op <i>runway incursions</i> en <i>runway collisions</i> op het midden van de Kaagbaan.	– Ingebruikname taxibaan Sierra (november 2014). Hierdoor kunnen vliegtuigen en voertuigen om dit deel van de baan heen rijden. – Aanbrengen pattern B markering op baankoppen V4, E6, N5, S7/ S8 (gereed 2016)
<i>Runway incursions</i> / conflicten door gelijktijdige baanbezetting	– <i>Airfield Lighting Control & Monitoring System</i> (ALCMS, gereed Q3 2016), o.a. betere signalering baanbezetting door meerdere voertuigen/vliegtuigen – VTS (<i>vehicle traffic signs</i>), aanvullende visuele ondersteuning bij sleepkruisingen (oplevering ná ALCMS) – Aanpassingen procedure beschikbaar stellen van banen (samen met LVNL)
Slechte zichtbaarheid taxibanen	– Aanbrengen <i>Runway Guard Lights</i>
<i>Runway incursions</i> doordat de platformverkeersleider een klaring geeft aan sleepverkeer voor een kruising van een actieve baan	– Nieuwe procedure: alle baankruisingen door LVNL – Onderzoek naar <i>Runway Status Lights</i> (start 2016) – Permanente afsluiting G3 naar baan 04-22 – Permanente afsluiting W11/W12 vanaf taxibaan Z – Aanbrengen baanwachtpositie op 09-27 ter hoogte van N2 – <i>Awareness campagne</i> G1 – <i>Runway Guard Lights</i> G1 – Aanpassingen K-platform / taxibaan GD
<i>Runway incursions</i> doordat de platformverkeersleider een klaring geeft aan sleepverkeer en andere voertuigen voor een kruising op een actieve baan	– Het wijzigen van de procedure om de klaring voor het mogen kruisen van banen via de assistent 2 te laten verlopen in plaats van via apron control (APC). – Het verplaatsen van de centrale regie van APC naar LVNL voor het begeleiden van zware transporten.
Andere veiligheidsprojecten	
Bijna-botsingen in de lucht doordat een startend vliegtuig hetzelfde uitvliegp pad heeft als een doorstartend vliegtuig	– Het <i>Go-Around Detection System</i> (GARDS) is ontwikkeld en in bedrijf gesteld (mei 2015) – Toegenomen veiligheidsfocus op de grondoperatie (werkgroep is in 2015 gestart) – Digitale strips in de toren (subsidie-aanvraag in 2015), invoering naar verwachting 2019 – Project 'Duidelijkheid in Veiligheid' (veiligheidsbewustzijn verhogen en implementatie van nieuwe operations manual in 2016) – Continue aandacht voor het verminderen van luchtruimschendingen (introductie van <i>NL Airspace Avoid APP</i>, 2015).
Vogelaanvaringen	Convenant reduceren risico vogelaanvaringen Schiphol-2016-2018

VEMER

LVNL doet onderzoek om het effect van een wijziging aan het ATM-systeem te beoordelen. De resultaten daarvan legt zij vast in een Veiligheid-, Efficiency en Milieu-effectrapportage: de VEMER. Het onderzoek brengt de effecten van de wijziging voor veiligheid, efficiency en milieu in kaart. Het betreft geen integrale analyse op het gehele systeem. Hoewel de VEMER een interne afweging is van LVNL, worden externe partijen indien nodig geconsulteerd. Zo is KLM als grootste klant van LVNL betrokken bij de beoordeling van voorgenomen wijzigingen, om hun perspectief te geven op bijvoorbeeld vliegbaarheid van routes als input in de VEMER.

Ingrijpende voorgenomen wijzigingen aan het ATM-systeem moeten voor goedkeuring worden voorgelegd aan de National Supervisory Authority (NSA).³⁵⁰

Drie typen wijzigingen moeten door LVNL worden getoetst op veiligheid en schriftelijk aan de NSA worden gemeld of voorgelegd ter goedkeuring.

- Type 1: grote wijzigingen die aan de NSA moeten worden voorgelegd. De NSA moet deze goedkeuren voordat de wijziging mag worden doorgevoerd.
- Type 2: wijzigingen met functioneel karakter, waar een VEM-assessment voor is uitgevoerd. LVNL kan hiervoor zelf bepalen om de wijziging wel of niet door te voeren.
- Type 3: kleine wijzigingen (vb: wijziging telefoonnummer). Dit registreert de NSA.

³⁵⁰ Uitvoeringsverordening (EU) Nr. 1034/2011 van de Commissie van 17 oktober 2011 betreffende het veiligheids- toezicht op het gebied van luchtverkeersbeheer en luchtvaarnavigatiediensten. Artikel 10, lid 1.

Het VEMER-proces

LVNL stelt vooraf VEM-doelstellingen op, inclusief veiligheidsdoelstellingen. Voor het onderzoek maakt LVNL gebruik van zowel kwalitatieve als kwantitatieve analyse, die elkaar moeten versterken. Kwalitatieve analyse wordt gebruikt om variabelen te analyseren die niet exact kunnen worden gewaardeerd, veelal op basis van *professional judgement*. Hiervoor interviewt LVNL zowel interne als externe experts (bijvoorbeeld luchtverkeersleiders en piloten). De kwantitatieve analyse geeft de numerieke uitkomsten van de wijziging aan het systeem, bijvoorbeeld door middel van capaciteits- of geluidsmodellen. De reikwijdte van de VEM-analyse bepaalt wat in het onderzoek wordt meegenomen, zoals banen en baancombinaties, zichtcondities, inbound en outbound pieken, etc.

In de VEM-evaluatie combineert LVNL verschillende risico's en bekijkt de waarschijnlijkheid dat een situatie zich voordoet en de ernst van de gevolgen daarvan. De effecten van de risico's worden afgezet tegen de veiligheidscriteria, om de aanvaardbaarheid van de risico's te bepalen en om te bezien of mitigerende maatregelen nodig zijn. Aan het einde van het proces maakt LVNL een ontwerp op basis van mens, machine en procedure. Dit is een toets op de initiële VEM-doelstellingen van de voorgestelde maatregel. Uit de VEM-evaluatie wordt duidelijk of de VEM-doelstellingen haalbaar zijn. Als dat niet het geval is, dan kan LVNL besluiten om het ontwerp van het voorziene ATM-systeem aan te passen, met als doel de negatieve VEM-effecten te compenseren en de doelstellingen alsnog te halen. Dit kan plaatsvinden voor zowel veiligheid, als efficiency en milieu. Voor het domein veiligheid zijn dit over het algemeen risicomitigerende maatregelen.

Volgens het beleid van het ministerie van IenM mag de veiligheid niet verslechteren. De ILT houdt hier toezicht op. LVNL kan echter wel met een bandbreedte werken. De veiligheid kan door een bepaalde wijziging dus minder worden, maar moet nog wel binnen de norm blijven. Dit is de norm voor een ATC-gerelateerd ongeval: 3×10^{-7} .

De toets op de ATC-norm bepaalt of een voorgestelde wijziging wel of niet doorgevoerd kan worden (na goedkeuring door de ILT). De uitkomsten van de VEMER communiceert LVNL in de Omgevingsraad Schiphol.

VERGELIJKING LUCHTHAVENS

De Onderzoeksraad heeft een vergelijking uitgevoerd naar een aantal buitenlandse luchthavens om de bevindingen van het onderzoek naar Schiphol in een breder kader te plaatsten. De volgende luchthavens zijn betrokken in de vergelijking: London Heathrow, Frankfurt, München, New York John F. Kennedy, Chicago O'Hare en Singapore Changi.

De vergelijking levert verschillen in werkwijzen op ten opzichte van (de werkwijze op) Schiphol. Hieronder staan de opvallendste verschillen vermeld. Deze bijlage geeft voorts meer detailinformatie per luchthaven.

Gebruik van de luchthaven

Het frequent van baan wisselen is specifiek voor de luchthaven Schiphol. Het aantal malen dat dit op Schiphol gebeurt is vele malen hoger (16-18 keer per dag) dan op alle andere bezochte luchthavens (nul tot één keer per dag). Wisselen van baancombinatie vanwege geluid komt op andere luchthavens een enkele maal per dag voor. Op bijvoorbeeld London Heathrow wordt in de middag van baan gewisseld, in New York in principe - als de weersomstandigheden dit toelaten - eens per acht uur, maar in de praktijk zelden vaker dan eenmaal per dag. Beperkingen op procedures, geluid en vlieg-bewegingen lijken vooral een Europees probleem te zijn. In de Verenigde Staten levert dit nauwelijks een probleem op.

Alleen op de luchthaven Schiphol is het de vogelwacht die op de start- en landingsbanen rijdt voor het uitvoeren van baaninspecties. Op alle andere luchthavens blijven de vogelwachten buiten start- en landingsbanen en worden baaninspecties uitgevoerd door operationeel personeel van de luchthaven. Dit gebeurt op alle bezochte luchthavens in de Engelse taal op de frequentie van de baanverkeersleider. Desgevraagd was men op alle luchthavens bijzonder stellig in deze werkwijze. Ook op een van de drukste luchthavens ter wereld - Chicago O'Hare (circa 868.000 vliegbewegingen) - werd de belasting van de zeer drukke frequenties niet als een probleem gezien.

Werkwijze in de verkeerstoren

In de verkeerstoren op Schiphol zijn twee assistent-luchtverkeersleiders werkzaam. Een van de twee (assistent 2 genaamd) ondersteunt de baanverkeersleider en de grondverkeersleider bij hun taak. De assistent heeft onder meer als taak het begeleiden van voertuigen in de *manoeuvring area* onder verantwoordelijkheid van de grondverkeersleider, het laten kruisen en laten afrijden van banen door voertuigen onder verantwoording van de baanverkeersleider en het laten kruisen van banen door sleepverkeer onder verantwoording van de baanverkeersleider. Daarnaast fungeert de assistent 2 als algemeen vangnet voor de baanverkeersleider.

Uit interviews kwam naar voren dat bij supervisors in de verkeerstoren op Schiphol zorgen bestaan of de taken die de assistent moet uitvoeren niet te omvattend zijn. Tijdens de vergelijking bleek dat in geen van de andere verkeerstorens assistenten werkzaam zijn die als vangnet voor de baanverkeersleider fungeren en/of onder verantwoordelijkheid van de baanverkeersleider of de grondverkeersleider communiceren met voertuigen die zich op banen bevinden, banen kruisen of zich in de *manoeuvring area* bevinden. Er zijn in de bezochte verkeerstorens zelfs geen werkposities voor assistenten beschikbaar. Het is de Onderzoeksraad niet duidelijk geworden waarom op Schiphol een assistent nodig is ter ondersteuning van de baanverkeersleider, terwijl die noodzaak op geen van de andere luchthavens, waaronder een van de drukste luchthavens ter wereld, wordt ervaren.

Een ander opvallend verschil met de werkwijze op Schiphol is, dat de werkposities van de verkeersleiding op alle andere bezochte luchthavens als gelijkwaardig aan elkaar worden gezien. Verkeersleidingpersoneel in de verkeerstoren rouleert over de diverse werkposities - *clearance delivery*, grondverkeersleider en baanverkeersleider - en is daarmee flexibel(er) inzetbaar. Daarnaast is het argument genoemd dat een dergelijke roulatie belangrijk is voor een beter begrip van de moeilijkheid van de diverse werkposities en dat rouleren van belang wordt geacht voor het werken als team. Alleen op Schiphol zijn de werkzaamheden gescheiden, op een enkele verkeersleider na die zowel taken van grondverkeersleider als van baanverkeersleider uitvoert.

In alle verkeerstorens waar met elektronische vluchtvoortgangstrippen wordt gewerkt, is het (veel) rustiger in de verkeerstoren.

Opleiding

Ondanks deze taakspecialisatie is de duur van de opleiding op Schiphol langer (48 maanden) dan die op alle andere bezochte luchthavens (12 - 24 maanden). Het slagingspercentage op de bezochte luchthavens ligt tussen 75% en 97% en ligt daarmee beduidend hoger dan op Schiphol. Tekorten aan verkeersleidingpersoneel komen niet voor op de andere luchthavens. Op London Heathrow bestond zelfs enige tijd een overschot aan verkeersleidingpersoneel. Hierbij moet worden aangetekend dat op Schiphol nog gecombineerd voor zowel lokale verkeersleiding als voor naderingsverkeersleiding wordt opgeleid. Op de andere luchthavens is deze werkwijze inmiddels verlaten. Andere luchthavens onderkennen dat het voor het totale overzicht beter is als een luchtverkeersleider breder is opgeleid, maar zij geven aan dat dit om praktische redenen niet (meer) haalbaar is. Een praktische reden is bijvoorbeeld dat de naderingsverkeersleiding zich veelal - anders dan op Schiphol - op een locatie vele tientallen kilometers elders in het land bevindt in een separaat (naderings)verkeersleidingscentrum.

Runway incursions

Het aantal *runway incursions* op Schiphol (zie bijlage C) behoort tot het hoogste aantal van de bezochte luchthavens. *Runway incursions* worden veelal op elektronische wijze geregistreerd. 'Tien centimeter te ver' wordt automatisch als *runway incursion* geteld, terwijl een dergelijke *runway incursion* in het verleden niet als zodanig kon worden geïdentificeerd.

Runway Safety Team

Op de bezochte luchthavens heerst in het algemeen tevredenheid over het functioneren van het lokale *Runway Safety Team* (RST). Een mandaat of bevoegdheden om besluiten door te voeren voor de RST's zijn beperkt aanwezig (London, Frankfurt) maar worden bij de andere luchthavens niet als een gemis ervaren. De samenwerking tussen partijen wordt op vrijwel alle bezochte luchthavens als constructief en positief (London, München, New York, Chicago, Singapore) omschreven. Het voorzitterschap wordt verschillend (Verkeersleiding of luchthaven, dan wel wisselend of covoorzitterschap) ingevuld. De vergaderfrequentie verschilt eveneens, tussen twee en twaalf maanden. Partijen komen op alle bezochte luchthavens (snel) tot overeenstemming. In München worden problemen gedurende het jaar al opgelost voordat het RST bij elkaar komt. Alleen op Frankfurt worden problemen ondervonden bij het doorvoeren van aanbevelingen van het RST waar kosten aan verbonden zijn. Het teruggelopen aantal *runway incursions* op Frankfurt werd als mogelijke reden hiervoor genoemd.

Tabel 9 geeft een overzicht van de hoofdpunten van de vergelijking. De in de tabel opgenomen data zijn door de betreffende luchthavenauthoriteiten en verkeersleidingsinstanties verstrekt.

	Amsterdam AMS	London LHR	Frankfurt FRA	München MUC	New York JFK	Chicago ORD	Singapore SIN
Aantal vliegbewegingen 2015 (circa) Aantal vliegbewegingen 2016 (circa)	451.000 479.000	472.000 473.000	468.000 463.000	380.000 394.000	439.000 449.000	870.000 868.000	346.000 361.000
Aantal passagiers 2015 (circa) Aantal passagiers 2016 (circa)	58 miljoen 63,6 miljoen	75 miljoen 76 miljoen	61 miljoen 61 miljoen	41 miljoen 42 miljoen	57 miljoen 59 miljoen	77 miljoen 78 miljoen	55 miljoen 59 miljoen
Aantal banen	6	2	4	2	4	8	2
Aantal torens	2	1	1	1	1	3	1
Assistent voor baan- en grondverkeersleider in de verkeerstoren	ja	ja ³⁵¹	nee	nee	nee	nee	nee
Rouleren in de toren door clearance delivery, grondverkeersleider, baan- verkeersleider	nee	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Vogelwacht op de baan	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Baan inspecties door	vogelwacht	AO	AO	AO	AO	AO	AO
Voertuigen op frequentie baanverkeersleider	nee	ja	ja	ja	ja	ja	grondverkeersleider → baanverkeersleider
Voldoende luchtverkeersleiders	met moeite	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Aantal grondverkeersleiders	2 à 3	2	1	1	1	1 per toren	2
Duur opleiding in maanden (inclusief basisopleiding)	48 ³⁵²	18	27	27	18 - 24	18 - 24	12
Aantal <i>runway incursions</i> ³⁵³ in 2015	Totaal: 41 Cat A: - Cat B: 1 Cat C: 4 Cat D: 36	Totaal: 29 Cat. A: - Cat. B: - Cat. C: - Cat. D: 29	Totaal: 13 Cat A: - Cat B: 3 Cat C: 3 Cat D: 7	Totaal: 7 Cat A: - Cat B: - Cat C: 3 Cat D: 4	Totaal: 14 Cat A: - Cat B: - Cat C: 10 Cat D: 4	Totaal: 41 Cat A: 1 Cat B: 2 Cat C: 28 Cat D: 10	Totaal: 2 Cat A: - Cat B: - Cat C: - Cat D: 2
Aantal <i>runway incursions</i> in 2016	Totaal: 47 Cat A: - Cat B: - Cat C: 10 Cat D: 37	Totaal: 13 Cat A: - Cat B: 1 Cat C: 1 Cat D: 11	Totaal: 12 Cat A: - Cat B: 5 Cat C: 2 Cat D: 5	Totaal: 3 Cat A: - Cat B: 1 Cat C: 2 Cat D: -	Totaal: 5 Cat A: - Cat B: - Cat C: 4 Cat D: 1	Totaal: 25 Cat A: - Cat B: - Cat C: 14 Cat D: 11	Totaal: 6 Cat A: - Cat B: - Cat C: 3 Cat D: 3
Digitale vluchtvoortgangstrippen	nee	ja	ja	ja	2017 ³⁵⁴	nee	nee
Gebruiksbeperkingen vanwege geluidhinderbeperking	ja	ja	ja	ja	zeer weinig	zeer weinig	nee
Toename complexiteit geluidhinderbeperking	ja	ja	ja	ja	nee	nee	nee
Gemiddeld aantal wisselingen van baancombinatie per dag	16	1	0-1	1	0-1	1	0-1

Tabel 9: Vergelijking tussen zes internationale luchthavens.

³⁵¹ Alleen ten behoeve van het bedienen van het 'follow the green' systeem, onder verantwoordelijkheid van de grondverkeersleider.

³⁵² Gecombineerd toren- en naderingsverkeersleiding.

³⁵³ ICAO Runway incursion classification:

- Cat A: A serious incident in which a collision is narrowly avoided.
- Cat B: An incident in which separation decreases and there is significant potential for collision, which may result in a time-critical corrective/evasive response to avoid a collision.
- Cat C: An incident characterized by ample time and/or distance to avoid a collision.
- Cat D: An incident that meets the definition of runway incursion such as the incorrect presence of a single vehicle, person or aircraft on the protected area of a surface designated for the landing and take-off of aircraft but with no immediate safety consequences.

³⁵⁴ Invoering van digitale stripjes werd in verband met een baanrenovatie uitgesteld.

Hieronder zijn de bevindingen van de uitgevoerde vergelijking tussen luchthavens in meer detail uitgewerkt. Ter vergelijking; het aantal passagiers en vliegbewegingen op Schiphol bedroeg in het jaar 2016 respectievelijk 63,6 miljoen en 479.000. Schiphol heeft zes banen.

London Heathrow (LHR)

2016: 76 miljoen passagiers; 473.000 vliegbewegingen; twee banen.



Figuur 21: Lay-out London Heathrow.

Gebruik van de luchthaven

De twee beschikbare banen worden op LHR naar capaciteit gebruikt. De beperkende factor is het aantal beschikbare gates. Het aantal vliegbewegingen per uur is gemiddeld 80, maar 100 vliegbewegingen per uur is ook gerealiseerd.

Procedures voor geluidhinderbeperking leveren op LHR, naast de beschikbare gates, ook beperkingen op voor het gebruik van de luchthaven. In principe zijn daarom geen starts van baan 09L toegestaan. Elke dag wordt om 15.00 uur - indien de weersomstandigheden dit toelaten - van baan gewisseld om het geluid te spreiden. Verder wordt in principe gedurende een week dezelfde baan in de ochtend gebruikt, daarna gedurende een week de andere baan. Rond 23.30 uur wordt het rustiger op LHR en wordt normaliter één baan gesloten voor onderhoud. Op 25 oktober 2016 heeft LHR toestemming van de regering gekregen voor de aanleg van een derde baan.³⁵⁵

³⁵⁵ <https://www.gov.uk/government/news/government-decides-on-new-runway-at-heathrow>, geraadpleegd op 14 december 2016.

Op LHR wordt gewerkt met het systeem van *Estimated Approach Time* - waarbij door de verkeersleiding aan een piloot wordt aangegeven hoe laat de nadering kan worden aangevangen. Piloten kunnen, vanwege de nauwkeurigheid van het systeem, de vlucht-planning op het systeem afstemmen. Zij beoordelen het systeem daardoor positief.

Het begeleidingsysteem voor taxiënd verkeer op LHR wordt eveneens gewaardeerd, ook door piloten. Dit *follow the green* systeem, waarbij de groene verlichting van de taxibaan-centerline wordt gevolgd, geeft aan in welke richting moet worden getaxied.

Inspectie van de luchthaven vindt eenmaal per jaar plaats door de nationale luchtvaart-autoriteiten (*Civil Aviation Authority, CAA*).

Werkwijze in de verkeerstoren

De beide baanverkeersleiders zitten op een verhoging in de verkeerstoren en kijken over het andere aanwezige verkeersleidingpersoneel heen. De beide baanverkeersleiders werken met een koptelefoon. Sinds de ingebruikname van de nieuwe toren in 2007, wordt met digitale strippen gewerkt. De combinatie van het werken met een koptelefoon en het gebruik van elektronische strippen maken dat rust heerst in de verkeerstoren.

Er is tijdens de daguren altijd een supervisor boven de sterkte aanwezig. Behalve voor het assisteren van de grondverkeersleider in de bediening van het taxibegeleidingsysteem en een meteo-waarnemer, werken er geen assistenten in de verkeerstoren. De lucht-verkeersleiders rouleren over de werkposities (*Clearance Delivery, Ground Control* en *Runway Control*) in de verkeerstoren. Er worden op LHR geen bottlenecks ervaren. Alleen kunnen vliegtuigen soms minder goed worden waargenomen doordat gebouwen de zichtlijn beperken.

Er bevindt zich in de verkeerstoren geen omgevingsmicrofoon die de geluiden in de toren zelf opneemt. Opnamen van een omgevingsmicrofoon kunnen van waarde zijn bij een onderzoek naar een incident.

Opleiding

De opleiding op de academie duurt ongeveer zes maanden. Vervolgens duurt de opleiding in de toren ongeveer een jaar. Een constante stroom van (kleine) procedure-wijzigingen draagt bij aan de complexiteit van het werk op LHR, wat ook de opleiding complex maakt. De verkeersleiding op LHR beschikt over voldoende personeel.

Runway incursions

Voertuigen rijden op LHR 'vrij rond', maar kruisen in de regel geen actieve banen. Een niet actieve baan wordt slechts na verkregen toestemming van de baanverkeersleider overgestoken. *Runway incursions* komen op LHR vooral voor waar (auto)wegen taxibanen kruisen. Er vinden veel voorvallen met voertuigen plaats. Door de ontwikkeling van LHR gedurende de laatste tien jaar, waarbij doodlopende taxibanen zijn verdwenen, komen vliegtuigen na de *pushback* direct op een actieve taxibaan terecht. Dit leidt tot meer voorvallen. De ligging van terminal 4 is ongunstig en is de reden van de noodzaak tot kruisingen. Teneinde het aantal *runway incursions* terug te dringen worden conditionele klaringen nog maar aan één vliegtuig tegelijk gegeven, het vliegtuig dat als eerstvolgende

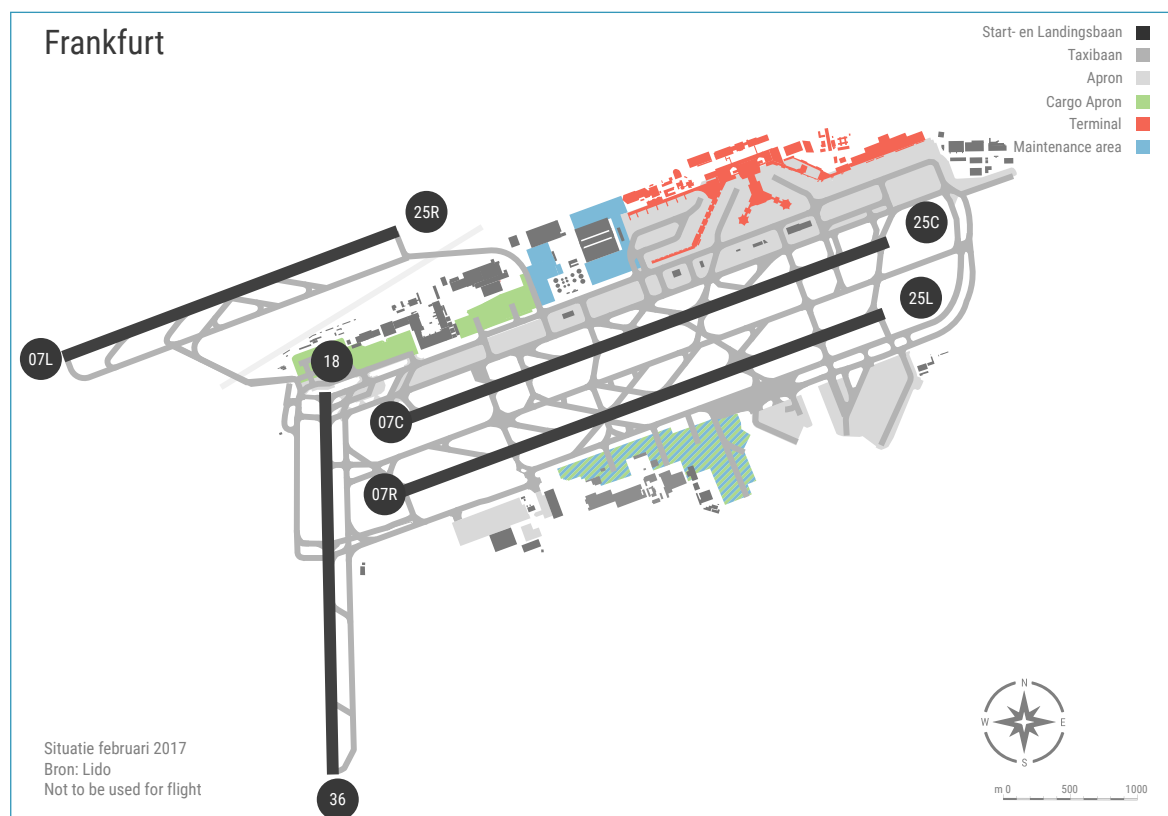
moet gaan vertrekken. Het aantal *runway incursions* bedroeg 29 in 2015. Dit is in 2016 afgenomen tot 13. In 2016 heeft zich een categorie B *runway incursion* voorgedaan.

Runway Safety Team

De verkeersleiding en de luchthaven zijn een strategisch partnerschap aangegaan. Onderzoeken naar incidenten worden geïntegreerd uitgevoerd door de beide instanties. Het Runway Taxi Safety Team (RTST) komt gemiddeld elke twee maanden bijeen. Het overleg wordt geleid door een medewerker van de veiligheidsafdeling van de luchthaven. Het RTST kan beslissingen forceren, maar binnen redelijke grenzen. Op LHR bestaat een gezamenlijk veiligheidsmanagementsysteem (VMS) voor verkeersleiding en luchthaven. Er worden bovendien gezamenlijke '*air safety days*' gehouden waaraan de verkeersleiding, luchthaven, luchtvaartmaatschappijen en grondaafhandelingsbedrijven deelnemen. De *general manager* van de verkeersleiding is verantwoordelijk voor de veiligheid. Hetzelfde geldt voor de directeur van de luchtzijdige activiteiten van de luchthaven. Gezamenlijk voeren ze veiligheidsanalyses uit.

Frankfurt (FRA)

2016: 61 miljoen passagiers; 463.000 vliegbewegingen, vier banen.



Figuur 22: Lay-out Frankfurt.

Gebruik van de luchthaven

In het gebruik van de luchthaven gelden op FRA enkele restricties. De banen 25L en 25C kunnen tegelijkertijd onafhankelijk worden gebruikt in dezelfde richting. Baan 18 kan uitsluitend voor startend verkeer worden gebruikt. Daarnaast bestaan nog restricties die aan een vliegtuigtype zijn gebonden (B747, C5 etc.). Deze beperkingen zorgen ervoor dat FRA zijn theoretische maximumcapaciteit niet zal kunnen bereiken.

Op FRA is het oversteken van actieve banen door vliegtuigen een standaard procedure. Elke baan heeft een eigen baanverkeersleider. Een vliegtuig dat een baan oversteekt doet dit altijd in het Engels op de frequentie van de betreffende baanverkeersleider. Bij slecht zicht zijn geen baankruisingen toegestaan.

Vanwege veiligheidsprocedures is vertrekkend verkeer vanaf baan 18 niet onafhankelijk van vertrekkend verkeer van baan 25. Er is daarom een 'no-fly zone' van vier nautische mijl op final van baan 25 waarin zich geen verkeer mag bevinden bij een start van baan 18. Aan vereenvoudiging van de procedure en het vergroten van de beslissingsbevoegdheid van de luchtverkeersleiders wordt gewerkt. Temeer omdat de 'no-fly zone' geen rekening houdt met het type van het inkomend verkeer voor baan 25. Sinds de aanleg van baan 25R is de oppositie vanuit de omgeving tegen de luchthaven toegenomen. Er bestaan op FRA ook beperkingen met betrekking tot in- en uitgaand verkeer. Gedurende de nachturen bestaan op FRA strikte beperkingen ten aanzien van het gebruik van de luchthaven. Indien een vlucht kort na aanvang van de nachtrestricties start of landt wordt door omwonenden een aanklacht ingediend. Omwonenden worden geconsulteerd bij het tot stand komen van procedurewijzigingen en bij het opstellen van vertrekprocedures.

Op FRA bestaat geen veiligheidsnorm zoals in Nederland voor de luchtverkeersleiding door de overheid is vastgelegd.³⁵⁶ FRA werkt wel met interne normen. Voor elke verandering van procedures wordt door FRA een *safety assessment* opgesteld. Het toevoegen van een enkele procedure kan op zich veilig zijn, maar op FRA maakt men zich zorgen over het totale pakket van veranderingen en de complexiteit daarvan.

De DFS rapporteert aan het *Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung* (BAF). Het BAF houdt toezicht op de DFS. Daarnaast hebben de autoriteiten van de deelstaten een verantwoordelijkheid. Onderzoeken naar incidenten worden door betrokken partijen separaat uitgevoerd.

De vogelwacht blijft buiten de banen en werkt op een andere frequentie dan de baanfrequentie met de baanverkeersleider. De vogelwachten rijden op een weg die tussen de banen ligt en verlaten die weg niet. De rijrichting tijdens een baaninspectie wordt overgelaten aan de betreffende functionaris.

Er vinden op FRA geen baankruisingen (meer) plaats met sleepverkeer. Een aantal jaren geleden is deze procedure afgeschaft nadat een trekstang tussen trekker en vliegtuig brak en de baan gedurende langere tijd was geblokkeerd.

Mogelijke geluidoverlast komt na veiligheid. Een luchtverkeersleider moet zich vrij voelen als het nodig is een vliegtuig een koersverandering te geven. De procedure die in het verleden bestond - eerst geluidhinderbeperking en daarna veiligheid - is aangepast. Veiligheid komt, volgens de verkeersleiding op FRA, op de eerste plaats. De vertrekprocedure van baan 18 past niet in dit streven. Geluidhinderbeperking prevaleert in deze

³⁵⁶ De ATC-norm: 3×10^{-7}

procedure boven veiligheid en efficiency. De vliegoperaties op FRA worden beperkt door restricties als gevolg van geluidhinderbeperking. Onder de vertrekroutes staan geluidsmetpunten opgesteld ter controle van het vliegen van de juiste vertrekroutes. Een andere beperking op FRA is dat er geen straalomkeerders mogen worden gebruikt. Alle uitzonderingen en beperkingen bij elkaar dragen bij aan de totale complexiteit van de operaties op FRA.

Wisselingen van baancombinatie vinden op FRA uitsluitend plaats indien de weersomstandigheden dat vragen. Daardoor wordt per dag niet of zeer beperkt van baancombinatie gewisseld.

Werkwijze in de verkeerstoren

Tijdens de daguren is er altijd een supervisor boven de sterkte in de verkeerstoren aanwezig. Er werken geen assistenten in de verkeerstoren op FRA. De verschillende werkposities worden bij toerbeurt door de luchtverkeersleiders bemand. Er bestaat geen 'hiërarchie' tussen de verschillende werkposities. Verkeersleidingpersoneel kan daardoor flexibel worden ingezet. Sinds een aantal jaar werkt de verkeersleiding met elektronische strippen. Het systeem is ontwikkeld met inspraak van luchtverkeersleiders. Mede door de elektronische strippen is het geluidsniveau in de verkeerstoren laag. Er wordt niet meer gewerkt met *reduced runway separation*. In de oude situatie was het toepassen daarvan meer regel dan uitzondering.

In de toren worden alle bijzonderheden en incidenten elektronisch gelogd door de supervisor. Input op het elektronische log/wachtrapport wordt door het systeem (afhankelijk van de categorie incident of gebeurtenis) automatisch per e-mail verzonden aan de vereiste geadresseerde(n). Een incident wordt dus ook direct door het systeem naar de manager en de veiligheidsmanager van de toren gestuurd en geanonimiseerd naar de veiligheidsmanager van de naderingsverkeersleiding die niet op FRA is gestationeerd. De *Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung*, de Duitse equivalent van de Nederlandse Onderzoeksraad, wordt in een dergelijk geval ook direct geïnformeerd.

Er is geen omgevingsmicrofoon in de verkeerstoren aanwezig. Een onderzoek in hoeverre de aanwezigheid van een omgevingsmicrofoon in de verkeerstoren nuttig zou zijn geweest, leidde tot één situatie als uitkomst.

Binnenkort zal een *Runway Incursion Alerting* Systeem worden geïnstalleerd. Het systeem zal zijn gebaseerd op sensoren op de grond in plaats van op transponders. Het systeem geeft een waarschuwing in de verkeerstoren en geeft lichtflitsen richting het vliegtuig en een alarm op de grondradar van de luchtverkeersleider. De grondradar geeft een gecombineerd primair video en digitaal beeld. Hierdoor kunnen ook objecten die niet met een transponder zijn uitgerust worden waargenomen op het radarscherm. Hoewel alle voertuigen op een baan moeten zijn uitgerust met een transponder, zijn er op FRA tenminste drie situaties geweest waarin auto's of objecten zonder transponder door de radar werden gesignaleerd. Het aantal valse meldingen is volgens het hoofd van de verkeersleiding een probleem.

Om de dienstoverdracht soepel te laten verlopen, wordt voor de overdracht gebruik gemaakt van een *handover/takeover* checklist.

Er worden een keer per jaar audits en inspecties gehouden door de BAF. Luchtverkeersleiders van FRA bewaken de vakbekwaamheid van collega's. Controle op het bijhouden van theorie en toezicht op de geldigheid van de medische keuring wordt door de toezichthoudende autoriteit (BAF) gedaan.

Opleiding

In het verleden bestond er een instroom van grotere groepen nieuwe luchtverkeersleiders tegelijk. Het lukt de laatste jaren om dat meer gelijkmatig te verdelen. Een probleem is dat elke luchtverkeersleider op een leeftijd tussen 52 en 55 jaar kan aangeven met pensioen te willen gaan, met slechts zes maanden voorwaarschuwing. Dit bemoeilijkt de personeelsplanning. Op FRA bestaan overigens geen tekorten aan luchtverkeersleiders. Het slagingspercentage voor luchtverkeersleiders is bijna 100%. Het inname percentage van leerlingen op de academie in Hamburg, die de selectie passeren, bedraagt 2%. Tegenwoordig worden luchtverkeersleiders in opleiding niet meer voor zowel approach als toren getraind. Op de academie wordt al een keuze gemaakt. De duur van de opleiding is voor een radarverkeersleider 18 maanden op de academie en voor een torenverkeersleider 15 maanden. De praktijktraining duurt ongeveer een jaar. In de verkeerstoren werkt de *trainee* op alle posities.

Toen enkele jaren geleden het slagingspercentage van nieuwe luchtverkeersleiders terugliep is begonnen met de vereenvoudiging van procedures en werkwijzen, in combinatie met meer verantwoordelijkheid voor luchtverkeersleiders. In de opinie van de leiding van FRA volgden de luchtverkeersleiders de procedures, maar voelden ze zich in onvoldoende mate met het proces verbonden. Om dit te verbeteren heeft DFS Frankfurt workshops met een specialist op dit gebied georganiseerd. De veiligheidsmanager van FRA heeft briefings gegeven om de cultuur te veranderen.

De nieuwe benadering lijkt te werken, want tot nu toe (augustus 2016) heeft dit jaar slechts één incident plaatsgevonden. Luchtverkeersleiders geven incidenten en voorvallen (ook als die klein zijn en niet tot een rapportage leiden) zelf door aan de veiligheidsmanager. Er is een viertal luchtverkeersleiders (parttime) werkzaam voor procedures, onderzoeken, etc.

Runway incursions

Het aantal *runway incursions* op FRA is licht afgenomen, van dertien in 2015 naar twaalf in 2016. Het aantal categorie B *runway incursions* nam toe van drie naar vijf.

Runway Safety Team

In 2005 zijn op veel grotere vliegvelden in Duitsland, waaronder FRA, *Runway Safety Team's* (RST) ingesteld. In 2007 gaf het Duitse Ministerie van Transport opdracht aan de Deutsche Flugsicherung (DFS) om op alle internationale luchthavens in Duitsland, een RST in te stellen.

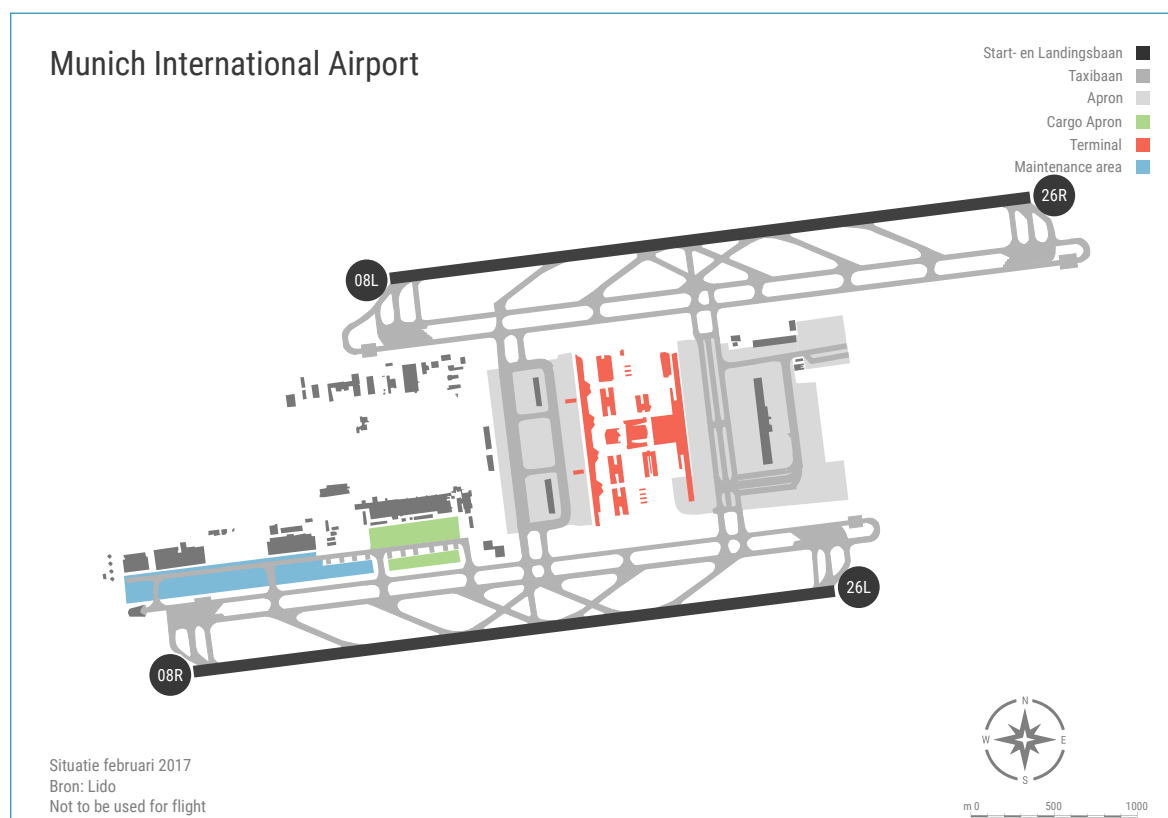
Er wordt op FRA samengewerkt in het lokale RST, met DFS als voorzitter. *Airport Collaborative Decision Making* (A-CDM) is op FRA al lange tijd in gebruik. De partijen hebben separate veiligheidsmanagementsystemen. De samenwerking tussen partijen wordt als goed omschreven. Partijen die deel uitmaken van het lokale RST (LRST) zijn: DFS, de luchthaven, Lufthansa, Air Berlin, TUI Fly, Apron control.

Vergaderingen worden in de regel om de zes maanden gehouden, tenzij er noodzaak is tot eerder overleg. Daarnaast bestaat binnen de DFS een RST committee dat de *Terms of Reference* voor de lokale *safety teams* heeft opgesteld. Verder heeft het committee tot doel wederzijdse ervaringen uit te wisselen.

Het RST opereert zonder mandaat. Indien aan een aanbeveling van het RST kosten zijn verbonden, vindt uitvoering van de aanbeveling niet plaats, of wordt deze op de lange baan geschoven. Mede om deze reden is de vergaderfrequentie van het RST op FRA teruggebracht tot één keer per zes maanden. Het mandaat van het RST zou naar de mening van de verkeersleiding op FRA sterker moeten zijn. De verkeersleiding probeert bovendien meer deelnemers met een operationele achtergrond in het RST te krijgen.

München (MUC)

2016: 42 miljoen passagiers; 394.000 vliegbewegingen, twee banen.



Figuur 23: Lay-out Munich International Airport.

Gebruik van de luchthaven

De luchthaven München is zo ingericht dat geen baankruisingen nodig zijn. Tussen beide, parallel lopende, banen bevinden zich de hangars voor onderhoud. Vogelwachtvoertuigen en luchthavenvoertuigen rijden buiten de startbanen. Een luchthavenvoertuig rijdt alleen

op een baan indien er een object van een baan moet worden verwijderd. De communicatie hierover gebeurt op de frequentie van de baanverkeersleider. Er worden op MUC zes baaninspecties per dag gehouden. De luchthaven kent geen *hotspots*.

Beide banen zijn, elk aan een kant van de verkeerstoren, vrijwel een exacte kopie van elkaar. Om de operaties op MUC verder te vereenvoudigen vertrekken alle vluchten die naar het zuiden gaan van de zuidelijke baan. Hetzelfde geldt voor de noordelijke baan voor verkeer naar noordelijke richtingen. Hierdoor worden in de lucht elkaar kruisende vertrekroutes vermeden. De *declared capacity* per uur bedraagt 90 bewegingen. Tussen circa 22.30 uur en 05.00 uur plaatselijke tijd is één baan gesloten. In verband met geluidshinderbeperking wisselt dit per dag. De ene nacht wordt de noordelijke baan gesloten, de andere dag de zuidelijke baan. Op MUC is de omgeving betrokken bij het vaststellen van (nieuwe) procedures.

Taxiroutes zijn waar mogelijk zo ingericht dat er door piloten geen fouten kunnen worden gemaakt bij het taxiën. Een taxiroute eindigt bijvoorbeeld in een 'T-splising'. Daardoor moet een piloot bij het bereiken van de 'T-splising' links- of rechtsaf slaan. Het is fysiek onmogelijk om direct rechtuit naar de startbaan te taxiën.

Startbanen en naastgelegen taxibanen worden op MUC gecontroleerd door de verkeersleiding. Voor de drie *Apron* sectoren is *Apron Control*, onderdeel van de luchthaven operator, verantwoordelijk. Op München bestaat sinds 2007 *Airport Collaborative Decision Making*.

Werkwijze in de verkeerstoren

In de verkeerstoren wordt door het verkeersleidingpersoneel gerouleerd langs de diverse werkposities. Er bevinden zich geen assistentenposities in de verkeerstoren.

Sinds 1992 wordt op MUC digitaal met elektronische vluchtvoortgangstrippen gewerkt. De elektronische strips zijn mede door luchtverkeersleiders ontwikkeld. De baanverkeersleiders en apron verkeersleiders tonen zich tevreden over de elektronische stripjes en het gebruiksgemak ervan. In de verkeerstoren van MUC is het, mede door de elektronische strips, rustig. Tijdens de daguren is een supervisor boven de sterkte aanwezig. In de directe omgeving van de luchthaven bevinden zich geen operationele bottlenecks. In de verkeerstoren van MUC is op dit moment nog geen omgevingsmicrofoon geplaatst. Dit zal binnen afzienbare tijd - net als op andere Duitse luchthavens - gebeuren.

Het bewaken van de vakbekwaamheid van verkeersleidingpersoneel gebeurt op analoge wijze als op FRA. Indien zich een incident voordoet op MUC, dan wordt dit door de verkeersleiding en de luchthaven gezamenlijk onderzocht. Op het veld is een *Runway Incursion Alerting Systeem* (RIAS) aanwezig dat op de aanwezigheid van transponders in vliegtuigen en voertuigen reageert.

Opleiding

De duur van de opleiding en inrichting van de opleiding voor een luchtverkeersleider is gelijk aan die op FRA; ruim twee jaar. MUC beschikt naar eigen zeggen over voldoende luchtverkeersleiders.

Runway incursions

In 2016 vonden op de luchthaven MUC drie *runway incursions* plaats, 4 minder dan in 2015. In 2016 vond een *runway incursion* categorie B plaats.

Runway Safety Team

Het *Runway Safety Team* (RST) werd in 2008 opgericht. Concept *Terms of reference* (TOR) werden in opdracht van de DFS in 2008 opgesteld. In 2011 werd besloten dat de TOR niet nodig waren voor het RST en werden richtlijnen in het *Safety Management Manual* van MUC geïntegreerd. Deelnemende partijen aan het RST zijn *Airport Safety*, *Airport Operations*, *Airport Technical Division*, ATC en luchtvaartmaatschappijen. Het RST op MUC komt ten minste één maal per jaar bijeen. Het voorzitterschap rouleert de laatste jaren tussen de verkeersleiding en de luchthaven. Partijen werken desgevraagd constructief samen en eventuele problemen zijn door de goede en positieve onderlinge verhoudingen al voor de vergadering van het RST opgelost. Een mandaat of financieel probleem kent MUC niet.

New York (JFK)

2016: 59 miljoen passagiers; 449.000 vliegbewegingen, 2x2 (parallele) banen, acht terminals.



Figuur 24: Lay-out New York John F. Kennedy International Airport.

Gebruik van de luchthaven

Door de inrichting van de luchthaven is het veelvuldig kruisen van actieve banen niet te voorkomen. Het kruisen van een actieve baan door vliegtuigen gebeurt veelal met meerdere vliegtuigen tegelijkertijd: *Numerous crossings*. Voertuigen daarentegen

kruisen in principe geen actieve banen op JFK. Vogelwachten komen alleen op een baan om resten van vogels en andere dieren te verwijderen. De vogelwacht werkt in dat geval op de frequentie van de baanverkeersleider. Elk voertuig en elk vliegtuig op een actieve baan werkt op de frequentie van de betreffende baanverkeersleider. Dit is van toepassing op alle luchthavens in de Verenigde Staten.

Er vinden geen geplande baaninspecties plaats door vogelwachten. Op taxibanen mag - mits in bezit van de juiste autorisatie - met voertuigen gereden worden zonder in contact te staan met de grondverkeersleider. Er zijn geen *hotspots* op JFK. Er bestaan wel *confusing taxiway areas*.

Om luchtverkeer op niet onafhankelijke baancombinaties te accommoderen wordt een zogeheten '*Arrival Distance Window*' gebruikt, van één tot drie nautische mijlen. Indien naderend verkeer zich in dit *window* bevindt, mag niet van de andere baan worden gestart. De ervaring op JFK met dit systeem is dat het de capaciteit van de luchthaven vergroot en de operaties beter voorspelbaar worden. De capaciteit van JFK is 82 vluchten per uur gedurende 16 uur per dag.

JFK heeft acht terminals, maar desondanks wordt met slechts één grondverkeersleider gewerkt.

Het JFK *noise advisory panel* is voor het eerst in juni 2015 bij elkaar gekomen. Het wisselen van baanrichting - indien de weersomstandigheden het toelaten - één keer per acht uur, is de enige maatregel om geluidhinder evenredig te verdelen. De vertegenwoordigingen uit de omgeving hebben geen invloed op het tot stand komen van procedures.

Werkwijze in de verkeerstoren

De functies van *clearance delivery*, grondverkeersleider en baanverkeersleider rouleren in de verkeerstoren. Dit maakt het flexibel inzetten van personeel mogelijk. Luchtverkeersleiders op JFK rouleren niet met *approach control*. Gedurende de daguren is een supervisor boven de sterkte aanwezig. In de verkeerstoren van JFK zijn geen assistenten aanwezig. Ook een omgevingsmicrofoon is niet aanwezig. Het management streeft een werkomgeving na waarin luchtverkeersleiders zich vrij voelen om eventuele voorvallen te rapporteren zonder dat zij voor sancties hoeven te vrezen.

Elk jaar wordt een interne audit gehouden op 180 punten (procedures, gebruikte terminologie etc.), waarvan de bevindingen in een systeem worden bijgehouden. Op aangetroffen tekortkomingen wordt actie ondernomen. Om de paar jaar wordt een externe audit gehouden. Voor de luchtverkeersleiders wordt op continue basis zeker gesteld dat aan de vakbekwaamheidseisen wordt voldaan.

Opleiding

Vanwege de complexiteit op *ground control* wordt op JFK continu gecontroleerd of werkposities niet te complex worden en te hoge eisen stellen aan luchtverkeersleiders in opleiding. De opleiding tot baanverkeersleider of grondverkeersleider duurt in totaal ongeveer anderhalf tot twee jaar. In de praktijk blijkt weinig tot geen verschil tussen

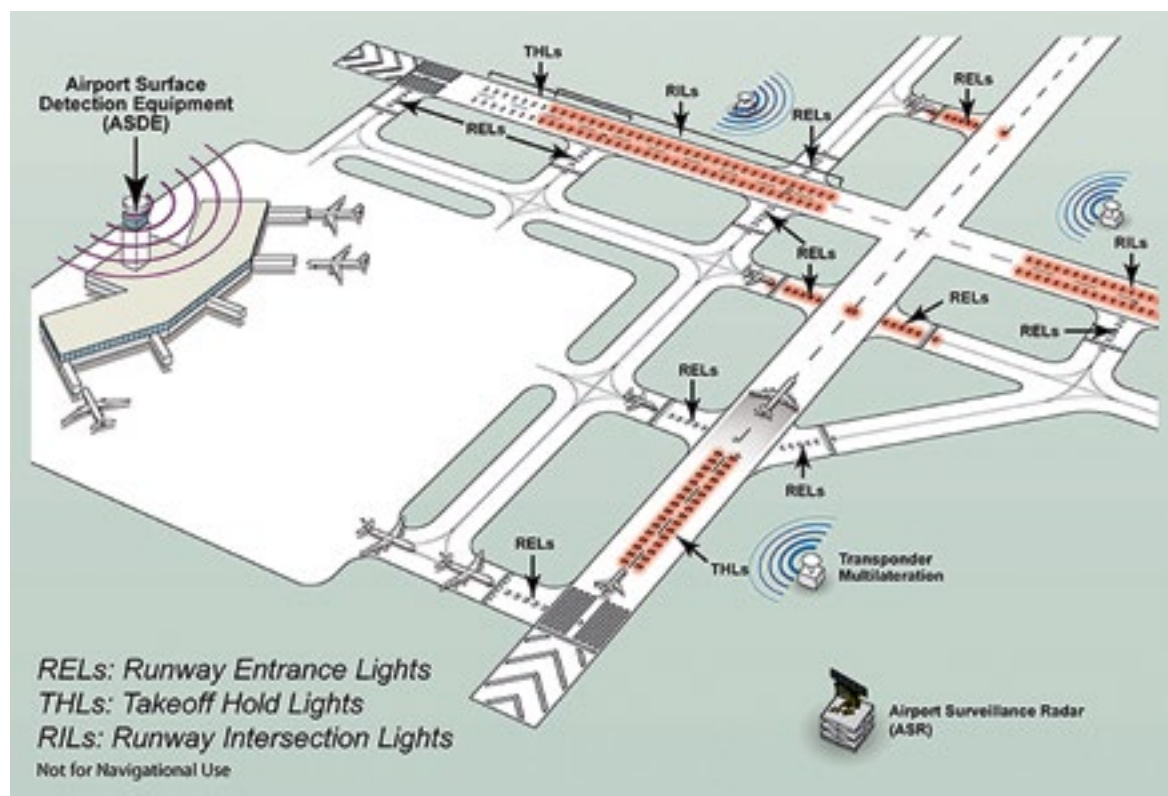
leerlingen die van de academie komen en luchtverkeersleiders die op JFK werken en ervaring hebben opgedaan bij andere luchthavens. Er is geen tekort aan luchtverkeersleiders op JFK.

Runway incursions

Op JFK vonden in 2016 vijf *runway incursions* plaats, een afname van negen ten opzichte van 2015. Alle *runway incursions* waren van categorie C en D.

Runway Safety Team

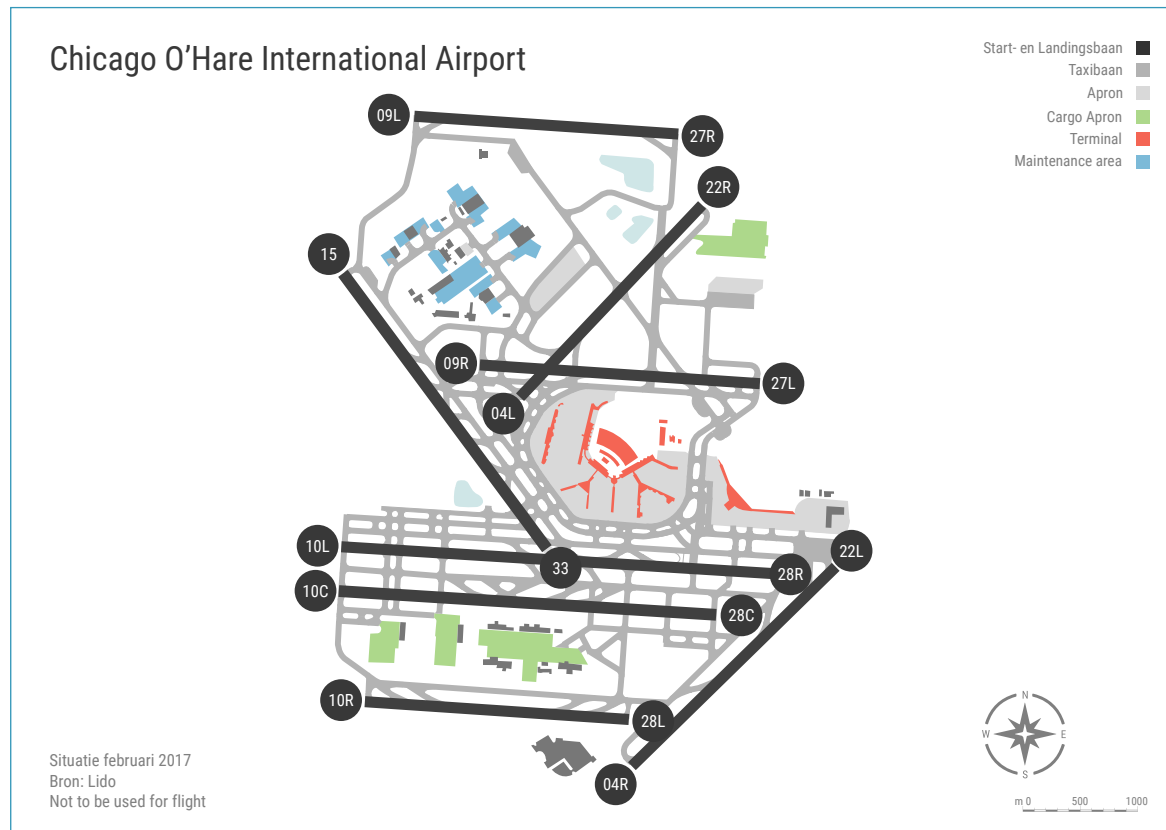
De verschillende partijen op JFK werken met separate veiligheidsmanagementsystemen. Het RST komt sinds ongeveer acht jaar, eenmaal per jaar, bijeen. Als er aanleiding toe is komt het RST vaker bijeen. De verkeersleiding zit het RST voor. Men is naar eigen zeggen oplossingsgericht en als er een veiligheidsverbetering kan worden aangebracht, lukt het in de praktijk ook om de benodigde financiële middelen te verkrijgen. Tegengestelde meningen komen voor, maar de partijen komen samen tot een gedragen oplossing. Een voorbeeld is het realiseren van de installatie van *Runway Status Lights* (RWSL) op JFK. RWSL is een verzamelnaam voor *Runway Entrance Lights*, *Take Off Hold Lights* en *Runway Intersection Lights*. RWSL zijn of worden op 17 vliegvelden in de Verenigde Staten geïnstalleerd. De RWSL geven rood licht indien een baan bezet is. Zie figuur 25 voor een schematische weergave van het systeem.



Figuur 25: Schematische weergave Runway Status Lights. Bron: Rapport OP515 IAO11AB National Transportation Safety Board (NTSB).

Chicago O'Hare (ORD)

2016: 78 miljoen passagiers; 868.000 vliegbewegingen, drie verkeerstorens, acht banen.



Figuur 26: Lay-out Chicago O'Hare International Airport.

Gebruik van de luchthaven

Luchthaven ORD heeft acht banen en 164 gates en behoort tot de drukste vliegvelden ter wereld.

Per dag zijn er meer dan 100 sleepbewegingen met vliegtuigen. In principe vinden sleepbewegingen die een baan moeten kruisen plaats gedurende de nacht als de betreffende baan is gesloten. Bestuurders van gesleepte vliegtuigen werken op de frequentie van de grondverkeersleider. Als toch een baan moet worden overgestoken, wordt zonder uitzondering naar de frequentie van de betreffende baanverkeersleider overgeschakeld.

Indien sleepverkeer een baan moet kruisen, geeft de grondverkeersleider de strip met de gegevens aan de baanverkeersleider en stuurt de sleep naar de frequentie van de baanverkeersleider. Er vindt vooraf geen coördinatie plaats tussen de grondverkeersleider en de baanverkeersleider.

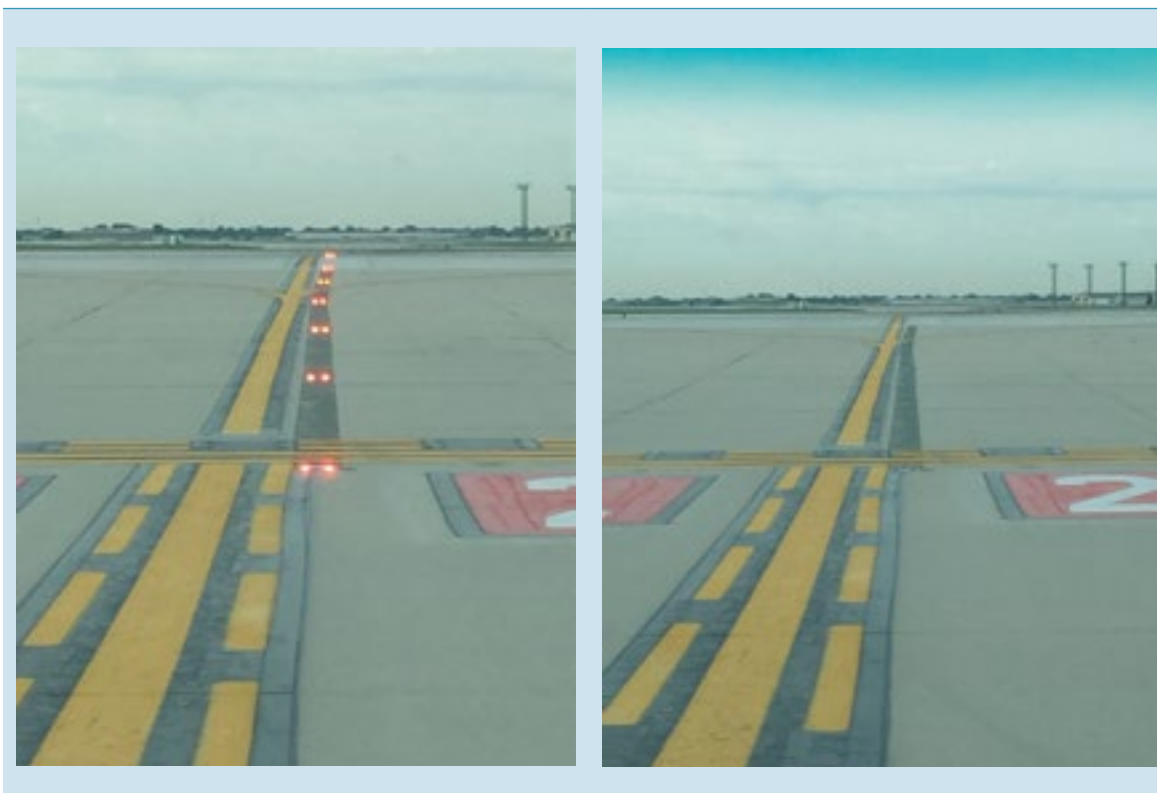
Vliegtuigen die geland zijn, rijden om de baan van het startend verkeer heen. Voorheen vonden door dit verkeer vele baankruisingen plaats. Het wachten tot een baan kon worden overgestoken kostte tijd. Volgens de verkeersleiding geven maatschappijen de voorkeur aan het taxiën om een baan heen boven het wachten op toestemming om een baan te kunnen kruisen. Ook passagiers geven er de voorkeur aan om in een bewegend

vliegtuig te zitten, liever dan in een vliegtuig dat - voor de passagiers om een niet duidelijke reden - stilstaat om een baan te kunnen kruisen.

Bestuurders van baaninspectievoertuigen die een baaninspectie uitvoeren schakelen ook over naar de frequentie van de baanverkeersleider. Baaninspecties worden niet door de vogelwacht, maar door de luchthavenautoriteit gedaan. Dit gebeurt voor aanvang van het vliegen om 04.00 uur en 09.00 uur. De baaninspectie vindt met twee voertuigen tegelijk plaats die naast elkaar over de banen rijden. Er wordt - na incidenten in het verleden - altijd op de frequentie van de betreffende baanverkeersleider gewerkt. Indien een voorwerp op een baan wordt aangetroffen, blijft één voertuigbestuurder in de auto om in contact met de baanverkeersleider te blijven. Tijdens het meerijden met een baaninspectie bleek dat baanverkeersleiders respectvol en op basis van gelijkwaardigheid omgaan met bestuurders van inspectievoertuigen. Vogelwachten rijden niet op de banen.

Voertuigen rijden zonder radiocontact met de grondverkeersleider op taxibanen. Indien dit niet het geval zou zijn zouden drie grondverkeersleiders noodzakelijk zijn. Een uitzondering is dat voertuigen die op de taxibaan werken (zoals bij het verwijderen van ijs of bij verfwerkzaamheden) de grondfrequentie uitluisteren voor het geval de grondverkeersleider contact wil opnemen.

Op ORD zijn RWSL geïnstalleerd. Zie figuur 27 voor foto's van *Runway Entrance Lights* (REL).



Figuur 27: Runway Entrance Lights: links brandende REL, baan is bezet; rechts: gedoofde REL, baan is vrij.

De zes *hotspots* op ORD zijn aangepast of rigoureus verwijderd, door beton en asfalt te verwijderen. In de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw vonden op ORD veel naderingen plaats op convergerende banen, waardoor daarmee veel ervaring werd opgedaan. Teneinde de operaties veilig(er) te maken werd met *Arrival Departure Windows* (ADW) gewerkt. Een ADW geeft een indicatie wanneer nog kan worden gestart of geland bij convergerende banen. Deze convergerende operaties worden inmiddels niet meer gebruikt. Men beschouwt ze als een te hoog risico.

Vertrek- en naderingsprocedures op ORD zijn niet beperkt door overwegingen om geluidhinder te beperken. Alleen tussen 22.00 uur en 07.00 uur zijn procedures voor geluidhinderbeperking van toepassing. Gedurende de nacht worden iedere week andere banen gebruikt om het geluid evenredig te verdelen. Er wordt, indien de weersomstandigheden dit toelaten, één maal per dag van baancombinatie gewisseld. Dit gebeurt met name onder invloed van de omgeving. Procedures die zelden worden gebruikt, dienen te worden verwijderd ('*High risk/low frequency*'). Vrijwel alle banen kunnen in twee richtingen worden gebruikt. Het aantal naderingen per uur op ORD bedraagt maximaal 114.

Een veiligheidsnorm wordt als te theoretisch beschouwd en om die reden op ORD niet gehanteerd.

Werkwijze in de verkeerstoren

Op de toren wordt gerouleerd tussen de verschillende werkposities (*clearance delivery*, grond- en baanverkeersleiders). Er werken geen assistenten meer in de verkeerstoren op ORD. In de tijd dat met convergerende baanconfiguraties werd gewerkt, werd wel met een local assist gewerkt. De *local assist* was een extra baanverkeersleider die als extra paar ogen fungeerde. Dienstoverdracht gebeurt door middel van een *Position Relief Briefing* met een checklist. Na de aflossing dient de afgeloste verkeersleider tenminste nog twee minuten op de werkpositie aanwezig te blijven. Gedurende de dag en avonden is altijd een supervisor boven de sterkte aanwezig.

Op ORD wordt niet met digitale strippen gewerkt. Luchtverkeersleiders werken met koptelefoons en lopen met lange snoeren rond in de verkeerstoren. Striphouders worden met enige regelmaat van werkpositie gewisseld. Het algemene beeld in de verkeerstoren is daardoor minder rustig dan op luchthavens waar met elektronische strippen wordt gewerkt.

Op ORD is geen omgevingsmicrofoon in de verkeerstoren aanwezig.

Opleiding

Op ORD slaagt ongeveer 80% van de luchtverkeersleiders in opleiding. De opleiding duurt ongeveer twee jaar. Op de toren wordt gerouleerd tussen werkposities. Het is de overtuiging van het management dat hierdoor meer begrip ontstaat voor het werk van een ander. Deze overtuiging is in de opleiding verwerkt. De opleidingsvolgorde is *clearance delivery*, *metering*, *ground control* en *runway control*.

De planning voor verkeersleidingpersoneel en de verdeling over de diverse vliegvelden, wordt sinds enkele jaren centraal door de *Federal Aviation Administration* (FAA) gedaan.

Runway incursions

In 2015 vonden op luchthaven ORD in totaal 41 *runway incursions* plaats. Twee daarvan vielen in de categorie B, een in de categorie A. Teneinde dit aantal terug te dringen, is het aantal baankruisingen door vliegtuigen teruggebracht. Het resultaat is dat in 2016 in totaal 25 '*runway incursions* plaatsvonden, waarvan geen in de categorie A en B. De luchthaven kent enkele niet onafhankelijke banen, maar wordt momenteel anders ingedeeld. Daardoor wordt een operatie met parallelle banen mogelijk. Hiervoor moet onder meer bebouwing verdwijnen. Naast *runway incursions* vinden op ORD circa vijf vogelaanvaringen per dag plaats.

Runway Safety Team

Het RST bestaat circa tien jaar en komt één maal per kwartaal bij elkaar, of zoveel vaker als nodig. De afdeling *Quality Control* van de luchthaven zit het RST voor.

De samenwerking tussen luchthaven en verkeersleiding wordt door de verkeersleiding als positief omschreven. Vertegenwoordigers van de luchthaven bevestigen dit beeld. Ook over de ervaringen in een ander forum '*The Chicago Focus Group*' wordt positief gesproken. Deelnemers aan deze maandelijkse *Focus Group* zijn ATC-ORD, de naderingsverkeersleiding, de vakbondsvertegenwoordigers van beiden, naburige luchthavens, het geluidscomité en luchtvaartmaatschappijen. In de *Focus Group* bespreken de partijen hoe (operationele) zaken beter kunnen worden afgestemd en op welke wijze samenwerking verder kan worden verbeterd.

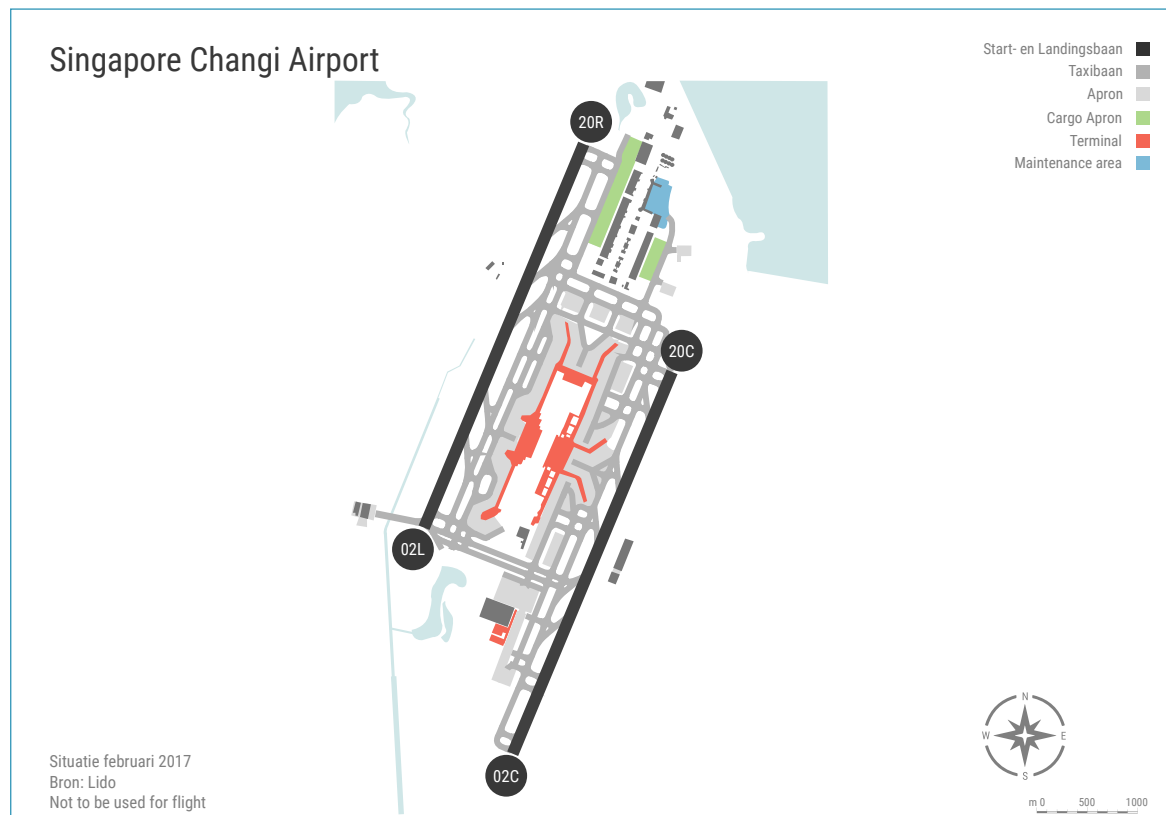
Op ORD bestaat een programma *Air Traffic Safety Action Program* (ATSAP) waaraan luchtverkeersleiders die een vergissing maken kunnen rapporteren. Voorvallen worden geanonimiseerd aan het management van de luchtverkeersleiding terug gerapporteerd. Het management kan op zijn beurt hier trends en potentieel gevaarlijke situaties aan ontlenen en maatregelen nemen. De informatie die door luchtverkeersleiders wordt verstrekt, wordt alleen gedeeld na toestemming of in het geval van een serieus probleem.

Er vinden tevens op regelmatige basis gesprekken plaats tussen luchtverkeersleiders en piloten, met als doel elkaars ervaringen te delen en de samenwerking verder te verbeteren. Er vinden ook op maandelijkse basis *Mandatory Safety Discussions* plaats tussen luchtverkeersleiders en management. Na aanvankelijke schroom om over (vermeende) problemen vragen te stellen is de sfeer inmiddels zodanig dat zonder schroom vragen worden gesteld. Ook tussen ervaren luchtverkeersleiders en veelal jongere en minder ervaren managers.

Voorstellen die financiële consequenties hebben worden in overleg uitgevoerd en de financiële gevolgen verdeeld tussen de luchthaven en de FAA. Zowel de luchthaven als de verkeersleiding geeft aan dat eenieder hetzelfde doel nastreeft: veiligheid.

Singapore Changi (SIN)

2016: 59 miljoen passagiers; 361.000 vliegbewegingen, twee banen.



Figuur 28: Lay-out Singapore Changi Airport.

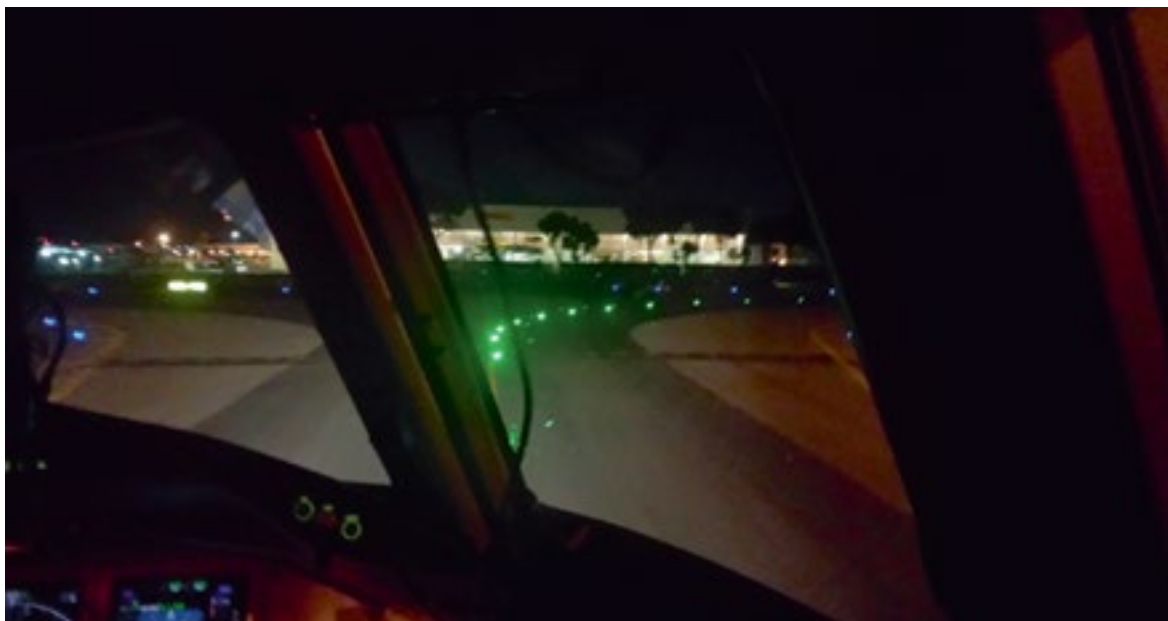
Gebruik van de luchthaven

Het vliegveld is gedurende 24 uur geopend en kent weinig tot geen beperkingen voor het gebruik. Op Singapore Changi (SIN) rijdt de vogelwacht niet op de start- en landingsbanen. Alleen voertuigen van de luchthaven rijden op de banen. De bestuurders van deze voertuigen werken nu nog op de frequentie van de grondverkeersleider, echter binnenkort wordt dit aangepast naar de frequentie van de baanverkeersleider. Er vinden vijf baaninspecties per dag plaats.

Op SIN is een *Optical Foreign Object Debris Detection System* geïnstalleerd dat een waarschuwing geeft zodra een object op een start- of landingsbaan aanwezig is. Per baan staan twaalf sensoren opgesteld. Tijdens de uitleg en demonstratie van de werking van het systeem kwamen verschillende valse waarschuwingen binnen. Een waarschuwing van het systeem kan tot een afweging van de luchtverkeersleider leiden om het naderende vliegtuig een doorstart te laten maken. Hetzelfde geldt voor de piloot die gewaarschuwd wordt voor mogelijk *Foreign Object Debris* (FOD) op de baan en dezelfde afweging dient te maken: landen of een doorstart maken. Ten behoeve van het verwijderen van FOD staan twee voertuigen permanent gereed. De coördinatie over de locatie van het FOD op de baan geschiedt per tablet. Voertuigen rijden tegen de landing- of startrichting in.

De luchthavenautoriteit stelt dat de omgeving klaagt over geluidhinder. Omdat de aanvliegroutes vooral over water liggen, kan het vliegveld 24 uur per dag opereren. Het aantal klachten (waarvan een deel van dezelfde bron) bedraagt op jaarbasis circa 15. Een belangrijk deel van de klachten wordt ontvangen in de periode april tot oktober, wanneer door de heersende westelijke wind gestart moet worden in de richting van dichte woonbebouwing.

Het op SIN geïnstalleerde systeem om het taxiën te vereenvoudigen, *'follow the green'* (zie figuur 29), naar voorbeeld van London Heathrow, werkt naar tevredenheid. Als mogelijk nadeel werd genoemd dat het systeem zo goed werkt dat piloten minder *situational awareness* behouden.



Figuur 29: *'Follow the green'* op SIN, vanuit de cockpit van een Boeing 777. (Foto: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

Op jaarbasis vinden ongeveer 200 vogelaanvaringen plaats. Grote vogels komen op en rond SIN echter vrijwel niet voor. Er vinden op en rond het vliegveld bouwactiviteiten plaats. Er wordt een derde baan aangelegd en een vijfde terminal gebouwd. In de nadering voor SIN zijn vrijwel altijd (hoge) schepen aanwezig. Teneinde veilige operaties te kunnen waarborgen is er daarom voor gekozen de baandrempel te verplaatsen. De *Landing Distance Available* (LDA), de beschikbare baanlengte voor de landing, is verkort. De LDA van baan 20R is daardoor minder dan van baan 02L.

Werkwijze in de verkeerstoren

Het vluchtinformatiegebied van SIN is erg groot. Het omvat de Zuid Chinese Zee. Daarnaast verzorgt Singapore Approach de nadering voor luchthavens van drie naburige landen. Dit resulteert in een hoge werkdruk voor het betreffende personeel. Als gemiddelde werklust van een luchtverkeersleider wordt 10 tot 15 vluchten tegelijkertijd genoemd. Op de verkeerstoren is altijd een supervisor boven de sterkte aanwezig.

De (beperkte) capaciteit van verkeersleidingsystemen in omringende landen wordt op SIN als een probleem gezien. In de verkeerstoren is een omgevingsmicrofoon aanwezig.

Opleiding

De verkeersleiding wordt verzorgd door de *Civil Aviation Authority* of Singapore (CAAS). SIN kent geen tekort aan verkeersleidingpersoneel. De opleiding op Changi voor verkeersleidingpersoneel bedraagt één jaar (vier maanden op de academie en acht maanden praktijktraining). Evenals op alle andere bezochte luchthavens, rouleren de luchtverkeersleiders over de diverse werkposities (*clearance delivery*, *grondverkeersleider* en *baanverkeersleider*). In het verleden werd een luchtverkeersleider zowel voor toren als voor approach opgeleid, maar nu worden ze opgeleid voor *Aerodrome Control*, *Approach Control* of *Area Control*.

Runway incursions

In 2015 bedroeg het aantal *runway incursions* op SIN twee. Een voorval betreft het landen van een vliegtuig terwijl er zich nog een auto op de baan bevond. In 2016 bedroeg het totaal zes, allen in de categorie C en D.

Runway Safety Team

Op SIN is *Airport Collaborative Decision Making* ingevoerd. Verkeersleiding en luchthaven hebben een afzonderlijk veiligheidsmanagementsysteem (VMS). Beide zijn van mening dat de aard van de operatie noodzaakt tot een verregaande samenwerking tussen de *aerodrome operator* en de andere dienstverleners. Vooral de luchthaven exploitant en de verkeersleiding werken nauw samen in het VMS-proces, onder meer bij risk assessments en (veiligheids)promotie activiteiten. Als onderdeel van het VMS is het *Runway Safety Team* (RST) opgericht. Het RST, dat meer dan tien jaar bestaat, komt één maal per maand bijeen en wordt gezamenlijk voorgezeten door verkeersleiding en luchthaven. Naast beide voorzitters nemen luchtvaartmaatschappijen deel aan het RST. Het RST heeft geen duidelijk mandaat, maar dit wordt in de praktijk niet als bezwaarlijk gezien. Het RST-overleg verloopt volgens de partijen op positieve en constructieve wijze. Meningsverschillen worden in gezamenlijkheid opgelost. De toezichthouder neemt op SIN geen deel aan het RST-overleg. Indien aan het uitvoeren van een aanbeveling kosten zijn verbonden, worden die vrijwel altijd door de luchthaven gedragen. De vergaderfrequentie is op het moment hoger dan normaal (nu één maal per maand), vanwege de vele bouwactiviteiten die momenteel op de luchthaven plaatsvinden.

ANALYSE GEBRUIK LUCHTHAVEN SCHIPHOL

Het to70-rapport *Analyse gebruik luchthaven Schiphol* is beschikbaar op www.onderzoeksraad.nl

ACTUALISATIE BELEIDSMODEL LUCHTVAARTVEILIGHEID

Het NLR-rapport *Actualisatie beleidsmodel luchthaven Schiphol* is beschikbaar op www.onderzoeksraad.nl



Bezoekadres

Anna van Saksenlaan 50
2593 HT Den Haag
T 070 333 70 00
F 070 333 70 77

Postadres

Postbus 95404
2509 CK Den Haag

www.onderzoeksraad.nl