



ONDERZOEKSRaad
VOOR VEILIGHEID

Verminderde separatie na doorstart



Verminderde separatie na doorstart

Den Haag, september 2020

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar en beschikbaar via www.onderzoeksraad.nl.

Foto cover: Onderzoeksraad voor Veiligheid

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: ir. J.R.V.A. Dijsselbloem
prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt
prof. dr. mr. S. Zouridis

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

Bezoekadres: Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Telefoon: 070 333 7000

Website: onderzoeksraad.nl
E-mail: info@onderzoeksraad.nl

| | |
|--|-----------|
| Samenvatting | 5 |
| Aanbevelingen | 7 |
| Afkortingen | 8 |
| Algemene gegevens..... | 10 |
| 1 Feitelijke informatie | 11 |
| 1.1 Inleiding..... | 11 |
| 1.2 De luchtverkeersleiding..... | 12 |
| 1.3 Het landende vliegtuig..... | 13 |
| 1.4 Het startende vliegtuig | 14 |
| 1.5 Het weer | 15 |
| 2 Onderzoek en analyse | 16 |
| 2.1 Afhankelijke start- en landingsbanen | 16 |
| 2.2 ISMS-onderzoek | 25 |
| 2.3 Beoordeling van het ISMS-onderzoek | 27 |
| 3 Conclusie | 29 |
| Aanbevelingen | 30 |
| Bijlage A. LVNL Operations Manual: afhankelijke start- en landingsbanen | 31 |
| Bijlage B. Reacties op het conceptrapport..... | 33 |

SAMENVATTING

Op donderdag 29 maart 2018, omstreeks 19.56 uur vond een incident plaats in het luchtruim bij Amsterdam Airport Schiphol. Een Boeing 737-700, die een doorstart maakte op baan 18C, kwam ongewenst dichtbij een ander vliegtuig, een Boeing 737-800, dat even daarvoor was gestart vanaf baan 24. Omdat de banen convergerend zijn, hadden de vliegtuigen kruisende koersen.

De bemanning van de Boeing 737-700 meldde vlak voor de landing op baan 18C dat zij een doorstart maakte. De baanverkeersleider had op dat moment de Boeing 737-800 al toestemming gegeven om te starten van baan 24. Hij wilde dit vliegtuig de start laten afbreken, maar omdat in de opdracht om de start af te breken een verkeerd vluchtnummer werd gebruikt, reageerde de bemanning niet op de opdracht waarna het vliegtuig opsteeg. De baanverkeersleider onderkende het potentiële conflict en gaf achtereenvolgens de Boeing 737-700 en de Boeing 737-800 opdracht om een bocht van elkaar vandaan te maken om zo meer afstand tussen beide toestellen te creëren. De bemanningen van beide vliegtuigen voldeden meteen aan deze opdracht, mede omdat zij de situatie zelf ook hadden onderkend. De kleinste onderlinge afstand tussen de twee vliegtuigen bedroeg ongeveer 960 meter (0,5 NM horizontaal en 300 voet verticaal).

Het voorval kon ontstaan doordat de procedures in het *Operations Manual* van Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) het mogelijk maken dat twee convergerende banen tegelijkertijd worden gebruikt voor startend en landend verkeer. Hoewel de basisregel is dat een startklaring pas wordt gegeven, *nadat* de landing op de afhankelijke landingsbaan daadwerkelijk door de baanverkeersleider is vastgesteld, bestaat op deze basisregel een uitzondering. Het *Operations Manual* geeft de mogelijkheid om onder bepaalde voorwaarden verminderde separatie toe te staan, waardoor het mogelijk is een startklaring te geven voordat is vastgesteld dat het landend vliegtuig daadwerkelijk is geland. Als bij een doorstart van het landende vliegtuig niet meteen maatregelen worden genomen, kunnen beide vliegtuigen ongewenst dichtbij elkaar komen. Dit is in het verleden twee keer eerder voorgekomen.

De procedure van verminderde separatie is niet expliciet door de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) goedgekeurd. Deze procedure stond al in het voormalig handboek van LVNL op het moment dat dit handboek werd omgezet naar het *Operations Manual*. Dit *Operations Manual* is in zijn geheel door de ILT goedgekeurd, waarmee de genoemde procedure impliciet werd toegestaan. Hoe de omzetting van het handboek naar het *Operations Manual* is verlopen, kon de ILT niet achterhalen. De procedure van verminderde separatie bleef buiten latere wijzigingen van het *Operations Manual*, die wel door de ILT zijn goedgekeurd.

Dit voorval wordt ook gezamenlijk onderzocht door de betrokken partijen in het kader van het joint sector *Integral Safety Management System* (ISMS). Het onderzoek en het rapport zijn afgerond, alleen de besluitvorming over de te nemen maatregelen moet nog plaatsvinden.

De Onderzoeksraad komt tot de volgende conclusies:

- De baanverkeersleider keek naar het startende vliegtuig en werd met het potentiële conflict geconfronteerd toen de bemanning van het landende vliegtuig de doorstart meldde. Het lukte niet om het startende vliegtuig de start te laten afbreken, waardoor een potentieel gevaarlijke situatie ontstond. Door nagenoeg gelijktijdig ingrijpen van de baanverkeersleider en de reactie van de beide bemanningen ontstond er geen daadwerkelijk botsingsgevaar.
- Het toepassen van verminderde separatie bij het gebruik van afhankelijke start- en landingsbanen is een werkwijze waarbij ongewenste en potentieel gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Afgezien van de onduidelijkheid over de legitimiteit van deze procedure, is het de vraag of het voordeel, vergroting van de capaciteit, opweegt tegen het potentieel gevaar dat hieruit kan ontstaan. LVNL dient daarom vast te houden aan de basisregel dat de startklaring pas wordt gegeven, nadat de landing op de afhankelijke landingsbaan daadwerkelijk door de baanverkeersleider is vastgesteld of het vliegtuig zich nog op ten minste 2 NM van de baandrempel bevindt.

Verwijdering van de procedure uit het Operations Manual

De procedure 'Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer' van Luchtverkeersleiding Nederland wordt toegepast om de capaciteit van Schiphol te vergroten. Het gebruik van afhankelijke start- en landingsbanen kan echter onder bepaalde omstandigheden een ongewenste en potentieel gevaarlijke situatie opleveren. Dergelijke voorvallen hebben zich al eerder voorgedaan. Daarom doet de Onderzoeksraad voor Veiligheid de volgende aanbeveling:

Aan Luchtverkeersleiding Nederland

1. Verwijder de procedure 'Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer' uit het *Operations Manual* en houd vast aan de standaardprocedure voor het gebruik van afhankelijke start- en landingsbanen.

Beoordeling van procedures in het Operations Manual

Omdat deze procedure in het verleden is vastgesteld, heeft de Inspectie Leefomgeving en Transport hiervoor geen toestemming hoeven geven. Het is niet duidelijk of alle procedures in het *Operations Manual* met betrekking tot afhankelijk baangebruik aan de regelgeving voldoen. Daarom doet de Onderzoeksraad voor Veiligheid de volgende aanbeveling:

Aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat

2. Laat beoordelen of de procedures van Luchtverkeersleiding Nederland met betrekking tot afhankelijk baangebruik voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving.

ir. J.R.V.A. Dijsselbloem
Voorzitter van de Onderzoeksraad

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

AFKORTINGEN

| Afkorting | Betekenis (Nederlands) | Betekenis (Engels) |
|-----------|---|--|
| AIP | Luchtvaartgids | Aeronautical Information Publication |
| APP | Naderingsverkeersleiding | Approach Control |
| ATC | Luchtverkeersleiding | Air Traffic Control |
| ATIS | Continue uitzending van opgenomen luchtvaartinformatie betreffende een luchthaven | Automatic Terminal Information Service |
| ATM | Luchtverkeersleidingmanagement | Air Traffic Management |
| BZO | Beperkt-zichtomstandigheden | Limited Sight Circumstances |
| Ft | Voet (0,3048 meter) | Feet |
| GARDS | Doorstart detectiesysteem | Go-Around Detection System |
| HPa | Hectopascal | Hectopascal |
| ICAO | Internationale burgerluchtvaart-organisatie | International Civil Aviation Organization |
| ILT | Inspectie Leefomgeving en Transport | Human Environment and Transport Inspectorate |
| ISMS | Integraal veiligheidsmanagement-systeem | Integral Safety Management System |
| Km | Kilometer | Kilometer |
| LOC | Localizer | Localizer |
| LVNL | Luchtverkeersleiding Nederland | Air Traffic Control the Netherlands |
| METAR | Weerrapport over actuele weersituatie van een luchthaven | Meteorological Aerodrome Report |
| NM | Zeemijl (1852 meter) | Nautical mile |
| NSA | Nationale toezichtsautoriteit | National Supervisory Authority |
| OM | Operationeel handboek | Operations Manual |
| RC | Baanverkeersleider | Runway Controller |
| TCAS | Systeem aan boord van een vliegtuig ter voorkoming van botsingen in de lucht | Traffic Collision Avoidance System |

| Afkorting | Betekenis (Nederlands) | Betekenis (Engels) |
|-----------|--------------------------------------|-------------------------|
| TOP SAG | TOP Safety Action Group | TOP Safety Action Group |
| TWR | Lokale verkeersleiding | Tower Control |
| TWR/APP | Lokale-/naderingsverkeersleiding | Tower/Approach Control |
| UDP | Uniforme daglichtperiode | Uniform Daylight Period |
| VDV | Voorschriften Dienst Verkeersleiding | ATC Operations Manual |

ALGEMENE GEGEVENS

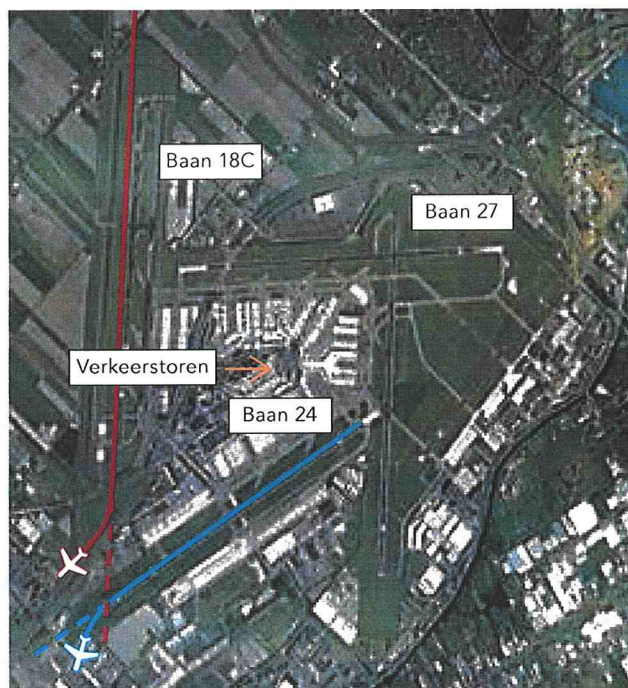
| | |
|------------------------------|---|
| Nummer voorval: | 2018017 |
| Classificatie: | Incident |
| Datum, tijd voorval: | 29 maart 2018, omstreeks 19.56 uur ¹ |
| Plaats voorval: | Het luchtruim nabij Amsterdam Airport Schiphol |
| Registratie luchtvaartuig 1: | PH-BGK |
| Type luchtvaartuig: | Boeing 737-700 |
| Soort luchtvaartuig: | Verkeersvliegtuig |
| Soort vlucht: | Passagiersvlucht |
| Fase van de vlucht: | Landing gevolgd door doorstart vanaf baan 18C |
| Schade aan luchtvaartuig: | Geen |
| Cockpitbemanningsleden: | Twee piloten |
| Persoonlijk letsel: | Geen |
| Registratie luchtvaartuig 2: | PH-HXF |
| Type luchtvaartuig: | Boeing 737-800 |
| Soort luchtvaartuig: | Verkeersvliegtuig |
| Soort vlucht: | Passagiersvlucht |
| Fase van de vlucht: | Start vanaf baan 24 |
| Schade aan luchtvaartuig: | Geen |
| Cockpitbemanningsleden: | Twee piloten |
| Persoonlijk letsel: | Geen |
| Lichtcondities: | Daglicht |

¹ Alle tijden in dit rapport zijn lokale (zomer)tijden. De lokale tijd is UTC + 2 uur.

1 FEITELIJKE INFORMATIE

1.1 Inleiding

Op donderdag 29 maart 2018 ontving de Onderzoeksraad voor Veiligheid de melding dat die dag, omstreeks 19.56 uur, een incident had plaatsgevonden in het luchtruim bij Amsterdam Airport Schiphol. Bij dit voorval kreeg een Boeing 737-700 met de registratie PH-BGK (hierna te noemen 737-700) toestemming voor de landing op baan 18C. Vervolgens kreeg een Boeing 737-800 met de registratie PH-HXF (hierna te noemen 737-800), toestemming om te starten vanaf baan 24. Ongeveer 30 seconden na deze toestemming, meldde de bemanning van de 737-700 dat zij een doorstart maakte. De 737-800 was inmiddels begonnen met de start en het lukte niet dit vliegtuig op tijd te laten stoppen. De beoogde vliegpaden van de vliegtuigen zouden elkaar kruisen. Zowel de luchtverkeersleider als de beide bemanningen onderkenden het potentiële conflict. De luchtverkeersleider gaf achtereenvolgens de 737-700 en de 737-800 opdracht om respectievelijk een rechter- en een linkerbocht te maken om zo meer afstand tussen beide toestellen te creëren. Gezien de onderlinge afstand tussen beide vliegtuigen was er sprake van een potentieel gevaarlijke situatie.



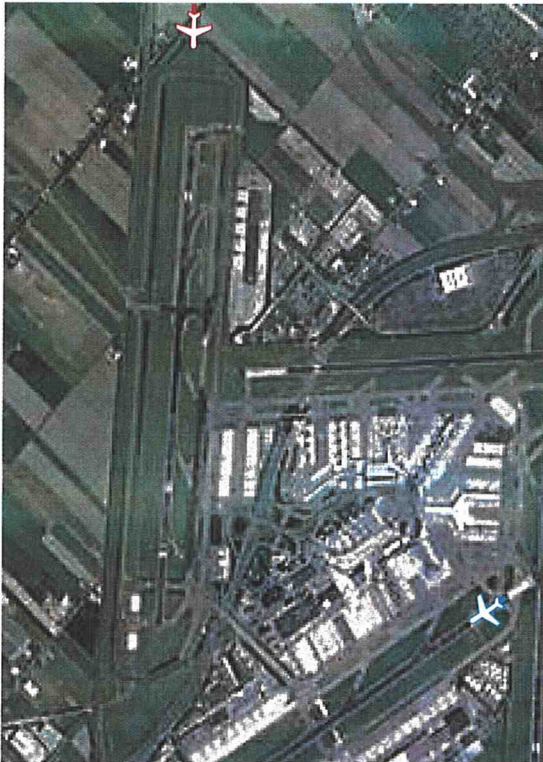
Figuur 1: Situatie om 19.56:26 uur, op basis van de radargegevens. Het rode vliegp pad is de doorstartende 737-700, het blauwe vliegp pad de startende 737-800. (Bron radar: LVNL)

1.2 De luchtverkeersleiding

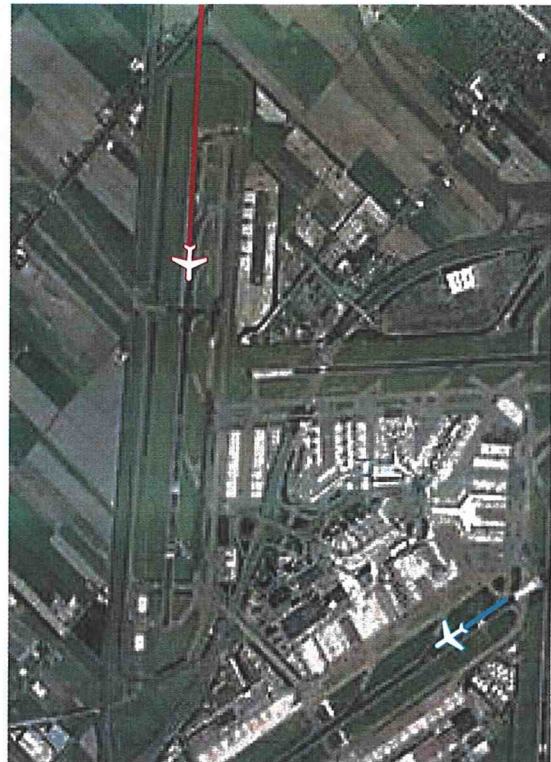
De betrokken luchtverkeersleider werkte als baanverkeersleider voor de banen 18C en 24, die in gebruik waren voor respectievelijk landend en startend verkeer. Baan 27, die in gebruik was voor landend verkeer, was bij een andere luchtverkeersleider onder controle. Omdat er veel aanbod van startend verkeer was, was in overleg met de supervisor en in overeenstemming met de voorwaarden zoals vermeld in het Operations Manual (OM), besloten dat gelijktijdig op baan 18C geland en vanaf baan 24 gestart zou worden.

De baanverkeersleider kan vanaf zijn positie in de verkeersstoren de beide banen niet gelijktijdig zien; als hij naar startend verkeer op baan 24 kijkt, moet hij zich ongeveer 180 graden omdraaien om landend verkeer op baan 18C te kunnen zien. De baanverkeersleider verklaarde achteraf dat het zicht die dag prima was en dat er weinig wind stond. Volgens hem maakten deze omstandigheden een doorstart in verband met de weersomstandigheden zeer onwaarschijnlijk.

Op het moment dat de 737-700 bezig was met de eindnadering voor baan 18C, gaf de baanverkeersleider de 737-800 om 19.53:20 uur toestemming om baan 24 op te rijden zodra een ander vliegtuig, dat al op de baan stond, was vertrokken. De baanverkeersleider draaide zich om en keek of baan 18C vrij was, waarna hij de 737-700 om 19.54:32 uur toestemming gaf om te landen. Hij informeerde de bemanning over het startend verkeer op baan 24. Daarna gaf hij de 737-800 om 19.55:11 uur toestemming om te starten vanaf baan 24. Terwijl hij dit deed, keek hij weer naar de 737-700 om de landing te volgen. Kort voordat het vliegtuig zou landen, draaide de baanverkeersleider zich weer om, om te kijken waar de 737-800 zich bevond. Op dat moment, om 19.55:41 uur, meldde de bemanning van de 737-700 dat zij een doorstart maakte. De baanverkeersleider draaide zich meteen weer om en keek naar de 737-700, terwijl hij de 737-800 de start wilde laten afbreken. Hij riep daartoe het toestel op, maar noemde het vluchtnummer van het vliegtuig dat kort daarvoor was opgestegen. De bemanning van de 737-800 reageerde daarom niet op de opdracht om de start af te breken. Toen de baanverkeersleider zich realiseerde dat hij het verkeerde vluchtnummer had gebruikt, was de snelheid van het vliegtuig al te hoog om de start alsnog af te laten breken. Het *Go-around Detection System* (GARDS) dat automatisch een waarschuwing genereert in het geval een *go-around* (doorstart) wordt gemaakt, werd geactiveerd 10 seconden nadat de bemanning van de 737-700 had gemeld dat zij een doorstart maakte.



Figuur 2: De situatie om 19.55:11 uur, het tijdstip van de startklaring. (Bron: LVNL)



Figuur 3: De situatie om 19.55:41 uur, het tijdstip van de melding van de doorstart. (Bron: LVNL)

De 737-700 was inmiddels bezig met de klimvlucht en om een conflict in de lucht te vermijden, gaf de baanverkeersleider dit vliegtuig de opdracht meteen een rechterbocht te maken. Hierbij werd geen koers opgedragen; 25 seconden later gaf de baanverkeersleider de opdracht om koers 270 te sturen. Inmiddels was de 737-800 ook opgestegen en de baanverkeersleider gaf de bemanning van dit vliegtuig de opdracht om onmiddellijk naar links te draaien en koers 180 te sturen. Beide bemanningen voldeden aan de opdracht waarbij de bemanning van de 737-800 aangaf dat zij het andere vliegtuig in zicht had.

1.3 Het landende vliegtuig

De 737-700 kwam uit Manchester. De co-piloot was *pilot flying*, de gezagvoerder was *pilot monitoring*. Nadat het vliegtuig vanaf de Noordzee een rechterbocht had gemaakt, kreeg de bemanning de klaring voor een instrumentnadering naar baan 18C. Vanuit de ATIS²-informatie wisten de bemanningsleden dat zij op baan 18C zouden landen omdat baan 18R buiten gebruik was. Het was hen bekend dat baan 24 in gebruik was als startbaan, en beide piloten hadden zich een beeld gevormd van deze situatie. Volgens de bemanning waaide er een zwakke, variabele wind. De windkracht was ongeveer 3 knopen en kwam uit het noorden waardoor het vliegtuig tijdens de nadering en landing enige rugwind had. Deze rugwind was volgens de piloten ruim binnen de limieten.

2 Automatic Terminal Information Service, continue uitzending van opgenomen luchtvaartinformatie betreffende een luchthaven.

Tijdens de eindnadering was het vliegtuig gestabiliseerd en de bemanning had op dat moment al de landingsklaring gekregen. Vlak voordat het vliegtuig de baan raakte, besloot de bemanning echter een doorstart te maken. De reden hiervoor was dat de *flare* te vroeg was ingezet en het vliegtuig langer boven de baan bleef zweven dan de bedoeling was. Hierdoor zou het vliegtuig buiten de *touch down zone* op de baan komen.

Omdat de gezagvoerder het idee had dat de baanverkeersleider niet zou verwachten dat zij een doorstart zouden maken, meldde hij direct nadat de beslissing was genomen, dat de 737-700 een doorstart maakte. Hij verklaarde dat hij dit bewust vroeg had gedaan in verband met vertrekkend verkeer op baan 24. Hoewel het voor de bemanning niet de eerste prioriteit was om de verkeersleiding in te lichten bij een doorstart, vond hij het in dit geval wel belangrijk. Vlak na de doorstart gaf de baanverkeersleider de 737-700 de opdracht om een rechterbocht te maken. De gezagvoerder gaf later aan dat hij dit wel had verwacht in verband met het startend verkeer vanaf baan 24. Het vliegtuig maakte daarop op 400 voet een klimmende rechterbocht. In eerste instantie met een helling van 10 graden, maar na de instructie om koers 270 te vliegen, werd de helling vergroot tot 25 graden. Vanuit zijn positie links in de cockpit, had de gezagvoerder op dat moment zicht op het andere vliegtuig en hij zag dat dit toestel een linkerbocht maakte. Dit was het eerste moment dat hij het vliegtuig in het zicht had. Op het TCAS-scherm zag hij dat het andere vliegtuig 300 voet lager vloog en omdat zij in een rechterbocht vlogen, zou de afstand tussen beide toestellen dus toenemen. Het TCAS gaf geen waarschuwing.³ De bemanning had de situatie niet als gevaarlijk ervaren.

1.4 Het startende vliegtuig

De 737-800 was gepland voor een vlucht naar Parijs Orly. De gezagvoerder was *pilot flying* en de co-piloot was *pilot monitoring*. De bemanning wist van tevoren dat zij zou starten vanaf baan 24 en dat baan 18C in gebruik was als landingsbaan. Het risico dat zou kunnen ontstaan bij een eventuele doorstart van een vliegtuig vanaf baan 18C, was door de bemanning onderkend en benoemd tijdens de *threat error management* briefing voorafgaand aan de vlucht. Nadat het vliegtuig was opgelijnd op baan 24, kreeg de bemanning de startklaring waarna het vliegtuig aan de startrol begon. De bemanning besteedde geen aandacht aan de eerste oproep van de baanverkeersleider om de start af te breken omdat een ander vluchtnummer genoemd werd. Toen de bemanning tijdens de rol hoorde dat het landende vliegtuig op baan 18C een doorstart maakte, begreep zij dat er mogelijk een conflict zou ontstaan. De snelheid van het vliegtuig was echter al zo hoog dat de start niet meer veilig afgebroken kon worden. Kort nadat het vliegtuig was opgestegen, maakte de gezagvoerder op ongeveer 500 voet een linkerbocht om een mogelijk conflict te vermijden, nagenoeg gelijktijdig met de oproep van de baanverkeersleider om dat te doen en koers 180 te sturen.

3 TCAS is onder 1000 voet niet betrouwbaar en geeft onder deze hoogte geen 'resolution advisory'.

Toen het vliegtuig in de bocht vloog, zag de co-piloot het andere vliegtuig. Hij keek tegen de onderkant van het vliegtuig aan en begreep dat dit vliegtuig een rechterbocht maakte en dat daarmee de afstand tussen de beide vliegtuigen vergroot werd. De bemanning had de situatie niet als gevaarlijk ervaren. Door de opdrachten en handelingen kort na de start werd vergeten het landingsgestel van het vliegtuig in te trekken; dit werd pas op een later tijdstip gedaan.

1.5 Het weer

Volgens opgave van het KNMI en de METAR⁴ van Schiphol waren de weersomstandigheden om 19.55 uur de volgende:

| | |
|--------------------------|---|
| Windrichting en snelheid | 320 graden en 4 knopen |
| Temperatuur / dauwpunt | 8 °C / 1 °C |
| Luchtdruk | 1004 hPa |
| Zicht | Meer dan 10 km |
| Bewolking | Licht bewolkt, wolkenbasis op 3500 voet |
| Omstandigheden | Daglicht, helder weer |

⁴ Meteorological aerodrome report. METAR EHAM 291655Z 32004KT 9999 FEW035 08/01 Q1004 NOSIG.

2 ONDERZOEK EN ANALYSE

2.1 Afhankelijke start- en landingsbanen

2.1.1 Algemeen

Om het vliegverkeer zo efficiënt mogelijk af te handelen en daarmee de capaciteit op Schiphol te verhogen, heeft Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) de mogelijkheid om gelijktijdig op verschillende banen te starten en te landen. Bij sommige baancombinaties kan bij een *missed approach* (het afbreken van de nadering, gevolgd door een doorstart) een conflict met een startend vliegtuig ontstaan. De verschillende baancombinaties waarbij dit mogelijk is, zijn expliciet genoemd in het *Operations Manual TWR/APP* (OM) van LVNL. Deze baancombinaties worden volgens het OM 'afhankelijk' genoemd omdat de *missed approach* op de landingsbaan een conflict oplevert met de start vanaf de startbaan. De combinatie van landen op baan 18C en starten vanaf baan 24 is één van de genoemde afhankelijke combinaties. Voorafgaand aan de beslissing om een afhankelijke baancombinatie te gebruiken, wordt overleg gepleegd tussen de *Supervisor Tower Control* (TWR) en de *Supervisor Approach Control* (APP) en wordt beoordeeld of er wordt voldaan aan de voorwaarden die aan het gebruik van afhankelijke start- en landingsbanen worden gesteld.

Naast deze procedure geeft het OM ook de mogelijkheid om onder bepaalde omstandigheden verminderde separatie tussen landend en startend verkeer toe te passen. Hierbij is het toegestaan om een startklaring op een afhankelijke baan te geven voordat een landend vliegtuig daadwerkelijk op de andere afhankelijke baan is geland.

2.1.2 ICAO

Het gebruik van afhankelijke baancombinaties en verminderde separatie is onder andere gebaseerd op internationale standaarden en aanbevolen werkwijzen van de *International Civil Aviation Organization* (ICAO). In ICAO Doc 4444, *Procedures for air navigation services*, paragraaf 6.1, staat vermeld:

"In addition to the circumstances mentioned in Chapter 5, 5.11.1, the separation minima detailed in Chapter 5, 5.4.1 and 5.4.2, may be reduced in the vicinity of aerodromes if:

- a. *adequate separation can be provided by the aerodrome controller when each aircraft is continuously visible to this controller; or*
- b. *each aircraft is continuously visible to flight crews of the other aircraft concerned and the pilots thereof report that they can maintain their own separation; or*
- c. *in the case of one aircraft following another, the flight crew of the succeeding aircraft reports that the other aircraft is in sight and separation can be maintained."*

De strekking van deze voorwaarden is dat van de separatieminima mag worden afgeweken als de afstand tussen de vliegtuigen voortdurend kan worden bewaakt, hetzij door de verkeersleider die voortdurend in staat moet zijn beide vliegtuigen te zien, hetzij door de vliegtuigbemanningen die elkaar voortdurend moeten kunnen zien.

Aan voorwaarde b) kan in geval van de combinatie 18C/24 niet worden voldaan. De bemanning van een vliegtuig dat een nadering maakt voor baan 18C, kan wel een vliegtuig zien dat vanaf baan 24 vertrekt omdat dit vliegtuig zich links voor het naderende vliegtuig bevindt. Omgekeerd is dit niet het geval: de bemanning van een vliegtuig dat vanaf baan 24 start, heeft geen zicht op een vliegtuig dat bezig is met de nadering voor baan 18C, omdat dit vliegtuig zich rechts achter het startende vliegtuig bevindt. Voorwaarde c) is niet van toepassing omdat de vliegtuigen niet achter elkaar vlogen. Hieruit volgt dat de enige mogelijkheid om van de separatieminima af te wijken, is dat de verkeersleider voortdurend in staat moet zijn beide vliegtuigen te zien⁵ en de afstand tussen de beide vliegtuigen bewaakt (voorwaarde a).

2.1.3 Regelgeving

In december 2007 deed zich tijdens duisternis een soortgelijk voorval voor (zie 2.1.6). Naar aanleiding van de onderzoeken die na dit voorval zijn uitgevoerd, kwam de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT), in haar rol als *National Supervisory Authority* (NSA) op 17 januari 2013 tot de bevinding dat *'de luchtvaarnavigatiediensten bij het gebruik van de afhankelijke baancombinatie landen 18C en starten 24, voornamelijk onder omstandigheden met verminderd zicht, niet aantoonbaar structureel op veilige wijze kunnen worden verleend'*. Volgens de ILT was het voortzetten van het gebruik van deze baancombinatie in strijd met bijlage 1, lid 1 behorende bij artikel 4 van Uitvoeringsverordening (EU) 1035/2011.⁶ In het verlengde van de bevinding was er bij de ILT een geïntegreerde zorg over de veiligheid van vergelijkbare baancombinaties.

Uit één van de onderzoeken die waren uitgevoerd naar aanleiding van het incident in december 2007⁷ kwam onder andere naar voren dat de kans op een botsing in de lucht het grootst is als het landende vliegtuig 0,5 NM van de baandrempel van baan 18C verwijderd is op het moment dat de startklaring voor het vliegtuig op baan 24 wordt gegeven. Naar aanleiding van deze bevinding gaf de ILT op 17 januari 2013 aan LVNL de opdracht om binnen een week aan te geven:

- Welke maatregelen LVNL neemt om de risico's bij het afhankelijk gebruik van de banen 18C en 24 direct weg te nemen;
- Welke acties LVNL neemt om de veilige afhandeling van het luchtverkeer op alle afhankelijke baancombinaties structureel aantoonbaar te maken.

5 Na uitleg van voorwaarde a) door een medewerker van ICAO, bleek dat de verkeersleider niet beide vliegtuigen in één blik, tegelijkertijd moet kunnen zien maar dat zijn zicht niet fysiek belemmerd mag zijn. Hij moet dus te allen tijde in staat zijn de vliegtuigen te zien, al moet hij zich daarvoor omdraaien.

6 Bijlage 1, art.1: Verleners van luchtvaarnavigatiediensten moeten de diensten op veilige, efficiënte, permanente en duurzame wijze kunnen verlenen, bij een redelijk niveau van totale vraag in een bepaald luchtruim. Hiertoe moeten zij over passende technische en operationele capaciteit en deskundigheid beschikken.

7 NLR-CR-2012-115 'Missed Approach 18C & Take Off 24'

De hierop door LVNL gepresenteerde acties om tot een hoger veiligheidsniveau te komen, waren voor de ILT in eerste instantie onvoldoende concreet en hadden volgens de ILT geen directe vergroting van de veiligheid tot gevolg. De ILT gaf aan dat bleek dat bij dit baangebruik reeds onder normale condities (te weten binnen de uniforme daglichtperiode (UDP) en bij normaal zicht) bij ten minste 1 op de 10 *missed approaches* een ongecontroleerde luchtverkeersafhandeling ontstond, waarbij de botsingskans tussen het elkaar kruisend verkeer in het verlengde van hun respectievelijke start- en landingsbaan niet afnam door het zeker stellen van onderlinge separatie door de torenluchtverkeersleider.⁸

Nadat de ILT een voornemen tot handhaving had aangekondigd, presenteerde LVNL op 6 februari 2013 aanvullende maatregelen om de veiligheid te verhogen. Op 28 februari 2013 keurde de ILT bij Beschikking ILT-2013/3667 de 'Procedurewijziging afhankelijk starten en landen' van LVNL goed. Deze goedkeuring is onder de volgende voorwaarden verleend:

- *The capacity of the changed ATM system does not exceed the current maximum capacity for the same runways or runway combinations (ref. 'QRC 09 uitgave 060' valid from 3-5-2012).*
- *The changed procedure is restricted to the use under conditions for dependent runway use stating among others that:*
 - *The conditions related to the minimum visibility and cloud base are respected.*
 - *The arrival controller shall assure a minimum of 4 NM separation during the final approach or so much more as requested by the tower supervisor.*
 - *The take-off clearance for the dependent departure runway shall only be given after the landing on the dependent landing runway has been assured.*
 - *The take-off roll on the dependent departure runway shall not commence after the moment an arriving aircraft is within 2 NM of the dependent landing runway.*
 - *The Runway Controller shall instruct to abort take-off in case the take-off roll commences when an arriving aircraft is within 2 NM of the dependent landing runway.*
 - *The Runway Controller activates the track-vector functionality on the ASDE⁹ monitor as an additional aid for assuring the landing.*

Na de goedkeuring achtte de ILT het voorsnog niet nodig om op dat moment een beperkende maatregel aan LVNL op te leggen.

In de voorwaarden die in de Beschikking worden genoemd, wordt niet vermeld of deze altijd gelden of dat deze alleen gelden bij beperkt zichtomstandigheden (BZO-fasen) of buiten UDP. Weliswaar wordt in de onderliggende stukken vrijwel uitsluitend over deze omstandigheden gesproken, maar uit de zinsnede in de bevinding: '*...het gebruik van de afhankelijke baancombinatie landen 18C en starten 24, **voornamelijk** onder omstandigheden met verminderd zicht, niet aantoonbaar...*' kan opgemaakt worden dat de voorwaarden onder alle omstandigheden van toepassing zijn.

⁸ Deze benaming wordt door de ILT gebruikt, hiermee wordt de baanverkeersleider bedoeld.

⁹ Airport Service Detection Equipment.

Het gebruik van afhankelijke baancombinaties is onder voorwaarden toegestaan. In de Beschikking ILT-2013/3667 wordt niet duidelijk vermeld onder welke omstandigheden dit geldt.

2.1.4 LVNL

De bovengenoemde voorwaarden van de Beschikking zijn door LVNL overgenomen in het *Operations Manual* (OM). Het OM TWR/APP van LVNL vermeldt de volgende voorwaarden bij het gebruik van de verschillende expliciet genoemde afhankelijke baancombinaties:

- *Eén RC¹⁰ handelt afhankelijk baancombinaties af.*
- *De RC mag de startklaring geven zodra hij de landing op de afhankelijke landingsbaan heeft vastgesteld.*
- *De RC geeft de startklaring op een dusdanig moment dat het vliegtuig de take-off roll begint voordat een volgend landend vliegtuig op de afhankelijke landingsbaan 2 NM van de baandrempel verwijderd is. Als de take-off roll niet tijdig is begonnen, laat de RC de start of de nadering afbreken.*
- *De RC blijft de landing monitoren om een missed approach tijdig te onderkennen en actie te kunnen ondernemen.*

Om de capaciteit te vergroten geeft het OM, naast deze procedure, ook de mogelijkheid om onder bepaalde omstandigheden verminderde separatie tussen landend en startend verkeer toe te passen. Hierbij is het mogelijk dat een startklaring op een afhankelijke baan wordt gegeven op een moment waarbij het landend vliegtuig minder dan 2 NM van de baandrempel is verwijderd en voordat is vastgesteld dat een landend vliegtuig daadwerkelijk op de andere afhankelijke baan is geland. De procedure hiervoor is als volgt in het OM beschreven:

“Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer

Onder de volgende voorwaarden mag de RC de startklaring op een dusdanig moment geven dat het startend vliegtuig de take-off roll begint terwijl een landend vliegtuig op de afhankelijke landingsbaan minder dan 2 NM van de baandrempel verwijderd is:

- *Binnen UDP met zicht \geq 5 km en wolkenbasis $>$ 2000 ft;*
- *LOC-interceptie op minimaal 5 NM van de baandrempel en beneden het glijpad;*
- *Minimaal 3 NM-separatie op final;*
- *De RC geeft landend verkeer essential local traffic info over het startend verkeer.”*

In het geval dat de baancombinatie ‘landen baan 18C en 27 en starten baan 24’ wordt gebruikt en de bovengenoemde verminderde separatie wordt toegepast, neemt het maximum aantal starts op baan 24 toe van 32 naar 37 per uur en het aantal landingen op baan 18C van 32 naar 34 per uur. Baan 27 is hierbij buiten beschouwing gelaten. Voor andere baancombinaties waarbij sprake is van afhankelijke banen, zijn deze getallen anders.

¹⁰ RC: runway controller, baanverkeersleider.

Het betreffende deel uit het OM TWR/APP is als bijlage A bijgevoegd. LVNL-procedures moeten voldoen aan door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat opgelegde 'Beleidsregels veiligheidsnormen ATC'. Hiervoor heeft LVNL door middel van een 'Unit Safety Case' voor deze procedure een risicoanalyse gemaakt. Hieruit bleek dat de kans op een botsing bij de baancombinatie 'landen baan 18C en 27, starten baan 24' in de categorie 'acceptabel' viel en daarmee voldeed aan het kwantitatieve veiligheidsrisiconiveau. Ter illustratie: de kans op een luchtverkeersleiding gerelateerd ongeval mag niet groter zijn dan 3×10^{-7} ongevallen per vlucht. De kans op een ongeval bij de genoemde baancombinatie was 3×10^{-8} .

In de uitgevoerde risicoanalyse is alleen gekeken naar de kans op een ongeval. Het effect, ofwel de gevolgen, in het geval er toch een botsing plaatsvindt, zijn niet in deze analyse meegenomen.

In de risicoanalyse is alleen berekend wat de kans op een ongeval is, de gevolgen van een dergelijk ongeval zijn hierbij niet betrokken.

De procedure '*Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer*' wordt niet vermeld in de ILT-beschikking betreffende het gebruik van afhankelijke start- en landingsbanen. In de voorwaarden van de Beschikking wordt niet vermeld dat onder bepaalde omstandigheden van de voorwaarden mag worden afgeweken. Het gebruik van verminderde separatie tussen startend en landend verkeer waarbij de startklaring mag worden gegeven op het moment dat een landend vliegtuig op de afhankelijke landingsbaan minder dan 2 NM van de baandrempel verwijderd is, wordt niet genoemd.

De ILT verklaart dat nooit expliciet toestemming is verleend voor deze procedure. Uit onderzoek blijkt dat de procedure '*Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer*' al in de voormalige LVNL-voorschriften Dienst Verkeersleiding (VDV), het intern handboek van LVNL, stond vermeld. De ILT heeft in het verleden nooit goedkeuring aan de VDV hoeven geven. Toen de VDV werd vervangen door het Operations Manual (OM), werd de genoemde procedure overgenomen en is deze in het OM vermeld. Het OM vereist wel goedkeuring en dit OM is na de omzetting van de VDV, door de ILT goedgekeurd.

De procedure '*Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer*' was geen onderdeel van de '*Procedurewijziging afhankelijk starten en landen*' die na het ILT-onderzoek in 2013 werd ingevoerd. Deze wijziging had alleen betrekking op het afhankelijk baangebruik buiten UDP of tijdens BZO.

De ILT verklaart dat niet meer te achterhalen is hoe de transitie van de VDV naar het OM is verlopen. Zij stelt wel dat de procedure om een startklaring te geven voordat een vliegtuig op een afhankelijke baan is geland, nu niet goedgekeurd zou worden omdat er geen gefundeerde reden is om van de geldende procedure van 2 NM af te wijken. Voorgestelde wijzigingen van het OM worden beoordeeld door de ILT aan de hand van de vigerende Europese regelgeving.

De onduidelijkheid over de voorwaarden bij het gebruik van afhankelijke banen wordt onder andere veroorzaakt door de gebruikte terminologie. In de onderliggende stukken komt geen consistent beeld naar voren van de gebruikte terminologie. Zo wordt met betrekking tot de perioden gesproken over:

- Voornamelijk onder omstandigheden met verminderd zicht;
- Voornamelijk onder omstandigheden met verminderd zicht, door weersomstandigheden of doordat buiten de daglichtperiode....;
- Buiten UDP onder BZO-omstandigheden...;
- Onder omstandigheden bij beperkt zichten buiten UDP...
- *The conditions related to the minimum visibility and cloudbase are respected*
- *Om bij goedzicht omstandigheden*

De door de ILT en LVNL gebruikte documenten, voorschriften en handboeken zijn niet eenduidig waar het gaat over de voorwaarden bij het gebruik van afhankelijke banen. De gebruikte omschrijvingen zijn niet consistent en werken misverstanden en onbedoelde interpretaties in de hand.

2.1.5 Het voorval

Aan de voorwaarden voor de procedure 'Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer', zoals die in het OM van LVNL staan vermeld, werd voldaan. Deze voorwaarden waren bij de baanverkeersleider bekend. Hierdoor werd een startklaring aan de 737-800 gegeven voordat de 737-700 geland was en deze zich minder dan 2 NM van de baandrempel van baan 18C bevond. Uit berekeningen van de Onderzoeksraad bleek dat de 737-700 op ongeveer 1250 meter (0,68 NM) van de baandrempel vloog. Deze afstand is nagenoeg gelijk aan de afstand waarbij de kans op een botsing in de lucht het grootst is als op dat moment de startklaring voor het vliegtuig op baan 24 wordt gegeven (zie hiervoor ook 2.1.3).

De procedure 'Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer' scheidt de mogelijkheid om vliegtuigen een startklaring op baan 24 te geven op een moment dat de kans op een botsing het grootst is.

De belangrijkste barrière om een gevaarlijke situatie bij een onverwachte doorstart te voorkomen, is vroegtijdige waarneming en ingrijpen door de baanverkeersleider. Hij moet de onverwachte doorstart dan zelf opmerken of er op geattendeerd worden. Als dit niet of op een laat moment gebeurt, valt de barrière van vroegtijdig waarnemen en ingrijpen weg en is er minder, of zelfs te weinig tijd om een mogelijk gevaarlijke situatie te voorkomen.

Uit de opgenomen radiocommunicatie en het interview met de baanverkeersleider blijkt dat hij de 737-700 toestemming had gegeven om te landen maar vervolgens de landing niet heeft gemonitord. Hij keek naar de vertrekkende 737-800 en gaf toestemming om te starten op het moment dat de 737-700 nog bezig was met de landing omdat hij ervan uit ging dat de 737-700 daadwerkelijk zou landen. Toen de bemanning meldde dat zij een doorstart maakte, was de 737-800 al begonnen met de start. De baanverkeersleider keek op dat moment even om naar de 737-800. Hij moest zich toen weer snel terugdraaien om naar de 737-700 te kijken en wilde tegelijkertijd de 737-800 de start laten afbreken. Hij werd verrast door de onverwachte situatie wat ertoe leidde dat hij een verkeerd vluchtnummer noemde om de 737-800 de start te laten afbreken. Omdat een ander vluchtnummer werd genoemd, reageerde de bemanning van de 737-800 in eerste instantie niet. Toen de bemanning van de 737-800 de situatie onderkende en de baanverkeersleider het juiste vluchtnummer noemde, was de snelheid van het vliegtuig al te hoog om de start af te breken en steeg het vliegtuig op.

De verrassing bij de baanverkeersleider werd mede veroorzaakt doordat hij verwachtte dat onder de heersende weersomstandigheden een *missed approach* zeer onwaarschijnlijk was en hij er dus van uit ging dat de 737-700 een landing zou maken. Ook de werkpositie van de baanverkeersleider had invloed op het niet tijdig voorkomen van de ontstane situatie. Om naar baan 18C en naar baan 24 te kijken moet hij zich iedere keer ongeveer 180 graden omdraaien; hij kan dus nooit beide banen gelijktijdig observeren. Dit werd eerder naar aanleiding van het voorval in 2007 door de ILT geconstateerd¹¹: *'het monitoren door de torenverkeersleider op Schiphol wordt bemoeilijkt door:*

- *De fysieke en geografische ligging van de start -en landingsbanen ten opzichte van de zichtlijnen vanuit de werkpositie van de torenverkeersleider.*
- (...)
- (...)

In de *Aeronautical Information Publication* (AIP Netherlands) staat bij de instrumentnadering van baan 18C vermeld dat de verkeersleiding meteen moet worden geïnformeerd bij een doorstart (*'Inform ATC immediately'*). Deze vermelding is in de AIP opgenomen naar aanleiding van het voorval in 2007 (zie 2.1.6). Het is echter de verantwoordelijkheid van de verkeersleiding de uitvliegroute vrij te houden voor het geval een doorstart moet worden uitgevoerd. Het kan voor komen dat de bemanning andere prioriteiten heeft en hieraan niet kan voldoen. Bij het maken van een doorstart moet de bemanning veel handelingen verrichten, waarbij de primaire aandacht is gericht op het veilig uitvoeren van de doorstart. Een vliegtuigbemanning hanteert het principe *'aviate, navigate, communicate'*. Hierbij ligt de eerste prioriteit bij het besturen van het vliegtuig, dan volgt het vliegen van de juiste richting en ten slotte het communiceren. De communicatie met de verkeersleiding heeft daarbij dus de laagste prioriteit. Dit bleek ook bij het voorval in 2007. Toen werd de doorstart pas later gemeld, nadat het voorval al had plaatsgevonden. Na dit voorval kwamen zowel de Onderzoeksraad als de ILT al tot de conclusie dat geen veiligheidsverbetering van de publicatie *'Inform ATC immediately'* verwacht mag worden.

11 Brief ILT-2013/112 *'Bevindingen monitoren afhankelijk baangebruik.'*

In het geval dat een bemanning niet meteen een doorstart meldt of in een geval van een storing in de communicatie, zal de bemanning de eveneens in de AIP Netherlands gepubliceerde 'missed approach procedure' volgen. Hierbij moet de (magnetische) koers van 183° worden aangehouden en worden geklommen naar 2000 voet. Het vliegtuig zal in dat geval rechtdoor vliegen en in conflict kunnen komen met een vliegtuig dat op dat moment vanaf baan 24 is gestart. De motivatie voor deze procedure is dat het doorstartende vliegtuig dan in de richting van de verlengde baan kan blijven vliegen en geen bocht hoeft te maken, maar ook om niet over de bebouwing van Hoofddorp te vliegen, wat voordelen biedt voor de externe veiligheid en geluidsoverlast in Hoofddorp.

In het geval dat de bemanning de doorstart niet, of later zou hebben gemeld, zou de baanverkeersleider de doorstart pas later hebben opgemerkt, omdat hij op het moment van de doorstart naar het startende vliegtuig op baan 24 keek. De waarschuwing van GARDS kwam ongeveer 10 seconden na de melding van de doorstart. Als de bemanning de melding niet meteen had gedaan, had het langer geduurd voordat de situatie zou zijn onderkend door de baanverkeersleider waarbij de kans op een gevaarlijke situatie groter zou zijn geworden.

Het is mogelijk dat de baanverkeersleider een doorstart niet of te laat opmerkt in het geval de bemanning de doorstart niet meteen meldt.

Het voorval is geclassificeerd als een incident dat resulteerde in een potentieel gevaarlijke situatie. Een gevaarlijke situatie werd voorkomen doordat enerzijds de baanverkeersleider beide vliegtuigen instructies gaf om met een bocht van elkaar weg te draaien. Anderzijds reageerden de beide vliegtuigbemanningen direct op de situatie; zij hadden een goed beeld van de actuele situatie en speelden daar tijdig op in. Wat hierbij heeft geholpen, is dat beide bemanningen er rekening mee hadden gehouden dat twee convergerende banen gelijktijdig in gebruik waren.

De consequentie van de situatie was wel dat beide vliegtuigen op lage hoogte, tussen 400 en 500 voet, een bocht moesten maken met een helling van 20 en 25 graden. Dit is geen gevaarlijke, maar wel een ongewenste situatie. Bijkomend nadeel in dit geval was dat de piloten die het vliegtuig daadwerkelijk bestuurden, geen zicht hadden op het andere vliegtuig. De piloot van de gestarte Boeing 737-800 zat links in de cockpit en bij het maken van de linkerbocht had hij geen zicht naar rechts. Voor de piloot van de doorstartende Boeing 737-700 geldt het omgekeerde; hij zat rechts en maakte een bocht naar rechts waarbij hij geen zicht naar links had.

Daarnaast geeft het maken van een dergelijke manoeuvre een hogere werkdruk voor de bemanning. Dit gold zowel voor de bemanning van het vliegtuig dat een doorstart maakte, waarbij een doorstart op zich al een hogere werkbelasting geeft, als voor de bemanning van het vliegtuig dat was gestart vanaf baan 24. Het gevolg was dat de bemanning van de 737-800 er pas op een later tijdstip achter kwam dat het landingsgestel nog niet was ingetrokken. Afgezien van extra luchtweerstand had dit geen veiligheidsconsequenties.

2.1.6 Eerdere voorvallen

6 december 2007¹²

Op 6 december 2007 maakte een Airbus A318 tijdens de nadering voor baan 18C vlak voor de landing een doorstart. Kort daarvoor kreeg een Boeing 737-900 van de luchtverkeersleiding toestemming om te starten vanaf baan 24. Als gevolg van hun conflicterende vliegpaden ontstond bijna een botsing in de lucht. Dit voorval vond weliswaar plaats onder andere omstandigheden; het was geen daglicht en de doorstart werd pas na het voorval gemeld, maar de situatie was verder identiek; een vliegtuig dat op het laatste moment een doorstart maakt en een startend vliegtuig die elkaar op geringe afstand passeren.

De Onderzoeksraad heeft naar aanleiding van dit voorval een rapport opgemaakt. In dit rapport wordt onder meer het volgende geconcludeerd: *“Het bij een doorstart handhaven van voldoende separatie door de luchtverkeersleiding dient volgens de Voorschriften Dienst Verkeersleiding, onafhankelijk van de melding van de bemanning te geschieden. De door LVNL voorgestelde maatregel inzake het eerder melden van een doorstart richt zich ten onrechte op vliegtuigbemanningen. Handhaven van voldoende separatie is een taak van de luchtverkeersleiding. In de door LVNL na het voorval opgestelde risicoanalyse betreffende de gebruikte baancombinatie wordt dit onderkend.”*

10 mei 2015¹³

Dit incident ontstond toen een Airbus A320 in een laat stadium van de landing een doorstart maakte op baan 18C. Tegelijkertijd steeg een Embraer 190 op van baan 24.

Evenals bij het voorval dat in dit rapport wordt beschreven, was het mooi en rustig weer en verwachtte de baanverkeersleider daarom dat de A320 een normale landing zou gaan uitvoeren. Toen de A320 boven de baan met de afronding van de landing bezig was, verlegde hij daarom zijn aandacht naar een volgend vliegtuig.

De bemanning van de A320 besloot een doorstart te maken, omdat de snelheid van het vliegtuig te hoog was. De bemanning was geconcentreerd op het uitvoeren van de doorstart en had de verkeersleiding nog niet op de hoogte gesteld van het uitvoeren van deze doorstart. Het was de grondverkeersleider die als eerste waarnam dat de A320 een doorstart uitvoerde. Hij informeerde de baanverkeersleider over de doorstart. Omdat in de perceptie van de baanverkeersleider de A320 al was geland, zocht hij in eerste instantie het vliegtuig op een andere positie. Op dat moment was de E190 vanaf baan 24 begonnen aan de start. Omdat de bemanning van de A320 nog niet aan de verkeersleiding had gemeld dat het vliegtuig een doorstart maakte, was de bemanning van de E190 hiervan niet op de hoogte. Er was geen radiobericht en zij konden de A320 niet zien.

12 Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Bijna-botsing tussen een Airbus A318 en een Boeing 737-900*, juli 2011.

13 Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Kwartaalrapportage Luchtvaart, januari – maart 2016*, 2016.

Direct nadat de baanverkeersleider zich bewust werd van de ontstane situatie gaf hij aan de bemanning van de A320 opdracht een rechterbocht te maken. De snelheid van de startende E190 was inmiddels te groot om de start nog af te kunnen breken. Toen de E190 los van de grond was, werd aan de bemanning de opdracht van een "early-left turn" gegeven. De bemanning van de E190 was door deze opdracht verrast, omdat zij kort na het loskomen geen koersopdrachten verwachtte. De bemanning van de A320 realiseerde zich bij het ontvangen van de opdracht om een rechterbocht te maken dat dit met vertrekkend verkeer van de baan 24 te maken moest hebben. Door het inzetten van de rechterbocht en de stand die het vliegtuig hierdoor aannam, konden ze de startende E190 niet waarnemen. De bemanning van de E190 zag de A320 pas later en verlegde de koers door 20 graden naar links te sturen en zodoende voldoende afstand van de A320 te creëren. Omdat beide vliegtuigen een bocht maakten, werd een gevaarlijke situatie voorkomen.

2.1.7 Voorkomen van gevaarlijke situaties

Uit bovenstaande eerdere voorvallen blijkt dat het toepassen van verminderde separatie tijdens het gebruik van afhankelijke start- en landingsbanen een risico met zich meebrengt. Hoewel het formeel is toegestaan, is dit een ongewenste situatie omdat er onder bepaalde omstandigheden een potentieel gevaarlijke situatie kan ontstaan. De meest doeltreffende manier om deze potentieel gevaarlijke situaties te voorkomen, is om vast te houden aan de standaardprocedure waarbij de baanverkeersleider pas een startklaring geeft *als hij heeft vastgesteld dat een vliegtuig daadwerkelijk is geland of zich nog op voldoende afstand, namelijk ten minste 2 NM, van de baandrempel bevindt*. Hij kan zich dan concentreren op één vliegtuig en hoeft zich niet voortdurend om te draaien om beide betrokken vliegtuigen in de gaten te houden. Dit is een adequate veiligheidsbarrière om te voorkomen dat er vlakbij een vliegveld een botsing tussen een startend en landend vliegtuig plaatsvindt. Bij een dergelijke handelswijze zal de capaciteit mogelijk afnemen, maar worden gevaarlijke situaties voorkomen.

Door de procedure 'Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer' niet meer toe te passen, worden potentieel gevaarlijke situaties voorkomen.

2.2 ISMS-onderzoek

De bij dit voorval betrokken sectorpartijen doen naar aanleiding van dit voorval een gezamenlijk onderzoek in het kader van het *joint sector Integral Safety Management System* (ISMS). Het ISMS-onderzoek bestaat uit meerdere stappen: 1) een analyse van het incident, 2) beoordeling van het risico, 3) uitwerking van de mogelijke verbetermaatregelen en hun effecten op het risico, 4) besluit over te nemen maatregelen. Stap 1 en 2 zijn beschreven in het ISMS-rapport. Stap 3 is op 15 april 2020 afgerond. Stap 4 moet nog plaatsvinden. Als dit is gebeurd, kan worden vastgesteld welke maatregelen de sector neemt en wat de effecten van die maatregelen zullen zijn.

Het ISMS-rapport dat is opgemaakt in het kader van stap 1 en 2, is in de *Top Safety Action Group (TOP SAG)* van het ISMS besproken. De conclusies uit dit rapport luiden (samengevat):

- *De potentiële conflictsituatie werd onmiddellijk onderkend en afgehandeld in overeenstemming met de huidige procedures.*
- *Conflictsituaties zoals het onderzochte voorval maken deel uit van de Unit Safety Case van LVNL. De daaruit voortvloeiende botsingskans tussen betrokken vliegtuigen valt binnen de aanvaardbare risicogebieden van LVNL. Daarom wordt geconcludeerd dat van LVNL geen onmiddellijke actie vereist is om de huidige procedures te beëindigen of te wijzigen.*
- *Ondanks dit kunnen veiligheidsbelemmeringen voor risico's in de luchtverkeersleidings-operaties extra risico's voor de vluchtuitvoering veroorzaken. Er is een veiligheidsprobleem dat maatregelen vereist om botsingen in een kritieke fase van de vlucht te vermijden. Daarom stelt het onderzoeksteam voor dat, op basis van een TOP SAG-besluit, de huidige procedures die een onafhankelijk gebruik van afhankelijke baancombinaties mogelijk maken, opnieuw worden overwogen.*
- *'Startle and Surprise training' voor luchtverkeersleiders maakt momenteel geen deel uit van de training. Een scenario van een conflict op lage hoogte met instructies om het conflict op te lossen, is momenteel geen onderdeel van de training van verkeersvliegers. Het onderzoeksteam stelt voor om beide trainingsproblemen aan te pakken.*

Naar aanleiding van de analyse van het voorval en de conclusies werden aanvullende maatregelen voorgesteld om potentiële risico's te reduceren. Dit zijn:

1. *Voer een studie uit hoe het veiligheidsrisico van de huidige operatie met betrekking tot het onafhankelijke gebruik van convergerende start- en landingsbanen kan worden verminderd. Elke wijziging met betrekking tot de bestaande operatie(s) zal worden gepubliceerd en gecommuniceerd met relevante luchthavengebruikers.*
2. *Voer een gezamenlijke risicoanalyse uit naar de risico's, veroorzaakt door de mitigerende maatregelen die momenteel deel uitmaken van LVNL-operatie, van vluchtoperaties en hun invloed op de effectiviteit van veiligheidsbarrières.*
3. *Implementeer een 'Startle and Surprise' training voor luchtverkeersleiders.*
4. *Onderzoek de mogelijkheid om in het trainingsprogramma van verkeersvliegers een scenario te implementeren van een verkeersconflict op lage hoogte met verkeersleidingsinstructies om het conflict op te lossen.*

De uitwerking van de voorgestelde maatregelen is door een taskforce uitgevoerd. In het rapport van de taskforce wordt onder andere geconcludeerd dat 'timing'¹⁴ een effectieve maatregel is om het risico bij het gebruik van de afhankelijke baancombinatie 18C/24 bij goed zicht en tijdens UDP te verminderen. Het wordt niet nodig geacht om de procedures zodanig te wijzigen dat deze gelijk worden aan de procedures die buiten UDP gelden.

¹⁴ Timing houdt in dat de verkeersleider bewaakt dat geen startklaring wordt gegeven als een landend vliegtuig binnen een vastgestelde afstand van de baandrempel van de afhankelijke landingsbaan komt.

Timing wordt als een geschikt middel beschouwd met dien verstande dat geen startklaring voor baan 24 wordt gegeven als een landend vliegtuig op baan 18C binnen respectievelijk 1,5 of 1 NM van de baandrempel is verwijderd. 1,5 NM zou de kans op een botsing 4x verminderen ten opzichte van de huidige situatie; 1 NM zou deze kans 2x verminderen. De capaciteit zou hierbij niet of nauwelijks wijzigen. TOP SAG wordt aanbevolen om 'timing' te implementeren als werkwijze bij het gebruik van afhankelijke banen bij goed zicht en tijdens UDP en daarbij LVNL met de verdere invulling te belasten. Operationele alternatieven zijn niet overwogen. De beslissing van TOP SAG op deze aanbeveling is nog niet bekend.

2.3 Beoordeling van het ISMS-onderzoek

Vooropgesteld wordt dat het een goede ontwikkeling is dat dit voorval gezamenlijk door de betrokken partijen is onderzocht en dat uit het onderzoek verbeterpunten naar voren zijn gekomen. De Onderzoeksraad onderschrijft de meeste conclusies en aanbevelingen van het ISMS-rapport, maar komt op een beperkt aantal punten tot andere inzichten en conclusies.

- *(On)afhankelijke baancombinatie*
In het hoofdstuk '*Specific relevant ATC-procedures*' van het ISMS-rapport wordt vermeld (vertaald) dat het gebruik van de baancombinatie 18C (landen) en 24 (starten) een *onafhankelijke* operatie is als aan de voorwaarden wordt voldaan zoals die in het OM staan vermeld. Deze bewering is in strijd met wat in het OM wordt vermeld: '*(...) combinaties van start- en landingsbanen zijn afhankelijk omdat de missed approach van de landingsbaan een conflict oplevert met de start van de startbaan.*' De situatie dat een doorstart een conflict oplevert met het startend verkeer, blijft bestaan als verminderde separatie tussen landend en startend verkeer wordt toegepast.
- *Verantwoordelijkheid LVNL*
Het ISMS-rapport concludeert dat het potentiële conflict onmiddellijk is gedetecteerd en volgens de geldende voorschriften van de betrokken partijen is afgehandeld. De detectie vond echter plaats na de melding van het doorstartende vliegtuig. Hierbij wordt voorbijgegaan aan de LVNL-verantwoordelijkheid voor het te allen tijde voorkomen van mogelijk botsingsgevaar. Hiervoor is het noodzakelijk dat de verkeersleider de betrokken vliegtuigen voortdurend in zicht heeft. Dat is in het geval van de baancombinatie 18C en 24 niet mogelijk omdat de verkeersleider zich 180 graden moet omdraaien. Het is en blijft de verantwoordelijkheid van de verkeersleiding dat een bemanning die genooddaakt is een doorstart te maken zich op deze doorstart kan concentreren. Hierdoor kan de bemanning de doorstart uitvoeren zonder dat er sprake is van potentieel gevaar en zonder dat op lage hoogte een uitwijkmanoeuvre moet worden gemaakt.

In het verlengde daarvan is de voorgestelde aanvullende maatregel om piloten te trainen in het omgaan met opdrachten van de verkeersleiding om luchtverkeerconflicten op lage hoogte op te lossen, bevreedend. Het is juist de primaire taak van luchtverkeersleiders om te voorkomen dat piloten in een dergelijke

situatie terechtkomen. Zoals bekend heeft een bemanning na een doorstart een hogere werkbelasting; de mogelijkheid om daarna rechtdoor te vliegen, zoals ook de procedure vermeldt, verlicht de werkbelasting van de bemanning.

- *Voorkomen van risico's*

Verder concludeert het ISMS dat de LVNL safety case correct is: *'Conflictsituaties zoals het onderzochte voorval maken deel uit van de Unit Safety Case van LVNL. De daaruit voortvloeiende botsingskans tussen betrokken vliegtuigen valt binnen de aanvaardbare risicogebieden van LVNL. Er wordt daarom geconcludeerd dat van LVNL geen onmiddellijke actie vereist is om de huidige procedures te beëindigen of te wijzigen.'*

Deze laatste conclusie wordt bevestigd in de aanbeveling die aan TOP SAG wordt gedaan. Gesteld wordt dat door het invoeren van timing, de theoretische kans op een botsing in de lucht verminderd wordt met een factor van respectievelijk 4 en 2 met behoud van de capaciteit.

Hierbij wordt niet de vraag opgeworpen hoe dit soort conflictsituaties kunnen worden voorkomen door andere operationele alternatieven te overwegen, maar wordt geconstateerd dat de botsingskans binnen de aanvaardbare risicogebieden van LVNL valt. Hierbij wordt verwezen naar het uitgangspunt van ICAO dat risico's bekend moeten zijn en dat deze beheerst worden tot een acceptabel niveau van veiligheid. Ondanks dat het ICAO-uitgangspunt internationaal wordt toegepast, neemt de Onderzoeksraad als uitgangspunt dat risico's zoveel als mogelijk weg moeten worden genomen in plaats van ze te beheersen. De Onderzoeksraad concludeert namelijk in het onderzoek 'Veiligheid vliegverkeer Schiphol'¹⁵:

'Schiphol is een complexe luchthaven, zowel wat betreft infrastructuur als afhandeling van het vliegverkeer. Deze complexiteit brengt risico's voor het vliegverkeer met zich mee. Het verdient de voorkeur deze risico's waar dat redelijkerwijs mogelijk is, weg te nemen en alleen als dat niet mogelijk is mitigerende maatregelen te nemen. Een opeenstapeling van maatregelen om deze risico's te beheersen, vergroot de complexiteit en introduceert nieuwe risico's.'

Idealiter moeten afhankelijke baancombinaties voorkomen worden. Dit is gezien de lay-out van Schiphol en het aantal vliegbewegingen echter niet altijd mogelijk. Als afhankelijke baancombinaties toch worden gebruikt, moet het risico op gevaarlijke situaties zo klein mogelijk worden gemaakt. In dit geval is het risico eenvoudig weg te nemen door een startklaring pas te geven als geconstateerd is dat het andere vliegtuig daadwerkelijk geland is of zich nog op ten minste 2 NM, van de baandrempel bevindt. Een opeenstapeling van maatregelen om deze risico's te beheersen, vergroot de complexiteit en introduceert nieuwe risico's.

15 Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Veiligheid vliegverkeer Schiphol*, april 2017.

3 CONCLUSIE

De baanverkeersleider keek naar het vanaf baan 24 startende vliegtuig en werd met het potentiële conflict geconfronteerd toen de bemanning van het op baan 18C landende vliegtuig de doorstart meldde. De gebruikte banen zijn convergerend. Het lukte niet om het startende vliegtuig de start te laten afbreken, waardoor een potentieel gevaarlijke situatie ontstond. Door nagenoeg gelijktijdig ingrijpen van de baanverkeersleider en de reactie van de beide bemanningen ontstond er geen daadwerkelijk botsingsgevaar.

Het toepassen van verminderde separatie bij het gebruik van afhankelijke start- en landingsbanen is een werkwijze waarbij ongewenste en potentieel gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Afgezien van de onduidelijkheid over de legitimiteit van deze procedure, is het de vraag of het voordeel, vergroting van de capaciteit, opweegt tegen het potentiële gevaar dat hieruit kan ontstaan. LVNL dient daarom vast te houden aan de basisregel dat de startklaring pas wordt gegeven, nadat de landing op de afhankelijke landingsbaan daadwerkelijk door de baanverkeersleider is vastgesteld of het vliegtuig zich nog op ten minste 2 NM van de baandrempel bevindt.

Verwijdering van de procedure uit het Operations Manual

De procedure *'Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer'* van Luchtverkeersleiding Nederland wordt toegepast om de capaciteit van Schiphol te vergroten. Het gebruik van afhankelijke start- en landingsbanen kan echter onder bepaalde omstandigheden een ongewenste en potentieel gevaarlijke situatie opleveren. Dergelijke voorvallen hebben zich al eerder voorgedaan. Daarom doet de Onderzoeksraad voor Veiligheid de volgende aanbeveling:

Aan Luchtverkeersleiding Nederland

- Verwijder de procedure *'Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer'* uit het *Operations Manual* en houd vast aan de standaardprocedure voor het gebruik van afhankelijke start- en landingsbanen.

Beoordeling van procedures in het Operations Manual

Omdat deze procedure in het verleden is vastgesteld, heeft de Inspectie Leefomgeving en Transport hiervoor geen toestemming hoeven geven. Het is niet duidelijk of alle procedures in het *Operations Manual* met betrekking tot afhankelijk baangebruik aan de regelgeving voldoen. Daarom doet de Onderzoeksraad voor Veiligheid de volgende aanbeveling:

Aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat

- Laat beoordelen of de procedures van Luchtverkeersleiding Nederland met betrekking tot afhankelijk baangebruik voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving.

LVNL OPERATIONS MANUAL: AFHANKELIJKE START- EN LANDINGSBANEN

6.01 blz. 4
05 JAN 2017

Gebruik van baancombinaties

Afhankelijke start- en landingsbanen

Conflict tussen missed approach en start

■ Info: Baancombinaties

De volgende combinaties van start- en landingsbanen zijn afhankelijk omdat de missed approach van de landingsbaan een conflict oplevert met de start van de startbaan:

- landen 06 + starten 04
- landen 06 + starten 09
- landen 06 + starten 18L
- landen 18C + starten 24
- landen 22 + starten 18L
- landen 27 + starten 18C
- landen 27 + starten 36C
- landen 36R + starten 09
- landen 36R + starten 27

Gebruik track vector

De RC activeert de track vector in het TWR-systeem:

- buiten UDP
- binnen UDP met zicht < 5 km en/of wolkenbasis ≤ 2000 ft

■ Toelichting: Doel track vector

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

Startklaring en aanvang start

De RC mag de startklaring geven zodra hij de landing op de afhankelijke landingsbaan heeft vastgesteld.

De RC geeft de startklaring op een dusdanig moment dat het vliegtuig de take-off roll begint voordat een volgend landend vliegtuig op de afhankelijke landingsbaan 2 NM van de baandrempel verwijderd is. Als de take-off roll niet tijdig is begonnen, laat de RC de start of de nadering afbreken.

De RC blijft de landing monitoren om een missed approach tijdig te onderkennen en actie te kunnen ondernemen.

■ Toelichting: 2 NM-regel

De 2 NM-regel geeft de RC voldoende tijd om zeker te stellen dat de landing is voltoerd voordat een volgend landend vliegtuig op de afhankelijke landingsbaan 2 NM van de baandrempel verwijderd is. De kans op een missed approach is geweken zodra bijvoorbeeld de snelheid snel terugloopt, de track vector op het TWR-systeem verdwijnt, of het vliegtuig de baan verlaat.

Baancombinaties landen 06, starten 09 en gebruik 18L/36R

Voor de volgende baancombinaties gelden onderstaande aanvullende voorwaarden:

- landen 06 / starten 09 + 18L
- landen 06 + 36R / starten 09

Baancombinaties

OM SPL TWR-APP

Dit bestand is afkomstig van DocWeb en kan zijn geldigheid verliezen.

Aanvullende voorwaarden:

- zicht \geq 5 km en wolkenbasis > 2000 ft
- binnen UDP

■ Toelichting: Reden aanvullende voorwaarden

Voor deze baancombinaties zijn aanvullende voorwaarden gesteld gezien de hoeveelheid afhankelijkheden.

Verminderde separatie tussen startend en landend verkeer

Onder de volgende voorwaarden mag de RC de startklaring op een dusdanig moment geven dat het startend vliegtuig de take-off roll begint terwijl een landend vliegtuig op de afhankelijke landingsbaan minder dan 2 NM van de baandremmel verwijderd is:

- binnen UDP met zicht \geq 5 km en wolkenbasis > 2000 ft;
- LOC-interceptie op minimaal 5 NM van de baandremmel en beneden het glijpad;
- minimaal 3 NM separatie op final;
- de RC geeft landend verkeer essential local traffic info over het startend verkeer.

Kruisende banen**Starten 18L E6 en landen 09/27**

Bij starten 18L E6 + landen 09 of 27 geeft de RC de startklaring op een dusdanig moment dat het startende vliegtuig de kruising is gepasseerd voordat het landende vliegtuig 1 NM van de baandremmel is.

Jetblasthinder

De RC houdt bij starten en landen rekening met mogelijke jetblasthinder.

Bij de volgende combinaties van start- en landingsbanen timet de RC de starts ten opzichte van de landingen:

- starten 18L E5 + landen 09 of 27;
- starten 24 S7E + landen 36R;
- HEAVY of MEDIUM startend van 24 S8 + landen 36R;
- HEAVY startend van 24 S5 of S6 + landen 36R.

Bij het timen van een start ten opzichte van een landing gelden de volgende voorwaarden:

- De start is aangevangen voordat het landende vliegtuig 1 NM van de baandremmel is.
- De RC mag een startklaring geven nadat het landende vliegtuig het betreffende kruispunt is gepasseerd.

Als een HEAVY op 18L E5 of 24 S7E is opgelijnd, mag geen landing plaatsvinden op de afhankelijke landingsbaan.

■ Toelichting: Jetblasthinder starten 24 en kruisen G5-E1

Baancombinatie landen 22 en starten 24 is niet afhankelijk vanwege jetblasthinder, maar een vliegtuig dat de baan kruist via G5-E1 (na een landing op baan 22) kan wel jetblasthinder ondervinden van startend verkeer van baan 24 S7E.

Dit bestand is afkomstig van DocWeb en kan zijn geldigheid verliezen.

REACTIES OP HET CONCEPTRAPPORT

Het conceptrapport is, met uitzondering van de samenvatting en aanbevelingen, voorgelegd aan de betrokken partijen. Deze partijen is gevraagd het rapport te controleren op feitelijke onjuistheden en onduidelijkheden. Het conceptrapport is voorgelegd aan de volgende partijen:

- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, directie Luchtvaart
- Inspectie Leefomgeving en Transport
- NV Luchthaven Schiphol (ISMS)
- Luchtverkeersleiding Nederland
- KLM
- Transavia Airlines

De Onderzoeksraad heeft kennisgenomen van de ontvangen reacties. De betreffende reacties en de toelichting zijn opgenomen in een tabel die te vinden is op www.onderzoeksraad.nl.



Bezoekadres
Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag
T 070 333 70 00
F 070 333 70 77

Postadres
Postbus 95404
2509 CK Den Haag

www.onderzoeksraad.nl