

## Rapport van de Raad voor de Luchtvaart

---

### Uitspraak van de Raad voor de Luchtvaart

Inzake het ongeval op 27 maart 1977 op het vliegveld Los Rodeos op Tenerife (Spanje) overkomen aan de vliegtuigen PH-BUF van de Koninklijke Luchtvaart Maatschappij N.V. (KLM) en de N736PA van de Pan American World Airways Inc.

's-Gravenhage, 31 juli 1979 (no.1979-3).

---

Op 27 maart 1977 heeft op het vliegveld Los Rodeos op Tenerife (Spanje) een botsing plaats gevonden tussen het Nederlands burgerlijk luchtvaartuig van het type Boeing 747, PH-BUF, van de Koninklijke Luchtvaart Maatschappij N.V. (KLM) en het Amerikaans burgerlijk luchtvaartuig van het type Boeing 747, N736 PA, van de Pan American World Airways Inc. (PANAM). Bij dit ongeval zijn 574 mensen, onder wie alle inzittenden van het KLM-toestel, omgekomen.

De slachtoffers zijn tijdens een zeer kort na de ramp gehouden openbare zitting van de Raad voor de Luchtvaart plechtig herdacht.

Nadat met betrekking tot het ongeval door de vooronderzoeker een vooronderzoek was ingesteld, heeft deze, onder overlegging van stukken - waaronder een rapport van de Spaanse Comision de investigacion de accidentes de aviccion civil en een rapport van de Amerikaanse National Transportation Safety Baard - de uitkomsten van dat onderzoek aan de voorzitter van de Raad medegedeeld en voorgesteld om een nader onderzoek door de Raad te doen instellen.

Van oordeel dat op grond van de aard van het onderwerpelijke ongeval de waarschijnlijkheid bestaat dat uit een nader onderzoek lessen kunnen worden geput of de wenselijkheid kan, blijken van het stellen van voorschriften welke kunnen dienen ter voorkoming van ongevallen met luchtvaartuigen, heeft een commissie uit de Raad, bestaande uit de voorzitter en twee door deze daartoe opgeroepen leden, in positieve zin over voormeld voorstel van de vooronderzoeker beslist. Het nader onderzoek vond plaats ter openbare zitting van de Raad op 28 en 29 mei 1979, in tegenwoordigheid van de directeur-generaal van de Rijksluchtvaartdienst, bijgestaan door een der ambtenaren van die dienst.

Ter zitting zijn door de Raad als deskundigen gehoord enerzijds verkeersleiders uit de Bondsrepubliek Duitsland, Griekenland, Ierland en Nederland, die over een ruime en recente dagelijkse ervaring in het geleiden van taxiënde en startende vliegtuigen beschikken, en anderzijds gezagvoerders uit Canada, Italië en Nederland, die een grote en recente dagelijkse ervaring op intercontinentale vluchten hebben, te weten:

T.J. Deegan, luchtverkeersleider op het luchtvaartterrein Shannon (Ierland); R. Dentesano, gezagvoerder B-747 bij de luchtvaartmaatschappij Alitalia (Italië); H.

Frijns, chef-vlieger bij de luchtvaartmaatschappij Martinair (Nederland); J.R. Gardner, gezagvoerder B-747 en instructeur bij de luchtvaartmaatschappij Canadian Pacific Air (Canada); J. van Ginkel, hoofd van het LVB-station Schiphol van de Directie Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst; S. Stefanou, luchtverkeersleider op het vliegveld van Athene (Griekenland); N.C. Verhoef, gezagvoerder en chef-instructeur B-747 bij de Koninklijke Luchtvaart Maatschappij; H.C. Werner, luchtverkeersleider op het vliegveld van Frankfurt (Bondsrepubliek Duitsland); alsmede Ir. H. Bruinenberg, ingenieur bij het Technisch Plan- en Systeembureau van de Directie Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst.

De Raad heeft getracht ter zitting eveneens als deskundigen te horen een verkeersleider en een gezagvoerder uit de Verenigde Staten van Amerika. Voor wat betreft de verkeersleider heeft de Federal Aviation Administration (FAA), ook na herhaald aandringen, laten weten om formele beleidsredenen geen afgevaardigde ter zitting van de Raad te laten verschijnen. Op de verklaring van de FAA bereid te zijn zorg te dragen voor schriftelijke beantwoording van door de Raad te stellen vragen heeft de Raad gemeend niet te moeten ingaan. Voor wat de gezagvoerder aangaat bleek niemand van de gezagvoerders van de benaderde Amerikaanse luchtvaartmaatschappijen bereid om als deskundige door de Raad te worden gehoord.

Tijdens het onderzoek is de Raad gebleken:

#### **1. ten aanzien van de luchtvaartuigen:**

##### a. De PH-BUF:

Het vliegtuig was van het type B-747-206B en werd in 1971 door de Boeing Company, Seattle (V.S.), vervaardigd.

Het vliegtuig stand sedert 10 oktober 1971 onder nr. 1877 ingeschreven in het Nederlands luchtvaartuigregister ten name van de Koninklijke Luchtvaart Maatschappij N.V. te Amstelveen.

Een bewijs van Luchtwaardigheid, nr. L-1877, was op 13 december 1971 afgegeven en was na de laatste verlenging geldig tot 13 december 1977.

Het vliegtuig was onderhouden volgens het door de Rijksluchtvaartdienst goedgekeurde onderhoudsschema. Het laatste groot onderhoud vond plaats in januari 1975 bij 13.200 h; de laatste periodieke inspectie vond plaats op 18 maart 1977 bij 21.148 h; op 27 maart 1977 onderging het vliegtuig een pre-flight check bij 21.191 h.

Tijdens het ongeval lagen gewicht en zwaartepunt van het vliegtuig binnen de toegelaten grenzen.

##### b. De N736PA:

Het vliegtuig was van het type B-747-121 en werd in 1970 door de Boeing Company, Seattle (V.S.), vervaardigd.

Het vliegtuig stand ingeschreven in het Amerikaanse luchtvaartuig-register ten name van Pan American World Airways Inc.

Het vliegtuig had een standaard bewijs van luchtwaardigheid in de categorie luchtvervoer met een onbeperkte geldigheid mits voldaan wordt aan de onderhoudsvorschriften.

Het vliegtuig was onderhouden volgens het door de Federal Aviation Administration goedgekeurde onderhoudsschema. Het laatste groot onderhoud vond plaats in juni

1976 bij 22.547 h; op 27 maart 1977 onderging het vliegtuig een; pre-flight check bij 25.725 h.

## 2. met betrekking tot de inzittenden van de luchtvaartuigen:

### a. De PH-BUF:

In het vliegtuig bevonden zich 14 bemanningsleden en 234 passagiers; geen van hen overleefde het ongeval.

De gezagvoerder was Jacob L. Velthuyzen van Zanten, geboren op 5 februari 1927 te Lisse. Hij was als vliegtuigbestuurder sedert januari 1950 in dienst van de KLM. Hij was in het bezit van het vliegbewijs B1-B2, nr. 56-20, uitgereikt op 19 oktober 1956, en na de laatste verlenging geldig tot 16 juni 1977, alsmede van het bewijs Boordtelefonist, nr. 52-326, uitgereikt op 22 september 1952, en na de laatste verlenging geldig tot 2 oktober 1980. Op zijn vliegbewijs was de typebevoegdheid voor de B-747 gesteld, uitgereikt op 23 januari 1971, en na de laatste verlenging geldig tot 16 juni 1977.

Zijn totale vliegervaring bedroeg 11.700 h; zijn vliegervaring op de B-747 bedroeg 1.545 h, waarvan 61 h gedurende de laatste 30 dagen. Hij was chef-instructeur op het type B-747 van de KLM. Op 25 januari 1977 werd de laatste "proficiency check" afgelegd. De laatste vliegmedische keuring door het Nationaal Luchten Ruimtevaart Geneeskundig Centrum vond plaats op 2 december 1976, met als uitslag: geschikt.

De tweede bestuurder was Klaas Meurs, geboren op 14 februari 1935 te Opperdoes. Hij was als vliegtuigbestuurder sedert maart 1960 in dienst van de KLM. Hij was in het bezit van het vliegbewijs B1-B2 nr. 70-36, uitgereikt op 5 augustus 1970 en na de laatste verlenging geldig tot 29 juni 1977, alsmede van het bewijs Navigator, nr. 66-12, uitgereikt op 20 april 1966, en na de laatste verlenging geldig tot 26 juni 1977, en van het bewijs Boordtelefonist, nr. 57-168, uitgereikt op 30 december 1959 en na de laatste verlenging geldig tot 2 juni 1981. Op zijn vliegbewijs was de typebevoegdheid voor de B-747 gesteld, uitgereikt op 19 januari 1977 en geldig tot 29 juni 1977.

Zijn totale vliegervaring bedroeg 9.200 h; zijn vliegervaring op de B-747 bedroeg 95 h, waarvan 25 h gedurende de laatste 30 dagen. Op 17 januari 1977 werd de laatste "proficiency check", tevens type kwalificatie check, afgelegd. De laatste vliegmedische keuring door het Nationaal Lucht- en Ruimtevaart Geneeskundig Centrum vond plaats op 29 december 1976 met als uitslag: geschikt.

De boordwerktuigkundige was Willem Schreuder, geboren op 30 augustus 1928 te Amsterdam. Hij was in het bezit van het bewijs Boordwerktuig kundige, nr. 50-07, uitgereikt op 12 mei 1950, en na de laatste verlenging geldig tot 3 september 1977, alsmede van het vliegbewijs A, nr. 73-123 uitgereikt op 6 september 1973 en na de laatste verlenging geldig tot 3 september 1977, en van het bewijs Boordtelefonist, nr. 70-185, uitgereikt op 10 juni 1970, en na de laatste verlenging geldig tot 3 september 1977.

Op zijn bewijs Boordwerktuigkundige was de typebevoegdheid voor de B-747 gesteld, uitgereikt op 22 april 1976 en geldig tot 3 september 1977.

Zijn totale vliegervaring bedroeg 17.031 h; zijn vliegervaring op de B-747 bedroeg 543 h, waarvan 34 h gedurende de laatste 30 dagen.

Op 2 november 1976 werd de laatste "proficiency check" afgelegd.

De laatste vliegmedische keuring door het Nationaal Lucht- en Ruimtevaart Geneeskundig Centrum vond plaats op 16 augustus 1976, met als uitslag: geschikt.

**b. De N736PA:**

In het vliegtuig bevonden zich 16 bemanningsleden en 380 passagiers. Bij het ongeval vonden 9 bemanningsleden en 317 passagiers direct de dood; 7 bemanningsleden en 48 passagiers werden gewond, van wie een aantal levensgevaarlijk; 15 passagiers bleven ongedeerd.

De gezagvoerder, de tweede bestuurder en de boordwerktuigkundige overleefden het ongeval.

De gezagvoerder was Victor F. Grubbs, geboren op 18 mei 1920. Hij was in het bezit van het vliegbewijs Air Transport Pilot, nr. 1274226. Op zijn vliegbewijs was de typebevoegdheid voor de B-747 gesteld. Zijn totale vliegervaring bedroeg 21.043 h; zijn ervaring op de B-747 bedroeg 564 h, waarvan 64 h gedurende de laatste 30 dagen.

Op 15 november 1976 werd de laatste "proficiency check" afgelegd.

De laatste FAA vliegmedische keuring vond plaats op 23 maart 1977, met als uitslag: geschikt, moet een bril dragen voor bij- en verziendheid.

De tweede bestuurder was Robert L. Bragg, geboren op 14 september 1937. Hij was in het bezit van het vliegbewijs Air Transport Pilot, nr. 1581349. Op zijn vliegbewijs was de typebevoegdheid voor de B-747 gesteld.

Zijn totale vliegervaring bedroeg tenminste 3.968 h (volgens voormeld Spaans rapport 10.800 h); zijn vliegervaring op de B-747 bedroeg 2.796 h, waarvan 43 h gedurende de laatste 30 dagen.

Op 17 januari 1977 werd de laatste "proficiency check" afgelegd.

De laatste FAA vliegmedische keuring vond plaats op 13 januari 1977, met als uitslag: geschikt.

De boordwerktuigkundige was George W. Warns, geboren op 12 december 1930. Hij was in het bezit van het bewijs van bevoegdheid Flight Engineer, nr. 1313579 met bevoegdverklaring voor straalmotoren.

Zijn totale vliegervaring bedroeg 15.210 h; zijn vliegervaring op de B-747 bedroeg 559 h, waarvan 52 h gedurende de laatste 30 dagen.

Op 29 december 19-j6 werd de laatste "proficiency check" afgelegd.

De laatste FAA vliegmedische keuring vond plaats op 25 juni 1976, met als uitslag: geschikt.

**3. aangaande het vliegveld:**

De start- en landingsbaan 12-30 heeft een lengte van 3400 m en is; 45 m breed. De baan is voorzien van standaard baanverlichting en "centre line" verlichting (welke laatste ten tijde van het ongeval niet bedrijfs gereed was), alsmede van een onderbroken witte streep in het midden van de baan.

De taxibaan loopt parallel aan de start- en landingsbaan en is van de startbaan te bereiken via vier afslagen en via de wachtgebieden aan beide uiteinden van de baan. De afslag C1 (de eerste vanaf baankop 12) staat haaks op de start- en landingsbaan; de afslagen C2 en C3 zijn geconstrueerd als "high-speed" afslagen vanaf baankop 30, afslag C4 als "high-speed" afslag vanaf baankop 12. De afslagen zijn niet van enige specifieke aanduiding voorzien.

**4. voor wat betreft de weeromstandigheden ten tijde en ter plaatse van het ongeval:**

zicht: sterk variërend tussen 300 m en 1000 M.

bewolking: wolkenbanken op grondniveau, met lichte regen en mistbanken.

windrichting: 330°

windsterkte: 14 knopen.

**5. omtrent de toedracht van het ongeval, voor zover te dezen van belang:**

Op 27 maart 1977 om 09.31 uur (alle tijden zijn gesteld in GMT) startte de PH-BUF, met radioroepnaam KL 4805, van de luchthaven Schiphol voor een chartervlucht naar Las Palmas, Gran Canaria (Spanje). Terwijl het vliegtuig onderweg was naar het vliegveld van Las Palmas, ontplofte om 12.30 uur een bom in de vertrekhal aldaar; alle vliegtuigen met bestemming Las Palmas kregen opdracht uit te wijken naar het vliegveld Los Rodeos op Tenerife. De PH-BUF landde op Los Rodeos om 13.38 uur en werd geparkeerd op de taxibaan nabij het begin van start- en landingsbaan 12.

De N376PA, met radioroepnaam Clipper 1736, vertrok op 27 maart 1977 om 01.29 uur van de internationale luchthaven van Los Angeles (V.S.) voor een chartervlucht naar Las Palmas. Het vliegtuig maakte om 06.17 uur een tussenlanding op de luchthaven John F. Kennedy te New York (V.S.) om brandstof in te nemen en van bemanning te wisselen. Om 07.42 uur startte de N736PA. In verband met de bovenvermelde bomexplosie week de N736PA eveneens uit naar Los Rodeos, waar om 14.04 uur werd geland. Het vliegtuig werd achter de PH-BUF geparkeerd en kon dit vliegtuig niet passeren in de richting van de normaal te gebruiken start- en landingsbaan.

Om 15.00 uur werd het vliegveld van Las Palmas weer voor het luchtverkeer opengesteld.

De passagiers van de PH-BUF, die het vliegveldrestaurant hadden bezocht, kwamen weer aan boord. Nadat de PH-BUF was bijgetankt, hetgeen om 16.45 uur was voltooid, vroeg en ontving de gezagvoerder om 16.50 uur de klaring om de motoren te starten en taxiede het vliegtuig na verkregen toestemming om 16.58 uur van de taxibaan de start- en landingsbaan 12 op.

De N736PA was reeds geruime tijd daarvoor gereed te vertrekken; de passagiers waren in het vliegtuig gebleven en er werd geen brandstof getankt.

Als gevolg van het grote aantal geparkeerde vliegtuigen was de taxibaan slechts gedeeltelijk beschikbaar en de verkeersleider liet daarom de PH-BUF en de N736PA achter elkaar op de start- en landingsbaan taxiën. De PH-BUF had uiteindelijk de opdracht de start- en landingsbaan 12 geheel af te rijden en aan het eind een 180° bocht te maken. De N736PA die drie minuten na de PH-BUF de start- en landingsbaan 12 opreed, had daarbij de opdracht die baan bij de derde afslag te verlaten.

Aanvankelijk bestond er bij de bemanning van de N736PA enige onzekerheid bij welke afslag de start- en landingsbaan moest worden afgereden, maar een nader contact met de verkeersleider maakte duidelijk, dat bij de derde afslag de baan moest worden verlaten; gezien vanuit de rijrichting moest daartoe een 144° bocht worden gemaakt.

Tijdens het taxiën van beide vliegtuigen verminderde het zicht tot ongeveer 300 m. Dit had tot gevolg dat de verkeersleider de beide vliegtuigen en de betrokken vliegers elkanders vliegtuig mist konden waarnemen; de drie betrokken partijen waren voor het volgen van de posities der vliegtuigen geheel van de radiocommunicatie afhankelijk.

Om 17.03 uur vroeg de verkeersleider de bemanning van de PH-BUF te melden wanneer deze gereed zou zijn om de "ATC-clearance" te ontvangen. Omdat de bemanning van de PH-BUF, welke op dat moment het einde van de baan naderde, nog bezig was met het afwerken van de stuurhutcontrolelijst, werd hierop nog niet ingegaan. De bemanning van de N736PA werkte tijdens het taxiën eveneens de stuurhutcontrolelijst af. Het vliegtuig reed voorbij de derde afslag, zonder dat de bemanning deze als zodanig onderkende.

Om 17.05.41 uur stond de PH-BUF opgelijnd in de startrichting op baan 30 en was de stuurhutcontrolelijst afgewerkt. De tweede bestuurder merkte tegen de gezagvoerder op dat er nog geen "ATC-clearance" was verkregen, waarop de gezagvoerder antwoordde: "Nee, dat weet ik, vraag maar". De tweede bestuurder riep de verkeersleider op met: "KLM four eight zero five is now ready for take off and we are waiting for our ATC-clearance".

De verkeersleider antwoordde om 17.05.53 uur: "KLM eight seven zero five, you are cleared to the Papa beacon; climb to and maintain flight level niner zero, right turn after take off, proceed with heading zero four zero until intercepting the three two five radial from Las Palmas VOR". Tegen het einde van dit bericht zei de gezagvoerder - alleen in de stuurhut hoorbaar -: "Ja". De tweede bestuurder las om 17.06.09 uur (112 seconde na het einde van het bericht van de verkeersleider) dit bericht terug: "Roger Sir, we are cleared to the Papa beacon, flight level niner zero, right turn out zero four zero until intercepting the three two five and we are now (at take off) (eh taking off).

[Uit de geluidsbanden is niet komen vast te staan, welke woorden hier precies door de tweede bestuurder zijn gebezigd.]

Ongeveer halverwege dit teruglezen zei de gezagvoerder - alleen in de stuurhut hoorbaar -: "We gaan", hij vermeerde het motorvermogen en liet de remmen los. De verkeersleider die heeft verklaard te hebben begrepen dat de tweede bestuurder aan het einde van zijn bericht had gezegd: "We are now at take-off position", antwoordde om 17.06.18,19 uur: "Okay", wachtte bijna twee seconden terwijl de zender ingeschakeld bleef, en zei vervolgens om 17.06.20908 uur: "Stand by for take-off, I will call you". De N736PA taxiede op dat moment ter hoogte van de derde afslag. De gezagvoerder van de N736PA heeft naderhand gezegd de vrees te hebben gehad, dat de aan de PH-BUF verstrekte klaring door de bemanning van dat vliegtuig als startklaring zou kunnen worden opgevat. Hij drukte, in de korte pauze na het door de verkeersleider gebruikte woord "Okay" om 17.06.19,3 uur de microfoonknop in en zei: "No, eh". De tweede bestuurder van de N736PA zei vrijwel gelijktijdig (17.06.20,3 uur): "And we are still taxiing down the runway, the clipper one seven three six".

Het samenvallen van de uitzendingen van de verkeersleider en de N736PA op dezelfde frequentie resulteerde in de stuurhut van de PH-BUF in een sterke fluittoon van 17.06.19,39 tot 17.06.23,19 uur, tengevolge waarvan daar niet verstaanbaar was hetgeen gedurende die tijdsruimte door de verkeersleider en de bemanningsleden van de N736PA is gezegd.

De verkeersleider, die de laatste vijf woorden van de tweede bestuurder van de N736PA direct na zijn eigen uitzending had opgevangen, vroeg vervolgens om 17.06.25,47 uur: "Papa Alpha one seven three six, report when runway clear". De tweede bestuurder van de N736PA antwoordde om 17.06.29,59 uur: "Okay. Welll report when we're clear", waarop de verkeersleider antwoordde: "Thank you".

Deze laatste berichtenwisseling is op de "cockpit voice recorder" van de PH-BUF geregistreerd. De boordwerktuigkundige vroeg om 17.06.32,43 uur - alleen in de stuurhut hoorbaar -: "Is hij er niet af dan?". De gezagvoerder vroeg daarna: "Wat zeg je?", waarop de boordwerktuigkundige de vraag stelde: "Is hij er niet af, die Pan American?". De gezagvoerder antwoordde: "Jawel". liet vliegtuig had op dat moment, 17.06.35 uur, eer. snelheid van 100 knopen bereikt.

Om 17.06.40 uur zag de gezagvoerder van de N736PA in de mist op een afstand van ongeveer 700 m de landingslichten van de PH-BUF; hij heeft verklaard na enkele seconden te hebben beseft dat de PH-BUF op hen af kwam en aan het starten was. Hij vermeerde onmiddellijk vermogen op alle motoren en begon het vliegtuig naar links te laten draaien om de baan zo snel mogelijk te verlaten.

Om 17.06.44 uur begon de gezagvoerder van de PH-BUF de rotatie. Om 17.06.47,44 uur slaakte de gezagvoerder een uitroep en trok het stuurwiel volledig naar achteren, waardoor het vliegtuig overroteerde en de staart van het vliegtuig over een lengte van 22 m over de baan schuurde.

Om 17.06.50 uur vond de botsing tussen beide vliegtuigen plaats; daarbij was de PH-BUF geheel los van de grond. De N736PA was inmiddels tenminste 34° naar links ten opzichte van de baanrichting gedraaid. Het neusgedeelte en de neuswielen van de PH-BUF passeerden over de romp van de N736PA, terwijl de wielstellen onder de vleugel en onder de romp tegen de rechtervleugel van de N736PA ter hoogte van motor 3 botsten. De romp en de motoren 2, 3 en 4 sloegen door het cabinegedeelte van de N736PA. De PH-BUF viel vervolgens terug op de baan en schoof over een afstand van ca 450 m verder, waarbij het vliegtuig gaandeweg desintegreerde. Door de brandstof, die uit de opengescheurde tanks stroomde, stonden beide vliegtuigen en het gebied er tussen terstond in brand.

Van 17.09.41 uur af riep de verkeersleider beide vliegtuigen bij herhaling op. Korte tijd later werd met het blussen van de brand en de hulpverlening een aanvang gemaakt.

## **6. nopens de voor de beide bemanningen geldende werk- en rusttijdenregelingen:**

Voorafgaande aan 27 maart 1977 heeft de bemanning van de PH-BUF voldaan aan de bepalingen van de werk- en rusttijdenregeling. De vlucht van Schiphol naar Tenerife en de voorgenomen vlucht naar Las Palmas pasten in de werk- en rusttijdenregeling.

De werk- en rusttijdenregeling van de bemanning van de N736PA stand de voorgenomen vlucht naar Las Palmas evenmin in de weg.

## **7. voor wat betreft de vluchtschrijvers en de "cockpit voice recorders":**

De vluchtschrijvers (digital flight data recorders) en de "cockpit voice recorders" van beide vliegtuigen werden na het ongeval afgelezen en gesynchroniseerd. De synchronisatie werd bemoeilijkt door het ontbreken van een regelmatig terugkerend synchronisatiesignaal op de diverse banden.

## **Beschouwingen en conclusies.**

Niet is gebleken dat enig lid van de verkeersleiding of enig lid van de bemanningen van de onderhavige vliegtuigen ten tijde van het ongeval niet of in verminderde mate geschikt was voor het uitoefenen van zijn functie. Evenmin is gebleken dat bij een van hen enige bijzondere gemoedstoestand te dezen een rol van betekenis heeft gespeeld.

Eenzijds in aanmerking nemend de spanningen, welke bij bemanningsleden van een vliegtuig in hun werksituatie plegen op te treden, en anderzijds rekening houdend met de hierboven, omschreven ervaring van voornoemde bemanningsleden, valt, naar het oordeel van de Raad, niet aan te nemen dat de door de onderwerpelijke werksituatie bij de bemanningsleden opgeroepen spanningen voor een van hen te groot waren.

Voorzover kon worden nagegaan heeft de technische staat, waarin elk van beide vliegtuigen verkeerde, niet tot het ontstaan van het ongeval bijgedragen.

Uit het onderzoek - daarbij met name gelet op de hierboven omschreven toedracht van het ongeval, meer in het bijzonder op de daarin weergegeven samenloop van gebeurtenissen, en de verklaringen van de ter zitting gehoorde deskundigen, een en ander bezien in onderling verband en samenhang - is de Raad gebleken dat ter voorkoming van een soortgelijk gebeuren in de toekomst:

*I. het wenselijk is dat voorschriften worden gesteld. ingevolge welke:*

A. een vlieger (indien de omstandigheden dit toelaten) niet eerder een taxiklaring vraagt dan nadat hij een "departure instruction" en/of "en route" klaring heeft gevraagd, ontvangen en door teruglezing heeft bevestigd;

B. een vlieger het aanvragen van een startklaring (take-off clearance) nimmer vergezeld doet gaan van enig ander bericht;

C. (indien praktisch uitvoerbaar) een "departure instruction" en/of "en route" klaring en een startklaring (take-off clearance) via verschillende frequenties worden verstrekt;

D. de woorden "take-off" uitsluitend worden gebruikt bij het aanvragen, geven en bevestigen van een startklaring;

E. de veiligheid van het zich gelijktijdig op een start- en/of landingsbaan bevindend verkeer (taxiënde, startende er landende vliegtuigen alsmede ander verkeer) wordt gewaarborgd, met name wanneer de verkeersleider slechts over radiocommunicatie beschikt en die start- en/of landingsbaan niet onafgebroken kan waarnemen;

F. afslagen (exits) van een start- en landingsbaan worden voorzien van duidelijk te onderkennen plaatsaanduidingen, waarbij elke aanduiding overeenstemt met het desbetreffende teken op de overzichtsschetsen welke ten behoeve van het taxiën worden gebruikt;

G. bij radiocommunicatie tussen vliegtuigbemanning en verkeersleiding voor de bemanning nader gebruik van standaarduitdrukkingen wordt voorgeschreven, welke zijn afgestemd op voorgeschreven standaard-, uitdrukkingen voor de verkeersleiding;

*II. het aanbeveling verdient dat:*

A. de verkeersleiding naast radiocommunicatie andere systemen ter beschikking heeft, zoals grondradar, blokbeveiliging, visuele bevestiging door middel van lichten en zogenaamde datalink, zulks teneinde met behulp daarvan tijdens slecht



zichtomstandigheden het verkeer op start- en landingsbanen en zo nodig op taxibanen doeltreffender te kunnen regelen en controleren;

B. in de "cockpit voice recorder" van een vliegtuig een regelmatig terugkerend signaal wordt opgenomen ter synchronisatie met de in dat vliegtuig aanwezige "flight data recorder".

Aldus gedaan door Mr. C. Stal, voorzitter, W.M. van den Bosch, O.P. Koch en Ir. J.J.P. Moelker, leden, A.J.W. Wijting, plaatsvervangend lid, en H.F.O. Hagen, plaatsvervangend buitengewoon lid, in tegenwoordigheid van 's Raads secretaris Mr. J.C. Nieuwenhuijsen. en in het openbaar uitgesproken door de voorzitter op 31 juli 1979, in tegenwoordigheid van 's Raads plaatsvervangend secretaris Mr. R.G. Mazel.