

Presentatie van het vooronderzoek

1. Inleiding

Het is niet overdreven te stellen dat het vooronderzoek naar de ramp met de El-Al Boeing, die 4 oktober 1992 in Amsterdam verongelukte, één van de meest gecompliceerde ongevalsonderzoeken uit de geschiedenis van de luchtvaart is. Het onderzoek kan vergeleken worden met het leggen van een puzzel waarvan bijna de helft van alle stukjes zoek zijn, en die stukjes die nog wel aanwezig zijn, voor het merendeel zwaar zijn beschadigd. Bovendien zitten er aan dit onderzoek zo veel gecompliceerde technische- en operationele aspecten dat het bijzonder veel tijd en inspanning gekost heeft om toch tot een bevredigend resultaat te komen.

Het feit dat het vooronderzoek binnen een jaar kon worden afgesloten, stemt tot tevredenheid. Dit kon ook alleen door grote inzet van alle betrokken partijen.

2. Organisatie

Volgens bijlage 13 bij het Verdrag van Chicago, hebben vertegenwoordigers uit het land waar het vliegtuig ingeschreven staat en het land waar het vliegtuig gefabriceerd is het recht om aan het onderzoek deel te nemen. In het onderhavige geval betekent dit dat Boeing, Pratt & Whitney, El Al, de Israëlische autoriteiten, de Federal Aviation Administration, en de National Transportation Safety Board (N.T.S.B.) in het onderzoekswerk hebben geparticipeerd. Met zoveel uiteenlopende partijen, die bovendien geheel verschillende belangen en gezichtspunten hadden, tot een goed resultaat te komen, is verre van eenvoudig.

Gekozen is voor een aanpak die gekenmerkt wordt door openheid en confrontatie van meningen. Van meet af aan hebben betrokken partijen over alle beschikbare informatie mogen beschikken. Dit heeft soms aanleiding gegeven tot heftige discussies. Het bevredigende is dat uiteindelijk in vrijwel alle gevallen toch tot eensluidende standpunten kon worden gekomen. Bovendien biedt deze methode een goede garantie voor de kwaliteit en de objectiviteit van het eindresultaat.

Een bijzondere vermelding verdient de rol van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, dat met zijn deskundige expertise op het gebied van materiaalonderzoek, het simulatieonderzoek en de visualisering van vliegbanen, een belangrijke rol gespeeld heeft bij dit onderzoek.

Ook de N.T.S.B. dient apart genoemd te worden. Het uitlezen van de zwaar beschadigde "flight data recorder" was een monnikenwerk, waar de N.T.S.B. zeer veel tijd en energie in gestoken heeft. De assistentie die de N.T.S.B. gegeven heeft bij de opzet en het uitwerken van het rapport van vooronderzoek verdient grote waardering.

3. Voorlichting

Voor de kwaliteit van het vooronderzoek zou het ideaal geweest zijn als zich dit in alle rust en beslotenheid zou hebben kunnen afspelen. Dat was niet mogelijk.

Met name in de beginperiode was er een bijzonder grote aandacht van de media, waarbij argwaan en emotie niet zelden de boventoon voerden. Argwaan omdat op het moment van het ongeval, de inmiddels door het Parlement goedgekeurde luchtvaartongevallenwet nog niet van kracht was, en er onduidelijkheid bestond over de te volgen procedures en de daaraan gekoppelde verantwoordelijkheden. Emotie, omdat het ongeval in de Bijlmer bij de Nederlandse bevolking een diepe indruk gemaakt heeft, en vele vragen over de veiligheid van de luchtvaart heeft opgeroepen.

In overleg met de Raad voor de Luchtvaart is al in een vroeg stadium van het onderzoek besloten volgens de systematiek van de nieuwe Luchtvaartongevallenwet te werken. Dit houdt in dat het onderzoek plaats vindt onder verantwoordelijkheid van de Raad. Tot op de dag van vandaag wordt in de pers gesproken over het door de RLD ingestelde onderzoek. Dit is niet juist. Het gaat om een door de Raad voor de Luchtvaart ingesteld onderzoek. Ik stel er prijs op hier uitdrukkelijk te verklaren dat ik tijdens het vooronderzoek zeer regelmatig aan de Raad gerapporteerd heb en uitsluitend en alleen van de Raad aanwijzingen heb ontvangen omtrent de uitvoering van het vooronderzoek.

Het was vanuit het onderzoek niet eenvoudig om met de aanvankelijk zeer kritische instelling van de pers op de juiste wijze om te gaan. Gekozen is voor een benadering waarbij aantijgingen en insinuaties systematisch werden genegeerd. Daarnaast is besloten om heel royaal te zijn met het verstrekken van feitelijke informatie. Hierbij is verder gegaan dan normaliter bij een vooronderzoek gebruikelijk is.

Een probleem dat zich bij deze benadering voordoet, is dat bij het vrijgeven van informatie, die niets meer en niets minder is dan de waarheid van het moment; het voor kan komen dat bij het voortschrijden van het onderzoek de inzichten zich wijzigen, en teruggekomen moet worden op eerder gedane uitspraken. Een voorbeeld hiervan is het synchronisatieprobleem dat zich voordeed bij de tape van de verkeersleiding en die van de "flight data recorder". In het algemeen heeft de pers dit goed begrepen en geaccepteerd dat dit een consequentie is van snelle berichtgeving.

Er is één landelijk dagblad geweest dat hierop helaas een treurige uitzondering vormde. Een krant waarvan verwacht mag worden dat ze op een trouwhartige manier, betrouwbare en waarheidsgetrouwe informatie zou verstrekken, is tot op de dag van vandaag doorgedaan met het publiceren van een trieste reeks afgewaaide verhalen.

Ik wil hier verder niet op ingaan, maar stel er wel prijs op nogmaals uitdrukkelijk te verklaren dat het El-Al vliegtuig niet te zwaar was, dat het geen extra rondjes gedraaid heeft, dat er geen sprake was van sabotage, dat het vliegtuig geen gevaarlijke lading en ook geen contragewichten bevatte, die gevaar zouden kunnen opleveren voor de volksgezondheid, en dat de vooronderzoekers er werkelijk alles aan gedaan hebben om de cockpit voice recorder terug te vinden; stortplaatsen zijn volledig doorzocht, er is een beloning van f 10.000,- uitgeloofd en zelfs tips van paragnosten zijn nagetrokken. Dat dit alles geen resultaat gehad heeft, is één van de teleurstellingen die bij het vooronderzoek werden ondervonden.

Voor een goed begrip moge overigens wel dienen dat de gevonden "flight data recorder" voor het vooronderzoek in het algemeen belangrijker is dan de niet gevonden "cockpit voice recorder". Bij het ongeval in Taiwan December 1991 is wel de "cockpit voice recorder" teruggevonden en niet de "flight data recorder". Eerstgenoemde bevatte vrijwel geen zinvolle informatie. Het onderzoek naar het analoge ongeval bij Taiwan is nog steeds niet afgesloten.

4. Het doel van het onderzoek

Alvorens in te gaan op de resultaten van het vooronderzoek heb ik er behoefte aan om nog eens duidelijk het doel van het vooronderzoek aan te geven. De eerder genoemde bijlage 13 van de ICAO zegt hierover: "The fundamental objective of the investigation of an accident or incident shall be the prevention of accidents and incidents. It is not the purpose of this activity to apportion blame or liability". Het gaat dus in het vooronderzoek niet om het aanwijzen van een schuldige maar om het opsporen van de oorzaak ten einde in de toekomst soortgelijke ongevallen te voorkomen. Dit is uitermate essentieel, zowel voor de aanpak als voor het onderzoeksresultaat. De Nederlandse Luchtvaartongevallenwet gaat uit van hetzelfde beginsel.

Ik wil dit illustreren met als voorbeeld het ongeval in Tenerife dat in 1977 plaats vond.

Het Spaanse rapport van onderzoek volstond met als oorzaak aan te geven dat een KLM vlieger gestart was zonder een startklaring te hebben ontvangen. Op zichzelf is dat een juiste constatering. Maar als hiermee volstaan wordt, worden er geen lessen geleerd en dat is dan ook de reden geweest waarom destijds de Raad voor de Luchtvaart een nader onderzoek heeft ingesteld, en zich daarbij met name gericht heeft op de vraag waarom de KLM vlieger zonder startklaring gestart is. Uit dat onderzoek is komen vast te staan, dat er nogal wat tekortkomingen waren in de communicatiemiddelen en de communicatie-methodiek.

Nederland heeft toen het initiatief genomen om één en ander in de ICAO aan de orde te stellen, en dat heeft geleid tot belangrijke aanpassingen en wijzigingen in communicatie tussen verkeersleiding en vliegtuig. Met andere woorden die vraag naar het waarom heeft tot een verhoging van de veiligheid geleid en daar is het bij het ongevallenonderzoek primair om begonnen.

De bevindingen van het vooronderzoek dienen dan ook in dit licht te worden gezien.

5. Enkele toelichtende beschouwingen

Het onderzoek heeft zich gericht op een drietal aandachtsgebieden, te weten verkeersleiding, vliegbaarheid en techniek. Over elk van deze onderwerpen een aantal opmerkingen.

5.1 Verkeersleiding

Eerst de verkeersleiding. Normaal is het zo dat een vlieger zich nauwkeurig dient te houden aan de opdrachten van de verkeersleiding. Dit verandert op het moment dat het vliegtuig een z.g.n. Mayday call uitzendt. Vanaf dat moment dient de verkeersleider al het mogelijke te doen om aan de wensen van de vlieger tegemoet te komen. In concreto betekent dat, dat hij het luchtruim rond het in nood verkerende vliegtuig vrijmaakt, zodat de vlieger alle mogelijkheden heeft om te proberen de situatie waarin hij zich bevindt, meester te blijven. De vlieger bepaalt wat hij doet en de verkeersleider zorgt dat dat mogelijk is, en probeert daarbij zo goed mogelijk de vlieger te begeleiden.

Bij het El-Al ongeval is dit ook zo gebeurd. Daarmee wil niet gezegd zijn dat alles vlekkeloos verlopen is, en dat er geen mogelijkheden zijn om de procedures verder te verbeteren. In tegendeel. Bij het onderzoek zijn bepaalde zwakke punten aan het licht gekomen en worden suggesties gedaan voor verdere verbetering. Wel zij hier met nadruk gesteld dat de verkeersleiding als zodanig, naar mijn mening, geen oorzakelijke factor geweest is bij dit ongeval.

5.2 De vliegbaarheid

De vliegbaarheid van het El-Al vliegtuig, nadat beide motoren er waren afgevallen en de vleugel ernstig was beschadigd, was marginaal. De bestuurbaarheid wordt met name bepaald door het motorvermogen en de snelheid, of beter gezegd de aan snelheid en dwarshelling gerelateerde invalshoek; hoe meer vermogen en hoe lager de snelheid des te geringer wordt de bestuurbaarheid.

Het vliegtuig verongelukte toen bij een lage snelheid en toenemende dwarshelling en een hoog vermogen op de beide nog werkende motoren de grenzen van de bestuurbaarheid werden overschreven. Bij een zeer uitvoerige, en zorgvuldige bestudering van de vliegeigenschappen van het beschadigde vliegtuig, zijn mogelijkheden tot verbetering van training en instructie van bemanningen voor het hanteren van dit soort uitzonderlijke situaties naar voren gekomen.

De vraag of de verkeersleiding het vliegtuig om aaneengesloten bebouwing had kunnen leiden moet mijns inziens ontkennend worden beantwoord. Factoren die bij de beoordeling hiervan een rol spelen zijn de bestuurbaarheid van het vliegtuig, de respons op de aanwijzingen van de verkeersleiding, de werkbelasting als gevolg van gecompliceerde verkeersleidingsinstructies, en de onbekendheid van de vliegbaan na het onbestuurbaar worden. Daar ik begrepen heb dat het onderzoek van de Raad zich mede op deze specifieke aspecten zal richten, ga ik daar nu niet verder op in.

Een belangrijke conclusie is dat in het geval van verlies van motoren, of uitvallen van motoren, het maken van bochten tegen de werkende motor in, de vlieger een aantal voordelen biedt. In het El-Al geval zou de linker bocht een betere bescherming geboden hebben tegen het niet meer onder controle kunnen houden van het vliegtuig. Of dit in het onderhavige geval veel effect gehad zou hebben, is zeer de vraag en het heeft mijns inziens geen zin om daar nu publiekelijk over te speculeren.

5.3 De technische aspecten

De eigenlijke oorzaak van het ongeval is van technische aard. Hierbij spelen twee aspecten een rol. In de eerste plaats is Boeing er destijds bij de certificatie van de 747 van uitgegaan dat als een pylon van de vleugel zou losraken, pylon en motor rechtstandig naar beneden zouden vallen en er geen vervolgschade zou ontstaan.

In zo'n geval bestaat er geen gevaar voor de veilige vluchtuitvoering, en kan een vliegtuig een normale landing maken. Uit dit ongeval en het eerdere ongeval in Taiwan, is gebleken dat dit z.g.n. "clean pylon separation" concept niet heeft gewerkt. In feite betekent dit dat het afbreken van een pylon fataal kan zijn. Was dat tijdens het ontwerp en de certificatie van het vliegtuig bekend geweest, dan zouden aan de verbinding tussen pylon en vleugel hogere eisen gesteld zijn geweest, waardoor de pylon niet op een zo eenvoudige manier zou kunnen afvallen.

Het tweede aspect is dat in het onderhavige geval, de veiligheid van de vluchtuitvoering afhankelijk was van het veelvuldig inspecteren van vitale onderdelen zonder de verplichting deze door verbeterde onderdelen te moeten vervangen. Zoals hier gebleken is gaat dat vroeg of laat een keer mis. Ik denk dat dit een essentiële les is uit dit ongeval.

Uit de slechts gedeeltelijk teruggevonden delen van de verbinding van pylon en vleugel van de rechter binnenmotor en de zeer uitvoerige studies van het NLR en Boeing is als meest waarschijnlijke scenario voor het afbreken van de motor naar voren gekomen dat de bout van het binnenste hoofdbeslag na door vermoeiing te zijn verzwakt doorbrak. Mede als gevolg van dynamische effecten die daarbij optreden bezweek een oog van dit beslag waardoor de pylon aan de binnenkant los kwam. Het hoofdbeslag aan de buitenkant werd mede door het schokeffect overbelast. De bout van dat beslag was door vermoeiing verzwakt en brak af. Pylon en motor vielen naar rechts weg en sloegen de buitenmotor er af. Ik neem aan dat één en ander tijdens de zitting nog uitvoerig aan de orde zal komen evenals de recentelijk in het nieuws gekomen foto's die van de landing van het verongelukte vliegtuig gemaakt zijn.

Of El-Al een scheur over het hoofd gezien heeft tijdens de laatste inspectie, is niet met zekerheid te zeggen, omdat de bout van het binnenste hoofdbeslag niet is teruggevonden. Het is ook niet de eigenlijke vraag. De eigenlijke vraag is of het totale systeem van veiligheidsbeheersing adequaat is of niet. In het onderhavige geval was dit naar mijn overtuiging, niet het geval. Het te veel afhankelijk zijn van succesvolle inspectie-methodes, maakt het systeem te kwetsbaar. Ik ben zeer verheugd dat Boeing dit ook ingezien heeft en besloten heeft tot een zeer omvangrijk modificatieprogramma op alle 747 vliegtuigen. Door dit programma wordt het probleem bij de wortel aangepakt. De pylon en de verbinding van de pylon met de vleugel worden drastisch gewijzigd en zo uitgevoerd, dat als er ergens een onderdeel, een bout bijvoorbeeld, breekt dit niet leidt tot het afvallen van een pylon. De afhankelijkheid van inspecties wordt daardoor zeer aanzienlijk gereduceerd.

6. Bevindingen

Ten einde het openbare karakter van het onderzoek door de Raad zo goed mogelijk te faciliteren geef ik U hierbij puntsgewijs de belangrijkste bevindingen zoals die bij het vooronderzoek naar voren zijn gekomen.

1. De El Al documentatie geeft aan dat het vliegtuig werd geïnspecteerd en onderhouden volgens El Al en Boeing onderhoudsvorschriften.
2. De cockpitbemanning was opgeleid en bevoegd overeenkomstig de geldende normen van de Israëlische CAA, El Al en de fabrikant.
3. Op een hoogte van ca. 6.500 voet, brak pylon nr.3, samen met motor nr.3, welke daaraan verbonden was, van de vleugel af.

4. Motor nr.3 sloeg tegen motor nr.4, waardoor pylon nr.4 tezamen met motor nr.4 losbrak van de vleugel.
5. De "slats" en een gedeelte van de vleugelneus tot aan de voorste vleugelligger werden ernstig beschadigd. De hydraulische systemen nr.3 en nr.4 alsmede verscheidene elektrische componenten raakten onklaar. Het pneumatische systeem raakte gedeeltelijk onklaar.
6. De cockpitbemanning kreeg een valse brandmelding van motor nr.3. Zij verkeerde in de veronderstelling dat deze melding juist was.
7. Als gevolg van het beperkte zichtsveld vanuit de cockpit naar de vleugel, was de cockpitbemanning niet in staat deze brandmelding te verifiëren en de ernst van de schade aan de rechter vleugel vast te stellen alsmede het losbreken van motor nr.3.
8. De cockpitbemanning was niet opgeleid om zo'n complexe noodtoestand tijdens de vlucht als deze het hoofd te bieden, daar de huidige opleiding en training alsmede de eisen hiervoor, daar niet in voorzien.
9. Het vliegtuig was uitermate moeilijk te besturen als gevolg van het losbreken van motor nr.3 en 4, de schade aan de vleugel en de boord-systemen.
10. Nadat een noodtoestand was afgekondigd, besloot de cockpitbemanning onmiddellijk terug te keren naar Schiphol en op baan 27 te landen, hoewel de windrichting en -sterkte op dat moment 040 graden met 21 knopen was.
11. Aangezien het vliegtuig, na het verlies van de motoren, te hoog was en te dicht bij het vliegveld voor een rechtstreekse landing, leidde de verkeersleiding het vliegtuig, via een circa 360 graden patroon van dalende bochten naar de eindnadering.
12. Tijdens de eerste fase van het patroon om op de koers te komen voor de eindnadering, meldde de bemanning aan de verkeersleiding dat zij problemen ondervond met de landingskleppen van het vliegtuig.
13. Tijdens het indraaien naar de eindnaderingskoers meldde de bemanning dat zij problemen ondervond met de bestuurbaarheid van het vliegtuig.

Als gevolg van de beperkte bestuurbaarheid, werd de macht over het vliegtuig verloren door een combinatie van het geven van een motorvermogen, hoger dan het startvermogen en het vertraagd geven van richtingsroeruitslag. Het vliegtuig stortte neer op een flatgebouwencomplex.

14. Er bestaan zowel nationaal als internationaal zeer weinig vastgelegde richtlijnen voor luchtverkeersleidingsdiensten inzake het afhandelen van noodtoestanden van vliegtuigen tijdens de vlucht.
15. Verkeersleiders krijgen weinig opleiding en training met betrekking tot het behandelen van vliegtuigen in noodsituaties.
16. De vliegtuigfabrikant Boeing en de Amerikaanse Rijksluchtvaartdienst, FAA, hebben nog al wat Service Bulletins en Airworthiness Directives m.b.t. de Boeing 747 pylon constructie uitgegeven. De meeste van deze Service Bulletins en Airworthiness Directives zullen vervallen na de structurele verbetering van de pylon.
17. Een andere Boeing 747 verloor de pylons met de daaraan bevestigde motoren nr.3 en 4 en verongelukte onder soortgelijke omstandigheden. Nog een andere Boeing 747 verloor pylon en motor nr.2 in hevige turbulentie. Het onderzoek van beide ongevallen is nog gaande.
18. Het ontwerp en de certificatie van de Boeing 747 pylon, gebaseerd op destijds bestaande technologieën en certificatie concepties, zijn niet toereikend gebleken om het vereiste veiligheidsniveau te verzekeren.

7. Het vaststellen van de oorzaak

Bij het vooronderzoek zijn en bij het openbare onderzoek door de Raad zullen veel vragen onbeantwoord blijven. Op zichzelf is dat onbevredigend. U en ik zouden graag in alle gevallen precies willen weten wat er gebeurd is. Door nog meer onderzoek, nog meer analyses, zou het wellicht mogelijk geweest zijn nog enkele antwoorden te vinden en in bepaalde gevallen wat meer inzicht te krijgen. Er is bewust voor gekozen dit niet te doen omdat verwacht mocht worden dat dit ten aanzien van de leeraspecten weinig of geen nieuws zou opleveren en dus in feite alleen maar vertraging zou opleveren.

Het leek mij geboden het vooronderzoek snel af te sluiten ten einde de belangrijke lessen die uit dit onderzoek naar voren gekomen zijn zo snel mogelijk voor het voetlicht te kunnen brengen om daarmee een stimulans te geven tot het nemen van een heel scala van maatregelen die tot verhoging van de veiligheid kunnen leiden.

Ondanks alle genoemde onzekerheden en open vragen bestaat er over de oorzaak van het ongeval geen twijfel. Deze kan als volgt worden geformuleerd:

"De conceptie van het schoon afbreken van de pylon heeft onvoldoende bescherming geboden tegen ernstige schade aan de vliegtuigconstructie. Voorts heeft het systeem om door middel van inspectie de structurele integriteit te verzekeren, gefaald. Dit heeft uiteindelijk geleid tot het afbreken van twee pylons van de vleugel van de El Al 1862, tot schade aan de rechtervleugel, en het verlies van meerdere systemen, waardoor de vliegeigenschappen van het vliegtuig aanzienlijk verslechterden. Gedurende het daarop volgende manoeuvreren voor de landing werd de beheersing over de besturing verloren."

De resultaten van het vooronderzoek naar de oorzaak van het ongeval hebben geleid tot een twintigtal voorstellen voor aanbevelingen die ik U nu één voor één wil noemen, waarbij aan de volgorde geen waardeoordeel mag worden toegekend.

8. Voorstellen voor aanbevelingen

1. Het concept van "schoon afbreken van de pylon" dient te worden herzien.
2. De pylon, de pylon-vleugelverbinding en de motor-nylon verbinding van de Boeing 747 dienen te worden verbeterd.
3. De verbeterde pylon dient aan een volledige vermoeiingstest te worden onderworpen.
4. Er dient op uitgebreide schaal een programma voor het tijdens de vlucht meten van vermoeiingsbelastingen te worden uitgevoerd voor motoren die zowel op vleugel-, romp- als staart zijn gemonteerd, ten einde een meer realistisch belastingspectrum te verkrijgen voor het evalueren van de metaal moeheid.

5. De huidige methodes voor het controleren van de vliegtuigconstructie, zoals het gebruik van niet-destructieve inspectietechnieken en de specifieke luchtwaardigheidseisen voor Boeing 747 pylon constructie dienen te worden herzien.
6. Tijdens opleiding en training dient de nadruk gelegd te worden op het gebruik van eenduidige fraseologie door cockpitbemanningen bij het melden van motorstoringen.
7. De dwarshelling dient beperkt te blijven tot 15 graden indien er zich tijdens de vlucht besturingsproblemen voordoen.
8. Evalueer en waar mogelijk verbeter de training en kennis van cockpitbemanningen aangaande factoren met betrekking tot de bestuurbaarheid van het vliegtuig met één of meer niet werkende motoren, te weten:
 - voor- en nadelen van de draairichting van bochten;
 - het afwegen van de risico's met betrekking tot het geven van vermogen om botsing met de grond te vermijden versus de mogelijkheid van verlies van de dwars- en richtingsbestuurbaarheid.
9. Evalueer en waar mogelijk verbeter training en kennis van cockpitbemanningen inzake het verliezen van meerdere systemen en daaruit ontstane besturingsproblemen, met name bij die scenario's waar verschillende "checklists" leiden tot conflicterende handelingen.
10. Beschouw bij het vaststellen van de minimale vliegsnelheid, waarbij het vliegtuig nog bestuurbaar is met twee niet werkende motoren, het effect op de dwarsbesturing van de stand van de landingskleppen, indien de dwarsbesturing wordt beïnvloed door het selecteren van landingskleppen.
11. Wijzig de relevante Boeing documentatie ten einde het actuele vlieggedrag van het vliegtuig te vermelden, met twee niet werkende motoren en de overige motoren met "take-off" of "go around" vermogen en de landingskleppen omhoog, inclusief de aanbevolen stand van het stuurwiel.
12. Bestudeer en breid de training van luchtverkeersleiders uit met het omgaan met vliegtuigen met meerdere systemen buiten werking en daarmee gepaard gaande besturingsproblemen.
13. Breid de ICAO documentatie, Annex 10 en andere daarvoor aangewezen publikaties uit met informatie over noodgevallen tijdens de vlucht.

Voeg aan deze documentatie adviezen toe voor het verbeteren van het uitwisselen van gegevens bij noodgevallen tijdens de vlucht tussen verkeersleiders en vliegers.

14. Bestudeer en waar nodig ontwikkel algemene richtlijnen voor noodprocedures en fraseologie voor gebruik tussen de luchtverkeersleidingsdienst, brandweer, luchthavenautoriteiten en andere autoriteiten zoals de kustwacht.
15. Overweeg het ontwikkelen en opstellen van richtlijnen voor luchtverkeersleidingsdiensten en aanverwante organisaties inzake het doormelden aan een vliegtuigbemanning van extern verkregen informatie, betrekking hebbend op de vliegveiligheid.
16. Onderzoek nieuwe technologieën en verschillende ontwerp-benaderingen voor brandmeldingssystemen, ter voorkoming van valse meldingen bij het afbreken van motoren.
17. Herzie het ontwerp van de vliegtuigbesturing met het doel te voorkomen dat hydraulisch bediende roeren de bestuurbaarheid doen afnemen bij het verlies van hydraulische bekrachtiging van deze roeren.
18. Indien een vliegtuigontwerp-concept is gebruikt als basis voor de certificatie van een ander ontwerp, dan dient een probleem dat zich bij het ene ontwerp voordoet ook bij het andere ontwerp op zijn veiligheidsmerites te worden geverifieerd.
19. Overweeg nieuwe regelgeving die voorschrijft dat bepaalde externe vliegtuigcomponenten zoals motoren, opgehangen aan de vleugel, tijdens de vlucht door de cockpitbemanning kunnen worden gezien.
20. Bestudeer en overweeg de invoering van een systeem zoals bijvoorbeeld externe televisie-camera's waarmee externe vliegtuigdoelen kunnen worden bekeken.

Mijnheer de voorzitter. Hiermee ben ik aan het einde gekomen van mijn presentatie van het rapport van vooronderzoek. Ik hoop dat het rapport, en deze presentatie een voldoende basis zijn voor het openbare onderzoek door Uw Raad.

Ik dank U wel.