

**In aanraking gekomen met propeller  
tijdens het opstarten**

*van de KLM Cityhopper Fokker F27 Mk.050,  
registratie PH-KXM, op de luchthaven Amsterdam  
Airport Schiphol, 11 mei 2001*

Den Haag, december 2003 (onderzoeksnummer 2001053)

De rapporten van de Raad voor de Transportveiligheid zijn openbaar.  
Alle rapporten zijn beschikbaar via de website van de Raad: [www.rvtv.nl](http://www.rvtv.nl)

## RAAD VOOR DE TRANSPORTVEILIGHEID

De Raad voor de Transportveiligheid is een zelfstandig bestuursorgaan met een eigen rechtspersoonlijkheid dat bij de wet is ingesteld met als taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën van ongevallen en incidenten in alle transportsectoren te weten, de scheepvaart, de luchtvaart, het railverkeer en het wegvervoer, alsmede het buisleidingen transport. Het uitsluitend doel van een dergelijk onderzoek is toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten van één en ander daartoe aanleiding geven, daaraan aanbevelingen te verbinden. De organisatiestructuur bestaat uit een overkoepelende Raad voor de Transportveiligheid en daaronder een onderverdeling in Kamers en één Commissie per transportsector. Deze worden ondersteund door een staf van onderzoekers en een secretariaat.

## SAMENSTELLING VAN DE RAAD EN DE KAMER LUCHTVAART

**Voorzitter: Raad**  
mr. Pieter van Vollenhoven  
F.W.C. Castricum  
J.A.M. Elias  
B.M. van Balen  
mw. mr. A.H. Brouwer-Korf  
mr. D.M. Dragt  
mr. J.A.M. Hendriks  
ir. K. Nije  
prof. dr. U. Rosenthal  
mw. mr. E.M.A. Schmitz  
ing. D.J. Smeitink \*)  
J. Stekelenburg († 22-9-2003)  
dr. ir. J.P. Visser  
mr. G. Vrieze  
prof. dr. W.A. Wagenaar

**Voorzitter: Kamer Luchtvaart**  
ing. D.J. Smeitink \*)  
B.M. van Balen  
J.T. Bakker  
J. Marijnen \*)  
mr. H. Munniks de Jongh Luchsinger  
ir. J.G.W. van Ruitenbeek  
dr. ir. J.P. Visser

Senior-Secretaris: drs. J.H. Pongers  
Senior-Projectleider: H.J. Klumper

Secretaris: ing. K.E. Beumkes  
Senior-Onderzoeker: mr. ing. G.J. Vogelaar  
Onderzoeker: H. van Ruler

Bezoekadres: Anna van Saksenlaan 50  
2593 HT Den Haag  
telefoon: +31 (0)70 - 333 7000  
Internet: <http://www.rvtv.nl>

Postadres: Postbus 95404  
2509 CK Den Haag  
telefax: +31 (0)70 - 333 7077 / 333 7078

\*) Heeft niet deelgenomen aan het onderzoek, noch aan de totstandkoming van het rapport.

## INHOUD

<b>KORTE SAMENVATTING</b>	<b>5</b>
<b>AANBEVELINGEN</b>	<b>6</b>
<b>LIJST MET AFKORTINGEN</b>	<b>7</b>
<b>1 FEITELIJKE INFORMATIE</b>	<b>8</b>
1.1 <i>Verloop van de vlucht</i>	8
1.1.1 <i>Vluchtvoorbereiding door de bemanning</i>	8
1.1.2 <i>Vluchtvoorbereiding door het onderhoudspersoneel</i>	8
1.1.3 <i>Voor het opstarten van de motoren</i>	9
1.1.4 <i>Na het opstarten van de motoren</i>	9
1.1.5 <i>Na het afzetten van de motoren</i>	10
1.2 <i>Letsel</i>	12
1.3 <i>Schade aan het vliegtuig</i>	12
1.4 <i>Overige schade</i>	12
1.5 <i>Gegevens betrokken personeel</i>	12
1.6 <i>Gegevens van het vliegtuig</i>	13
1.6.1 <i>Algemeen</i>	13
1.6.2 <i>Gewicht en zwaartepuntverdeling</i>	13
1.6.3 <i>Beschrijving van het vliegtuig</i>	13
1.7 <i>Meteorologische gegevens</i>	13
1.8 <i>Navigatiehulpmiddelen</i>	14
1.9 <i>Radiocommunicatie</i>	14
1.10 <i>Gegevens vliegveld</i>	14
1.11 <i>Vluchtregistratie apparatuur</i>	14
1.11.1 <i>Cockpit voice recorder</i>	14
1.11.2 <i>Vlucht data recorder</i>	15
1.12 <i>Omschrijving van de schade</i>	15
1.13 <i>Medische en pathologische gegevens</i>	15
1.14 <i>Brand</i>	15
1.15 <i>Overlevingsaspecten</i>	15
1.16 <i>Nadere onderzoeken</i>	15
1.17 <i>Organisatie en management informatie</i>	16
1.17.1 <i>Afspraken tussen KLC en Martinair</i>	16
1.17.2 <i>Verantwoordelijkheden van de luchtvaartmaatschappij</i>	16
1.17.3 <i>Verantwoordelijkheden van de onderhoudsorganisatie</i>	16
1.17.4 <i>Verantwoordelijkheden van de organisatie die de afhandelingsdiensten uitvoert</i>	16
1.17.5 <i>Rol van de overheid</i>	17
1.17.6 <i>Martinair's onderhoudsvoorschriften en opleidingen</i>	17
1.17.7 <i>Coördinatie justitieel onderzoek en overige onderzoeken</i>	17
1.18 <i>Overige informatie</i>	18
1.18.1 <i>De-icing boots controle</i>	18
1.18.2 <i>Gebruik APU op Schiphol</i>	20
1.18.3 <i>Volgorde van gebeurtenissen op de plaats ongeval</i>	21
1.18.4 <i>Relatie tussen TLO, afhandelaar A, afhandelaar B en grondwerktuigkundige</i>	21
1.18.5 <i>Martinair</i>	22
1.18.6 <i>Overige ongevallen</i>	22
1.19 <i>Nieuwe onderzoekstechnieken</i>	23

<b>2</b>	<b>ANALYSE</b>	<b>24</b>
2.1	<i>De-icing boot controle</i>	24
2.2	<i>Martinair (grondwerktuigkundige en onderhoudsmonteur)</i>	25
2.3	<i>Het overheidstoezicht</i>	27
2.4	<i>De bemanning</i>	28
2.5	<i>Omgevingsfactoren</i>	29
2.5.1	<i>Daglichtcondities</i>	29
2.5.2	<i>Lawaai</i>	29
2.5.3	<i>Visuele aanwijzingen</i>	29
2.6	<i>Menselijke factoren</i>	29
2.7	<i>Contractuele aspecten</i>	30
2.8	<i>Coördinatie tussen justitieel onderzoek en overige onderzoeken</i>	30
<b>3</b>	<b>CONCLUSIES</b>	<b>33</b>
3.1	<i>Bevindingen</i>	33
3.2	<i>Oorzaken</i>	35
<b>4</b>	<b>AANBEVELINGEN</b>	<b>36</b>

## BIJLAGEN

A	<i>Bravo platform Schiphol-Centrum</i>	71
B	<i>Fokker 50 propeller</i>	72
C	<i>Schets van licht en schaduw patroon</i>	73
D	<i>Foto met positie van de zon</i>	74
E	<i>Annex B van het contract</i>	75
F	<i>Beschrijving onderhoudstaken, bladzijde 7, sectie 3.8</i>	77
G	<i>E-mail "Voorstel company note Fokker 50"</i>	78
H	<i>Onderhoudsmededeling Martinair</i>	79
I	<i>Evaluatieformulier betreffende ingehuurd personeel</i>	80
J	<i>Verantwoording van het onderzoek</i>	81

*Het onderzoek van de Raad is, conform Bijlage 13 bij het Verdrag van Chicago alsmede Richtlijn nr. 94/56/EG, houdende vaststelling van de grondbeginselen van het onderzoek van ongevallen en incidenten in de burgerluchtvaart, van de Raad voor de Europese Gemeenschappen, niet gericht op het toerekenen van schuld of aansprakelijkheid.*

## KORTE SAMENVATTING

Op 11 mei 2001 werden door de cockpitbemanning en de cabinebemanning van KL1173 alle noodzakelijke voorbereidingen getroffen voor de vlucht van Amsterdam naar Malmö. Op de volgens de dienstregeling vastgestelde vertrektijd werd de bemanning door de verkeersleiding medegedeeld dat het opstarten nog even moest worden uitgesteld. Op hetzelfde tijdstip stak een onderhoudsmonteur van Martinair (de gecontracteerde onderhoudsorganisatie voor KLM Cityhopper) de stekker van zijn hoofdtelefoon in de stekkerbus van het externe communicatie net. Deze aansluiting bevindt zich aan de rechterzijde van de romp onder het schuifraam van de eerste officier. Voor zolang het oponthoud met betrekking tot het opstarten van de motoren duurde, bleef de monteur in deze positie staan.

Nadat de opstartprocedure van beide motoren was voltooid, werd de externe stroomvoorziening ontkoppeld en begon de bemanning met de controles voorafgaande aan het uittaxiën voor de eerste vlucht van de dag. Als onderdeel van deze controles werden door de eerste officier, die voor deze vlucht het vliegtuig bestuurde, de "de-icing boots" aangezet. De gezagvoerder en de eerste officier controleerden beiden visueel, ieder voor de vleugel aan zijn zijde, het op de juiste wijze opblazen van de de-icing boots. De eerste officier vroeg aan de monteur om de de-icing boots van de staartsectie te controleren. Korte tijd later werd een vreemd geluid gehoord blijkbaar afkomstig van de motoren.

Op hetzelfde moment rende een andere medewerker van de gronddienst, die geholpen had met de externe stroomvoorziening, rond de neus van het vliegtuig, druk gebarend in de richting van de ploegleider. Deze zat in een voertuig dat geparkeerd stond naast de neus van het vliegtuig aan de zijde van de gezagvoerder. De ploegleider kwam uit zijn voertuig, keek onder het vliegtuig en gaf onmiddellijk de gezagvoerder een handsignaal de motoren te stoppen. De monteur bleek tegen de draaiende propeller te zijn gelopen en was hierbij ernstig gewond geraakt.



*Mr. Pieter van Vollenhoven*  
*Voorzitter van de Raad*



*Drs. J.H. Pongers*  
*Wvd. Secretaris-Directeur*

N.B.

Dit rapport is in de Nederlandse en Engelse taal gepubliceerd.

Bij verschil in interpretatie dient de Engelse tekst als bindend te worden beschouwd.

## AANBEVELINGEN

### *Aanbevolen wordt dat Martinair en KLM Cityhopper*

- Beiden zorgdragen dat in hun veiligheidsmanagementsysteem de actuele risico's van de werknemers op de arbeidsplaats aantoonbaar zijn geïnventariseerd, geëvalueerd en voorzover redelijkerwijs mogelijk, worden beperkt.
- De noodzaak van het werken bij draaiende propellers of een in werking gestelde APU op het platform evalueren.
- Een noodplan opstellen voor te nemen acties bij kleinschalige ongevallen.

### *Aanbevolen wordt dat Martinair*

- De bevoegdheden, verantwoordelijkheden en beperkingen van alle contract medewerkers omschrijft en vastlegt.
- De contractmedewerkers een aanvullende training geeft die aansluit bij hun capaciteiten en opleidingsniveau.
- Een systeem introduceert dat zeker stelt dat alle stafleden zich goed bewust zijn van de bevoegdheden, verantwoordelijkheden en beperkingen van het personeel dat onder hun toezicht werkzaam is.

### *Aanbevolen wordt dat KLM Cityhopper*

- In het verlengde van de evaluatie afdoende maatregelen neemt om de externe visuele inspectie van de werking van de de-icing boots veilig te kunnen uitvoeren.

### *Aanbevolen wordt dat Amsterdam Airport Schiphol*

- Een plan opstelt van voor te nemen acties bij kleinschalige ongevallen. In dit plan dient rekening te worden gehouden met de coördinatie van getuigenverklaringen.

### *Aanbevolen wordt dat de Arbeidsinspectie*

- In de rol van toezichthouder zijn kennis en ervaring op het gebied van vliegtuigafhandelingspersoneel evalueert en op het gewenste peil brengt.

### *Aanbevolen wordt dat de Joint Aviation Authorities*

- De introductie van veiligheidsvoorschriften voor afhandelingsdiensten overwegen.

## LIJST MET AFKORTINGEN

ABBREVIATIONS		AFKORTINGEN
AFL	aircraft flight log	vlucht logboek
AI	Labour Inspectorate	Arbeidsinspectie
AML	aircraft maintenance log	onderhoudslogboek
AMS	Amsterdam	Amsterdam
AOC	air operator certificate	vergunning tot vluchtuitvoering
AOM	aircraft operations manual	vliegtuighandboek
APU	auxiliary power unit	hulpstroomapparaat
ATC	air traffic control	luchtverkeersleiding
BOM	basic operations manual	basis vluchtuitvoeringshandboek
CA	cabin attendant	steward(ess)
CBIS	cockpit briefing information system	cockpit briefing informatiesysteem
CVR	cockpit voice recorder	cockpit voice recorder
DDG	dispatch deficiency guide	dispatch deficiency guide
EB	engineering bulletin	engineering bulletin
FCL	flight crew licence	bewijs van bevoegdheid als vliegtuigbestuurder
FDR	flight data recorder	vlucht data recorder
GPU	ground power unit	externe stroomvoorziening
GWK	ground engineer	grondwerktuigkundige
HDL	Netherlands Civil Aviation Authority Enforcement Agency	Handhavingsdienst Luchtvaart
ICAO	International Civil Aviation Organization	internationale burgerluchtvaart organisatie
JAR	Joint Aviation Requirements	Europese luchtvaartregels
JAR-OPS 1	Joint Aviation Requirements, commercial air transportation	Europese luchtvaartregels voor commercieel luchtvervoer
KLC	KLM Cityhopper BV	KLM Cityhopper BV
KLM	Royal Dutch Airlines	Koninklijke Luchtvaartmaatschappij
KMAR	Dutch military police	Koninklijke Marechaussee
LVP	Aviation police	Luchtvaartpolitie
MOE	maintenance organisation exposition	onderhoudsorganisatie beschrijving
MPC	maintenance preflight check	voor de vlucht onderhoudscontrole
MME	Martinair Maintenance and Engineering	Martinair Maintenance and Engineering
MME QA	Martinair Maintenance and Engineering Quality Assurance	Martinair Maintenance and Engineering Quality Assurance
NPM	nominated postholder maintenance	onderhoudsverantwoordelijke
PRM	procedure manual	procedure handboek
OCC/LM	KLM Operation control centre	KLM Operation control centre
OPS	operational check	uitvoeringscontrole
PA	public address system	cabine omroepsysteem
PF	pilot flying	bestuurder
RvTV	Dutch Transport Safety Board	Raad voor de Transportveiligheid
SPL-C	Schiphol-Centre	Schiphol-Centrum
SPL-E	Schiphol-East	Schiphol-Oost
SPL/ZR	KLC flight safety department	KLC afdeling vliegveiligheid
TLO	duty manager	teamleider omdraai
VHF	very high frequency	zeer hoge frequentie (30-300 MHz)
VP	vice-president Martinair Maintenance & Engineering	vice-president Martinair Maintenance & Engineering

## 1 FEITELIJKE INFORMATIE

Het onderzoek werd uitgevoerd door de Raad voor de Transportveiligheid in nauwe samenwerking met de vliegveiligheidsafdeling van KLM Cityhopper en de Quality Assurance Maintenance & Engineering afdeling van Martinair.

Plaats	: Amsterdam Airport Schiphol
Datum en tijd	: 11 mei 2001, om ongeveer 08:15 <sup>1</sup>
Vliegtuig type	: Fokker F27 Mk. 050
Vliegtuig registratie	: PH-KXM
Vluchtnummer	: KL 1173
Luchtvaartmaatschappij	: KLM Cityhopper (KLC)

### 1.1 *Verloop van de vlucht*

#### 1.1.1 *Vluchtvoorbereiding door de bemanning*

KL 1173 was de eerste vlucht van de dag van Amsterdam (AMS) naar Malmö. De eerste officier zat in de rechterstoel en was aangewezen om voor deze vlucht het vliegtuig te besturen. De bemanning arriveerde bij het vliegtuig dat in de richting zuidwest geparkeerd stond op het B-platform op positie B86 (zie bijlage A).

Alle vluchtvoorbereidingen waren uitgevoerd, 26 passagiers waren aan boord en het beladingsformulier was door de 'team leider omdraai' (TLO) afgegeven in de cockpit. De vlucht was gereed om op tijd te vertrekken.

#### 1.1.2 *Vluchtvoorbereiding door het onderhoudspersoneel*

Voor het afhandelen van de KLC Fokker 50 vliegtuigen op het B-platform waren in het werkschema van 11 mei 2001 twee ervaren grondwerktuigkundigen (GWK), een monteur en een leerling ingepland.

Toen één van de GWK's te laat was voor de ochtendbriefing werd besloten dat de andere GWK met de monteur van de hangaar op Schiphol-Oost naar het B-platform op Schiphol-Centrum zouden gaan om vast te beginnen met de werkzaamheden. De leerling zou blijven wachten op de komst van de nog ontbrekende GWK. Gewoonlijk nemen GWK's portfoons mee, maar omdat er op dat moment geen beschikbaar waren, werd de leerling gevraagd er later een mee te nemen.

De GWK en de monteur hadden nog niet eerder met elkaar samengewerkt, maar de GWK wist dat de monteur ingehuurd was via een uitzendbureau en dat hij nog niet in het bezit was van een bewijs van bevoegdheid. De GWK heeft geen nadere informatie of instructies ontvangen over de monteur. Gedurende de 10-15 minuten durende rit van de hangaar naar Schiphol-Centrum wisselden zij wat algemene en technische achtergrond informatie met elkaar uit. De GWK verklaarde dat de monteur een goede indruk op hem had gemaakt. De monteur verklaarde dat hij gedurende de rit had verteld dat hij nog slechts een geringe onderhoudservaring had, dat hij alleen nog maar met straalvliegtuigen had gewerkt en dat hij geen ervaring had met de Fokker 50.

---

<sup>1</sup> Alle genoemde tijden zijn lokale tijden (UTC+2) tenzij anderszins aangegeven.



Nadat zij op het B-platform waren aangekomen werden door de GWK en de monteur onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd aan twee Fokker 50 vliegtuigen, de PH-KXM en de PH-JXJ. De GWK instrueerde de monteur over de diverse aspecten van de Fokker 50 voor de onderhoudscontrole voorafgaand aan de vlucht.

De volgende gegevens werden ingevuld in de respectievelijke onderhoudslogboeken:

- op 07:30 werd door de GWK het logboek van de PH-KXM, geparkeerd op positie B86, afgetekend voor de eindcontrole. De PH-KXM diende volgens schema om 08:05 te vertrekken;
- op 08:00 werd door de GWK een “voor de vlucht” controle afgetekend in het logboek van de PH-JXJ die was gearriveerd op positie B74.

### *1.1.3 Voor het opstarten van de motoren*

Ongeveer vier minuten voor de voor KL1173 (PH-KXM) vastgestelde vertrektijd van 08:05 werd de passagiersdeur gesloten. De GWK en de monteur zaten in een bedrijfsauto, geparkeerd op positie B86 aan de linkerzijde van het vliegtuig. Volgens de GWK hadden zij bepaalde aspecten van de assistentie bij vertrek van een Fokker 50 besproken. De monteur had speciaal gevraagd of er een “push back” of een “roll out” nodig was. De GWK had de indruk dat de monteur meerdere malen vertrekassistentie had verleend, echter niet met propellervliegtuigen.

Hoewel de GWK bekend was met de “de-icing boots” controle, heeft hij deze controle niet met de monteur besproken. De GWK gaf zijn hoofdtelefoon aan de monteur en liet hem verder alleen. De monteur liep naar de KL1173. De GWK reed met de bedrijfsauto naar positie B82 om daar een andere Fokker 50, de PH-KVE te controleren. Nadat de GWK de laatste controle aan de PH-KVE had uitgevoerd, tekende hij hiervoor af in het onderhoudslogboek om 08:15 (de vastgestelde vertrektijd voor de PH-KVE was 09:55).

De gezagvoerder nam contact op met de verkeersleiding voor toestemming om de motoren te mogen opstarten en kreeg te horen dat hij nog even moest wachten. De monteur stak de stekker van zijn hoofdtelefoon in de, aan de rechterzijde van het vliegtuig geplaatste, stekkerbus van het extern communicatienet. De eerste officier realiseerde zich na het eerste radiocontact met de monteur dat Nederlands niet zijn moedertaal was en hij informeerde hem daarom in het Engels over het uitstel van het opstarten. Bij alle verdere gesprekken met de monteur werd Engels gesproken. De monteur bleef, in een positie aan de rechterzijde van de neus van het vliegtuig, via zijn hoofdtelefoon met de cockpit in verbinding staan. In de tussentijd werd de cabinebemanning door de gezagvoerder over de vertraging geïnformeerd en werden de passagiers via de intercom ingelicht.

Om ongeveer 08:10 werd van de verkeersleiding toestemming verkregen om de motoren te starten. Toen om ongeveer 08:13 de motoren waren gestabiliseerd vroeg de eerste officier aan de monteur om de externe stroomvoorziening los te koppelen. De monteur gaf met handsignalen een teken aan de afhandelaar (afhandelaar A) bij de externe stroomvoorziening om de stekker uit het vliegtuig te trekken. De externe stroomvoorziening stond voor het vliegtuig rechts van de neus.

### *1.1.4 Na het opstarten van de motoren*

De eerste officier begon met de controles voor het uittaxiën en omdat dit de eerste vlucht van de dag was moesten twee extra controles worden uitgevoerd: een “propeller overspeed governor” controle en een controle van de “de-icing boots”. Nadat de controle van de “propeller overspeed governor” was uitgevoerd, kondigde de eerste officier aan dat hij de de-icing boots controle ging uitvoeren. Alle opmerkingen van de eerste officier konden door de monteur via de externe verbinding gehoord worden. De eerste officier kondigde aan dat hij “manual 1” ging selecteren en hij vroeg aan de monteur of hij de staartsectie wilde bekijken. Er kwam een kort antwoord maar de gezagvoerder had de indruk dat de monteur deze vraag niet verwacht had. Buiten het vliegtuig wilde op ongeveer hetzelfde moment de afhandelaar

A de wielblokken verwijderen, maar de monteur gaf met handgebaren aan dit nog niet te doen. Volgens afhandelaar A was dit geen standaard procedure en hij bleef staan bij de externe stroomvoorziening naast de neus van het vliegtuig.

Afhandelaar A was er getuige van dat de monteur de stekker van zijn hoofdtelefoon uit het vliegtuig trok en rechtstreeks op de propeller afliep. Hij trachtte de monteur door te roepen en te fluiten nog te waarschuwen, maar de monteur hoorde hem niet. De eerste officier keek intussen over zijn rechterschouder naar achteren naar de rechtervleugel en zag de monteur niet. Even later werd een vreemd geluid, naar het leek afkomstig van de motoren, gehoord door zowel beide vliegers als door de cabinebemanning.

De aandacht van de gezagvoerder werd getrokken door afhandelaar A die naar de TLO wagen rende, die aan de linkerkant voor de neus van het vliegtuig geparkeerd stond. De afhandelaar was duidelijk opgewonden en schreeuwde naar de TLO terwijl hij naar een positie onder het vliegtuig wees. De TLO kwam uit zijn wagen, keek onder het vliegtuig en gaf onmiddellijk het signaal aan de gezagvoerder de motoren af te zetten. De motoren werden onmiddellijk door de gezagvoerder afgezet.

De GWK hoorde een Fokker 50 opstarten en vermoedde dat dit de KL1173 moest zijn. Hij reed de bedrijfsauto terug naar positie B86 om de monteur op te halen. Onderweg bemerkte hij dat de motoren gestopt waren.

#### *1.1.5 Na het afzetten van de motoren*

Nadat de gezagvoerder de motoren had gestopt opende hij zijn schuifraam. Hij werd toen op de hoogte gesteld van het feit dat de monteur onder de rechterpropeller lag. De gezagvoerder nam onmiddellijk contact op met de verkeersleiding en vroeg om een ambulance. Op hetzelfde moment drukte de TLO op de alarmknop van zijn portofoon voor het oproepen van het alarmnummer.

Ondertussen reed een andere afhandelaar (afhandelaar B) met een trekker in de nabijheid van positie B80 en hij zag zijn collega afhandelaar A op positie B86 staan naast de externe stroomvoorziening. Afhandelaar B zag ook de monteur via een rechte lijn het veld van de rechterpropeller inlopen. Toen hij dit zag reed hij onmiddellijk via de dienstroute naar positie B86. Toen hij daar aankwam, draaide de propeller niet meer en ging hij onmiddellijk de monteur helpen (zie bijlage A).

Afhandelaar B zag de monteur gehurkt zitten onder de rechtermotor met zijn gezicht naar de vliegtuigcabine. Omdat de ernstige verwondingen van de monteur aan de linkerkant van zijn lichaam zaten, had afhandelaar B geen inzicht in de omvang van de verwondingen. De monteur werd door grondpersoneel geholpen. Hij werd naar de plaats van de externe stroomvoorziening gebracht en bij bewustzijn gehouden totdat de ambulance arriveerde. Er waren geen eerstehulpvoorzieningen op platform B.

De gezagvoerder belde met zijn mobiele telefoon naar het Operation Control Centrum. De "interphone" was niet beschikbaar. Toen hij klaar was met bellen verliet hij de cockpit en gaf het hoofd van de cabinebemanning (CA1) toestemming de voorste toegangsdeur te openen. De eerste officier had opnieuw verbinding gemaakt met de verkeersleiding om de situatie in meer detail uit te leggen. Door de verkeersleiding werd een traumahelikopter opgeroepen om zich naar de plaats ongeval te begeven. Gebruik makend van de microfoon op de positie van de CA1 lichtte de gezagvoerder de passagiers in over hetgeen gebeurd was. Hij adviseerde de passagiers aan de rechterzijde zich naar de linkerkant van de cabine te verplaatsen. Geen van de passagiers reageerde hierop en de passagiers in de voorste paar rijen leken in een shock toestand te verkeren. Door de gezagvoerder en het cabinepersoneel werden de gordijnen aan de rechterkant dichtgeschoven. In de cabine heerste een terneergeslagen stemming; de gezagvoerder ging terug naar de cockpit.

De GWK die inmiddels was teruggekeerd van de PH-KVE kwam de cockpit binnen. Hij vroeg aan de eerste officier om voor hem verbinding te maken met Martinair Maintenance & Engineering en deze te informeren over het ongeval. Het vliegtuig werd gevoed door de batterij met slechts één radio beschikbaar. De eerste officier vroeg de GWK de externe spanning weer aan te koppelen, hetgeen ongeveer één minuut later werd uitgevoerd. De GWK kwam weer terug in de cockpit en vroeg nogmaals aan de eerste officier contact op te nemen met Martinair Maintenance. Nu ook de tweede radio beschikbaar was, maakte de eerste officier verbinding met Martinair en ook met KLC. De gezagvoerder gebruikte zijn mobiele telefoon als extra verbindingsmogelijkheid.

Vervolgens werkten de gezagvoerder en de eerste officier de “na parkeren” controlelijst af, waarbij zij er voor kozen om het “seatbelt” signaal aan te laten. De eerste officier maakte verbinding met KLC en vroeg een bus voor het ophalen van de passagiers, de gezagvoerder lichtte de passagiers hierover in gebruik makend van de microfoon op de CA1 positie. Ondertussen werd door het cabinepersoneel water aan de passagiers uitgedeeld en werd op individuele wijze met hen gesproken.

Terwijl de gezagvoerder en de eerste officier verder discussieerden over wat ze nog meer konden doen, kwam een personeelslid van de Koninklijke Marechaussee (KMAR) de cockpit binnen en vroeg de bemanning om een verklaring en hun naam en adres. De eerste officier was op dat moment bezig opnieuw verbinding te maken met KLC en de gezagvoerder verzocht de KMAR later terug te komen. De KMAR bleef echter in de cockpit en de gezagvoerder gaf hem daarom maar een verklaring.

De passagiersbus arriveerde bij het vliegtuig en de passagiers verlieten het vliegtuig. Er was een kort oponthoud van ongeveer vijf minuten voordat de bus vertrok, de gezagvoerder wilde er namelijk zeker van zijn dat de passagiers bij aankomst in het terminal zouden worden opgevangen. Terwijl de bus naast het vliegtuig stond te wachten landde de trauma helikopter voor het vliegtuig.

Bij de komst van een agent van de Luchtvaartpolitie (LVP) ontstond een korte uitwisseling van informatie tussen de LVP en de KMAR. De LVP nam de leiding van het onderzoek over. Er werden geen afspraken gemaakt over het afzetten en veiligstellen van de plaats ongeval.

Luchthavenautoriteiten gevolgd door een KLM vliegveiligheidsfunctionaris kwamen nu ook de cockpit binnen en allen wilde dezelfde informatie als de KMAR. De KLC platformcoördinator (persoon verantwoordelijk voor de leiding over ingehuurd technisch personeel werkzaam op het platform) kwam toen de cockpit binnen en de gezagvoerder vroeg hem de bemanning van het vliegtuig te begeleiden. De gezagvoerder vulde het vluchtformulier in en haalde verscheidene rapportageformulieren uit de algemene informatie folder van het vliegtuig, intussen werd door de eerste officier het vliegtuig logboek ingevuld. Voordat de bemanning het vliegtuig verliet werd de “afsluit” checklist afgewerkt. De platform coördinator begeleidde de cockpitbemanning en de cabinebemanning naar zijn auto. De LVP die de bemanning op het platform opving, stelde verscheidene vragen. Vertegenwoordigers van KLC die toen arriveerden, namen de bemanning mee naar het bemanningscentrum.

Na ontvangst van de informatie betreffende het ongeval stuurde Martinair Maintenance & Engineering de ploegleider, de vice-president MME en zijn plaatsvervanger naar de plaats ongeval.

Toen de KLC platformcoördinator voor het eerst op de plaats ongeval arriveerde, constateerde hij dat er geen coördinatie plaatsvond, daarom nam hij die taak op zich. Hij maakte een rondje om het vliegtuig om te controleren of alles in orde was. Hij merkte op dat de hoofdtelefoon die door de monteur was gedragen nog compleet met stekker onder de rechtermotor lag en dat er lichte schade was aan één van de propellerbladen van de

rechtermotor. Hij zorgde ervoor dat door een andere GWK van Martinair de vliegtuig cockpit voice recorder en de vluchtdata recorder verwijderd werden. Hij regelde tevens dat de bagage werd uitgeladen en hij riep de brandweer op met het verzoek om het vliegtuig en het platform schoon te spuiten. Hij hielp de LVP bij het maken van foto's van de vliegtuig documenten en uiteindelijk sloot hij het vliegtuig af en ging terug naar zijn bureau.

## 1.2 Letsel

<i>Letsel</i>	<i>Bemanning</i>	<i>Passagiers</i>	<i>Derden</i>
Fataal	-	-	-
Ernstig	-	-	1
Licht/Geen	4	26	

## 1.3 Schade aan het vliegtuig

Het vliegtuig had lichte schade.

## 1.4 Overige schade

De hoofdtelefoon die door de monteur was gedragen was beschadigd door de propeller. De juiste omvang van de schade kon niet meer worden vastgesteld omdat de hoofdtelefoon was afgevoerd en vernietigd.

## 1.5 Gegevens betrokken personeel

### *Gezagvoerder*

Leeftijd : Nederlandse man, 31 jaar  
 Proficiency check : FCL 2000 - 29 november 2000  
 Medisch examen : 8 december 2000  
 Totaal uren bij KLC : 2.922  
 Uren op type : 1.087  
 Uren laatste 90 dagen : 168  
 Werktijd voorafgaande aan ongeval : 1:08  
 Rusttijd voorafgaande aan werk : 18:05

### *Eerste officier*

Leeftijd : Nederlandse man, 33 jaar  
 Proficiency check : OPS 2001 - 13 maart 2001  
 Medisch examen : 21 augustus 2000  
 Totaal uren bij KLC : 2.789  
 Uren op type : 1.304  
 Uren laatste 90 dagen : 103  
 Werktijd voorafgaande aan ongeval : 1:08  
 Rusttijd voorafgaande aan werk : 22:55

### *Grondwerktuigkundige*

Leeftijd : Nederlandse man, 38 jaar  
Bevoegdheden : Bevoegd Avionics Grondwerktuigkundige  
Vergunningen : Type rating op Fokker 50, MD11, B767  
Ervaring : Werkzaam geweest in hangaar en lijnonderhoud sinds 1993

### *Monteur*

Leeftijd : Ierse man, 28 jaar  
Bevoegdheden : London City & Guilds in Aircraft Maintenance Skills Shannon Aerospace Ab-initio training Boeing 737 Series Airframe fuselage type rating  
Vergunningen : Geen  
Ervaring : 1992-1998 Shannon Aerospace Ireland  
1999-2000 verschillende Parc Aviation Projecten  
Sinds januari 2001 Martinair (gecontracteerd van Parc Aviation)

## **1.6 Gegevens van het vliegtuig**

### **1.6.1 Algemeen**

Type : Fokker F27 Mk.50  
Registratie : PH-KXM  
Serienummer : 20252  
Bewijs van luchtwaardigheid : 5495  
Totaal vlieguren : 18.441  
Totaal aantal cycles : 17.892

### **1.6.2 Gewicht en zwaartepuntverdeling**

Niet van toepassing.

### **1.6.3 Beschrijving van het vliegtuig**

De propeller is een onderdeel van de in de vleugel gemonteerde motor. Iedere propeller heeft zes bladen en beide propellers draaien, van achteren gezien, met de wijzers van de klok mee. De propeller heeft een diameter van 3,66 meter met een minimale open ruimte tussen de propellertip en de romp van 0,59 meter. De open ruimte onder de propeller tot de grond is ongeveer 1,13 meter. De afstand van de propeller naar de stekkerbus voor de hoofdtelefoon is 4,04 meter (zie bijlage B).

## **1.7 Meteorologische gegevens**

Ten tijde van het ongeval was de lucht helder, de wind noordoostelijk en de temperatuur ongeveer 15° C. Verscheidene mensen hadden opmerkingen gemaakt over de goede weersomstandigheden. Zonsopkomst was om 05:51. Het ongeluk vond plaats op klaarlichte dag, ongeveer 2 uur en 24 minuten na zonsopkomst.

De positie van de zon aan de hemel was azimut: 86°11'03" en hoogte 19°55'23". Het schaduwpatroon van het vliegtuig is berekend voor de actuele lichtcondities van die dag. De schaduw van de romp, dorsaal kielvlak, verticale staartvlak, rechtervleugel en het rechter stabilisatievlak werden van belang geacht. De schaduwpatronen van deze vliegtuigdelen werden bepaald door de projectie van een significant punt van deze vliegtuigdelen op de grond en naar ooghoogte niveau (1,65 meter boven de grond). Zie bijlage C.

Op de dag na het ongeval zijn door een ploegleider van MME foto's genomen op dezelfde tijd en onder dezelfde weersomstandigheden. Het verschil in de positie van de zon in azimut en hoogte is minder dan 0,2 graden en daarom te verwaarlozen. De foto's geven een vergelijkbaar schaduwpatroon als dat wat werd berekend (zie bijlage D).

## 1.8 *Navigatiehulpmiddelen*

Niet van toepassing.

## 1.9 *Radiocommunicatie*

Communicatie tussen het grondpersoneel en de cockpitbemanning is mogelijk via een intercomsysteem. De aansluitpunten voor de microfoon en de hoofdtelefoon van het grondpersoneel bevinden zich naast het aansluitpunt voor de externe spanning recht onder het schuifraam van de eerste officier. De microfoon en de hoofdtelefoon worden gebruikt vanaf het moment dat de bemanning gereed is om de motoren op te starten. Op dat moment wordt er in de cockpit een schakelaar omgezet om het intercomsysteem aan te zetten. De monteur kan nu alles horen wat er in de cockpit wordt gezegd. De monteur moet zelf een zendknop op zijn microfoon indrukken om gehoord te kunnen worden door de cockpitbemanning.

De Fokker 50 heeft twee onafhankelijk van elkaar werkende VHF radio's. Wanneer het elektrische systeem alleen wordt gevoed door de batterij is er slechts één radio beschikbaar. (Dit is bijvoorbeeld het geval als beide motoren gestopt zijn, zonder dat de APU aanstaat of de externe spanning is aangesloten) In dit geval is ook het vliegtuig intercomsysteem niet beschikbaar.

## 1.10 *Gegevens vliegveld*

Het vliegtuig was in de richting zuidwest geparkeerd op het B-platform, positie B86, van Amsterdam Airport Schiphol; de richting was ongeveer 240°. Het gebied in de onmiddellijke omgeving van het vliegtuig was droog en vrij van brandstof en olieresten (zie bijlage A).

## 1.11 *Vluchtregistratie apparatuur*

### 1.11.1 *Cockpit voice recorder*

Bij het onderzoek werd gebruik gemaakt van de cockpit voice recorder (CVR). Er zijn vier kanalen beschikbaar waarvan er bij de KLC Fokker 50 vliegtuigen slechts drie worden gebruikt. Twee aparte kanalen voor het opnemen van de audiosignalen van de gezagvoerder en de eerste officier en een kanaal voor het opnemen van de audiosignalen opgevangen door de ruimtemicrofoon. De kwaliteit van de opnamen was goed. Het opnemen heeft geduurd tot ongeveer zes minuten na het stopzetten van de motoren. Alle gesprekken tussen de gezagvoerder, de eerste officier en de monteur waren duidelijk hoorbaar.

Verscheidene kenmerkende geluiden waren op de CVR te horen. Op het moment dat de monteur zijn hoofdtelefoon aansloot was een karakteristieke klik te horen op het audiokanaal van de eerste officier. Dezelfde klik was te horen toen hij zijn hoofdtelefoon loskoppelde. Een aantal seconden later werd door de ruimtemicrofoon een ongewoon "ffrrrt" geluid

opgenomen. Aangenomen wordt dat dit geluid afkomstig was van het contact van de monteur met de propeller.

Het tijdsinterval tussen het moment dat de monteur zijn hoofdtelefoon ontkoppelde en het geluid van het contact van hem met de propeller bedroeg drie tot vier seconden. Het tijdsinterval tussen het contact van de monteur met de propeller en het in gang zetten van de motoren stop procedure bedroeg ongeveer zeventien seconden.

Nadat de motoren waren afgezet werd door de ruimtemicrofoon het openen van het schuifraam bij de gezagvoerder en het praten van de gezagvoerder met iemand op de grond opgenomen.

#### *1.11.2 Vlucht data recorder*

De gegevens van de vluchtdata recorder werden voor dit onderzoek niet van belang geacht.

### *1.12 Omschrijving van de schade*

Er ontbrak een klein stuk (ongeveer 1 centimeter) van de bladtip van één propellerblad van de rechtermotor.

### *1.13 Medische en pathologische informatie*

Het draaien van de propeller met de wijzers van de klok mee (gezien van achteren) had tot gevolg dat het propellerblad eerst de linkerschouder van de monteur raakte en daarna de linkerszijde van zijn hoofd. De eerste klap tegen zijn schouder slingerde hem weg van de propeller in de richting van de romp.

Door het ongeval heeft de monteur ernstig letsel aan het hoofd en de linkerschouder opgelopen. Ten gevolge van zijn ernstige verwondingen is de monteur in het ziekenhuis onder behandeling. Hij werkt (nog) niet en er dient rekening gehouden te worden met gedeeltelijke lichamelijke invaliditeit.

### *1.14 Brand*

Niet van toepassing.

### *1.15 Overlevingsaspecten*

Afhandelaar B had Eerste Hulp ervaring. Hij heeft de monteur bij bewustzijn gehouden door tegen hem te praten. Hiermee wilde hij voorkomen dat de monteur in een shock toestand zou raken.

### *1.16 Nadere onderzoeken*

Niet van toepassing.

## 1.17 Organisatie en management informatie

### 1.17.1 Afspraken tussen KLC en Martinair

KLC is de eigenaar en de vergunninghouder van het betrokken vliegtuig. KLC heeft MME ingehuurd voor het onderhoud. Het contract "Fokker 50 (F50) Onderhouds Overeenkomst" bevat regelingen voor het lijnonderhoud op Schiphol en Rotterdam Airport en de verantwoordelijkheid voor Engineering.

Het "Procedure handboek KLM Cityhopper – Martinair Fokker 50" beschrijft de dagelijkse werkzaamheden en werkwijzen. Voor wat betreft extra onderhoudswerk is in het handboek de volgende procedure opgenomen: Al het door KLM Cityhopper aangevraagde extra werk zal worden uitgevoerd na ontvangst van een formeel verzoek van de vlootbeheerder. In geval van tijdnood volstaat een telefonisch verzoek bevestigd door een fax. Achteraf moet alsnog een formeel verzoek worden ingediend.

### 1.17.2 Verantwoordelijkheden van de luchtvaartmaatschappij

De vergunninghouder heeft overeenkomstig JAR.OPS 1 de eindverantwoordelijkheid voor de door onderaannemers geleverde diensten. (AMC OPS 1.035, para 5.1.2) Er moet een schriftelijke overeenkomst bestaan tussen de luchtvaartmaatschappij en de onderaannemer waarin op duidelijke wijze de te leveren diensten met betrekking tot veiligheid en kwaliteit worden geregeld.

Het contract waarnaar in 1.17.1 wordt verwezen, werd onderzocht op de aanwezigheid van de vereiste schriftelijke overeenkomst. De volgende relevante stukken tekst werden gevonden:

*"De diensten zoals genoemd in Annex B zullen worden uitgevoerd in overeenstemming met de RLD voorschriften en volgens de normen en procedures van Martinair."* (Artikel 2) Annex B geeft in de artikelen 2 en 3 een opsomming van welke diensten hieronder vallen (zie bijlage E). Afhandelingsdiensten worden in het contract niet expliciet genoemd. Er werd geen ander contract gevonden dat deze activiteiten dekt.

Binnen de organisatie van de luchtvaartmaatschappij is het hoofd van de afdeling onderhoud eindverantwoordelijk voor het onderhoud. De verantwoordelijkheid voor de afhandelingsdiensten is niet vastgelegd. Bij KLC berust de verantwoordelijkheid voor de afhandelingsdiensten bij het hoofd van de afdeling operaties.

### 1.17.3 Verantwoordelijkheden van de onderhoudsorganisatie

De verantwoordelijkheid van een onderhoudsorganisatie bestaat uit het in overeenstemming met JAR-145 onderhouden en vlieggereed verklaren van een vliegtuig (of vliegtuigonderdeel). Bij dit onderhoud zijn inspecties ter vaststelling van het voldoen aan een goedgekeurde luchtwaardigheidsnorm inbegrepen. De "voor de vlucht" inspectie die wordt uitgevoerd om zeker te stellen dat het vliegtuig klaar is om de voorgenomen vlucht uit te voeren, valt niet onder de definitie van onderhoud en ook niet onder wat wordt verstaan onder vlieggereed verklaren. Op Schiphol worden de "voor de vlucht" inspecties voor KLM Cityhopper uitgevoerd door de afdeling onderhoud van Martinair.

### 1.17.4 Verantwoordelijkheden van de organisatie die de afhandelingsdiensten uitvoert

Ingevolge JAR-OPS 1 moet de luchtvaartmaatschappij zeker stellen dat de onderaannemer beschikt over de noodzakelijke machtiging/toestemming en over de middelen en bevoegdheden om de taken uit te voeren. Voor assistentie bij vertrek diensten bestaat geen wettelijk voorgeschreven norm, daarom kan hiervoor ook geen machtiging of toestemming worden verkregen.



#### 1.17.5 Rol van de overheid

Het toezicht op de naleving van de wettelijke regels met betrekking tot de Arbeidsomstandighedenwet is in de luchtvaart verdeeld tussen twee inspectiediensten, de Arbeidsinspectie (AI) van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en de Handhavingdienst Luchtvaart (HDL) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Inspectie Verkeer en Waterstaat. Het toezicht is kort samengevat als volgt onderverdeeld. Het toezicht met betrekking tot handhaving van wetgeving op het gebied van de arbeidsomstandigheden aan boord van een Nederlands geregistreerd luchtvaartuig tijdens de uitvoering van een vlucht (met bemanning aan boord) wordt uitgevoerd door inspecteurs van de HDL. Het toezicht op alle werkzaamheden op de grond (zonder bemanning) wordt uitgevoerd door inspecteurs van de AI.

Naar aanleiding van het ongeval op 11 mei 2001 is een onderzoek ingesteld door de AI teneinde mogelijke overtreding van de Arbeidsomstandighedenwetgeving te kunnen vaststellen. In de samenvatting van het rapport van de AI is daarover het volgende opgenomen (zakelijk weergegeven):

*Uit het onderzoek is gebleken dat het slachtoffer, gezien zijn opleiding en ervaringen bij vorige werkgevers, voldoende ervaring had om zijn werkzaamheden uit te voeren en kennis had van de specifieke gevaren met betrekking tot de door hem uit te voeren werkzaamheden. Er is niet gebleken van een oorzakelijke overtreding van de Arbeidsomstandighedenwetgeving.*

#### 1.17.6 Martinair's onderhoudsvoorschriften en opleidingen

De onderhoudsvoorschriften zijn opgenomen in het onderhoudshandboek. Dit handboek bevat procedures voor het inhuren van personeel via derden (hoofdstuk 1.6.6.2 Ingehuurd personeel) en de minimum opleiding en ervaringseisen voor specifieke taken (hoofdstuk 3.8 Kwaliteitssysteem/ Certificatie staf taken en bevoegdheden). Tevens zijn procedures opgenomen in het Martinair document "Procedure ingehuurd personeel."

Onderhoudspersoneel kan worden onderverdeeld in GWK's en monteurs. GWK's mogen alle genoemde taken uitvoeren en deze aftekenen voor de verklaring van luchtwaardigheid. Hoofdstuk 3.8 van het onderhoudshandboek vermeldt welke bewijzen van bevoegdheid GWK's en monteurs nodig hebben om bepaalde taken uit te voeren. Er zijn vier categorieën monteurs: A, B, C en D. Categorie D is het hoogste niveau. Vliegtuig "push-back" wordt genoemd, hiervoor is een monteur nodig met minimaal een kwalificatie van niveau C. Er is geen verwijzing naar afhandelingsdiensten in geval van een "roll-out" (zie bijlage F).

Martinair heeft zowel personeel in dienst met een vast contract als met een tijdelijk contract. Personeel met een vast contract krijgt een vastgestelde opleiding en opleiding en ervaring worden gecontroleerd en bijgehouden. Personeel met een tijdelijk contract krijgt een "on the job" opleiding. Er zijn echter geen aanwijzingen hoe deze opleiding uitgevoerd moet worden. Op bepaalde tijden wordt het werk van het personeel onder contract bij Martinair's onderhoudsdepartement geëvalueerd door middel van een evaluatieformulier. "On the job" opleiding en werkervaring worden gedurende de contractperiode niet gecontroleerd en niet bijgehouden.

Wanneer gecontracteerd personeel zonder licentie als monteur tewerk wordt gesteld dan moeten de onderhoudswerkzaamheden die zij uitvoeren plaatsvinden onder toezicht van een gediplomeerd GWK. Er zijn geen richtlijnen voor de supervisie bij het uitvoeren van afhandelingsdiensten.

#### 1.17.7 Coördinatie justitieel onderzoek en overige onderzoeken

Twee politieorganisaties waren betrokken bij de gebeurtenissen na het ongeval, de Koninklijke Marechaussee (KMAR) en de Luchtvaartpolitie (LVP). Zowel de KMAR als de

LVP voert onderzoek uit ten behoeve van justitie. De KMAR is op de luchthaven Schiphol en nog drie andere grote luchthavens verantwoordelijk voor de algemene politietaken. De LVP is een politieorganisatie gespecialiseerd op het gebied van luchtvaart. De LVP werd door de luchthavenautoriteiten gewaarschuwd omdat men begreep hier te maken te hebben met een luchtvaartongeval.

Het is de gewoonte dat de KMAR alle ongevallen waarbij voertuigen of voorwerpen in contact zijn gekomen met een vliegtuig onderzoekt. Ieder ander luchtvaartongeval of incident wordt onderzocht door de LVP.

Volgens de Nederlandse luchtvaartwet is de 'airside operational manager' verantwoordelijk voor het toezicht op de veiligheid en de goede gang van zaken op de luchthaven. Er staat niets vermeld over zijn verantwoordelijkheden met betrekking tot het coördineren van activiteiten op een plaats ongeval. In de "Alarmregeling Amsterdam Airport Schiphol" wordt voor bepaalde ongevallen en incidenten het toezicht, de verantwoordelijkheid en de coördinatie beschreven. Een ongeval zoals in dit rapport beschreven komt echter niet in de regeling voor. In het algemeen schrijft de alarmregeling voor dat bij kleinschalige ongevallen een 'coördinatieteam plaats ongeval' de leiding heeft. Dit team bestaat uit vertegenwoordigers van alle autoriteiten die bij het ongeval zijn betrokken. Beslissingen worden genomen op basis van gelijkheid.

## 1.18 Overige informatie

### 1.18.1 De-icing boots controle

#### *De de-icing boots*

Kritieke oppervlakken van het vliegtuig worden beschermd tegen ijsafzetting tijdens de vlucht. De Fokker 50 bescherming tegen ijsafzetting gebruikt de-icing boots om ijs van de voorranden van de vleugels en staartsectie te verwijderen. Dit is de gebruikelijke wijze om bij turbopropellervliegtuigen ijs te verwijderen. Het systeem bestaat uit een soort rubber binnenband die vastzit aan de voorrand van de vleugels, het richtingsroer en het hoogteroer. Zodra ijsafzetting is geconstateerd kan de rubberen band worden opgeblazen met gebruik van lucht afgetapt van de (gasturbine)motoren. Tijdens het opblazen en leeglopen verandert de vorm van de de-icing boots waardoor het ijs van de voorranden afbreekt. Indien het niet lukt het ijs te verwijderen dan heeft dit invloed op de prestaties van het vliegtuig en in omstandigheden van zware ijsafzetting kan dit ernstige gevolgen hebben.

Vanuit de cockpit is het alleen mogelijk om de buitenste delen van de vleugel visueel te controleren, het binnenste deel van de vleugel en de staartsecties bevinden zich buiten het gezichtsveld. Indien perslucht beschikbaar is (van de in werking zijnde motor of van de APU) kan vanaf de grond een visuele controle worden uitgevoerd door na het inschakelen van de de-icing in de cockpit naar de voorranden te kijken. Deze procedure valt niet onder de normale procedures uit het vliegtuigoperatiehandboek, maar wordt beschreven in de "dispatch deficiency guide" (DDG) van het vliegtuigoperatiehandboek. De DDG procedure wordt gebruikt in geval van een voortdurend branden van het de-icing 'lage druk' lampje en/of in geval het staart de-icing controle systeem is uitgeschakeld.

#### *Geschiedenis van de de-icing boots controle*

In de Fokker onderhoudsbrief 090, gedateerd 31 januari 1992 werd het wisselend opblazen en laten leeglopen van de de-icing boots voorgesteld als een methode om het vocht uit het de-icing systeem te verwijderen. De onderhoudsbrief werd uitgegeven naar aanleiding van de uitkomsten van een werkvergadering die werd bijgewoond door Fokker 50 gebruikers uit landen met een koud en een gematigd klimaat. De benadering die door Fokker werd bedacht was tweevoudig; operationeel en technisch:

- De operationele benadering bestond uit het wisselend opblazen/laten leeglopen van de “de-icing boots” bij helder weer. Deze procedure zorgde ervoor dat warme lucht door het hele systeem liep en het water in de de-icing verdeelkleppen werd verzameld, waar het werd afgetapt. Een versie van deze procedure was reeds opgenomen in het KLC Fokker 50 operationele vliegtuighandboek.
- De technische benadering bestond uit het in het systeem aanbrengen van twee aftappunten waardoor het water kon worden afgevoerd.

In september 2000 bespraken de Fokker 50 technische vlieger en de KLC platform-coördinator een probleem dat ieder najaar optrad aan het romp de-icing systeem. Dit probleem werd ook besproken door MME en de KLC technische vlieger tijdens een reguliere wekelijkse bijeenkomst. Het probleem werd geïdentificeerd als opeenhoping van water in het systeem

Water kwam het systeem binnen door zeer kleine gaatjes in de de-icing boots en zorgde daarna voor corrosie in de verdeelkleppen. De de-icing boots konden ook weigeren als ze voor enige tijd niet gebruikt waren. Bij het begin van het koude weer was het niet ongevoerd dat vijf vliegtuigen in de hangaar stonden te wachten op onderdelen. Om dit probleem te voorkomen werd een nieuwe procedure ontwikkeld door de Fokker 50 technisch vlieger en de “structural engineer” van MME. De besprekingen werden samengevat in een E-mail gedateerd 11-10-2000 met een bijlage getiteld “Voorstel Company Note Fokker 50” (zie bijlage G). Hierin werd voorgesteld het de-icing systeem aan te zetten voorafgaande aan de eerste vlucht van de dag. Hierdoor werd warme lucht door het systeem gestuurd en het vocht verwijderd.

Als een extra inspectie, alleen op de luchthavens Schiphol en Rotterdam, moest de GWK visueel controleren of alle de-icing boots, inclusief die van de staartsectie op de juiste wijze uitzetten. De KLC chef vlieger en de technische vlieger hadden niet het idee dat dit een nieuwe procedure was voor GWK’s aangezien zij dit zoals was gebleken al deden op Schiphol en Rotterdam als onderdeel van de controle na het uitvoeren van ijsbestrijding aan het vliegtuig. De bedoeling van de visuele inspectie van de de-icing boots was het vaker controleren van het op de juiste wijze uitzetten van de de-icing boots. Dit zou de mogelijkheid kunnen geven problemen eerder te ontdekken.

MME instrueerde het onderhoudspersoneel over de de-icing boots controle door middel van een Engineering Bulletin (EB) uitgegeven door het Engineering Department. Dit EB werd rondgestuurd aan GWK’s en relevante bestuursfunctionarissen (zie bijlage H).

#### *KLC operatiehandboeken*

Informatie over de nieuwe procedure werd voor de eerste keer aan de vliegers doorgegeven via een informatie bulletin dat uitgegeven zou zijn half oktober 2000. Deze publicatie was geen voorschrift en men was niet verplicht het te lezen. Terzelfder tijd was er een bedrijfsmededeling in het “cockpit briefing information system” waarin de de-icing controle werd uitgelegd. Eerst zou het AOM op 28 december 2000 gewijzigd worden maar later werd besloten deze wijziging uit te stellen tot 25 januari 2001, omdat er nog meer wijzigingen met betrekking tot vliegtechnieken en de normale checklist ingevoerd moesten worden. In AOM 2.2.2 staan twee zinnen die verband houden met de de-icing controle. In de eerste zin wordt gesteld:

*“Alleen voor de eerste vlucht van de dag, zet de de-icing selectie knop op positie 1 en 2.”*

In de tweede zin wordt gesteld:

*“Op Amsterdam en Rotterdam, vraag de grondwerktuigkundige verbonden via de intercom, om te verifiëren of de boots uitzetten.”*

Nergens in de AOM of BOM werd voor deze procedure een standaard woordkeuze en zinsbouw gebruikt zoals bijvoorbeeld werd gebruikt voor de procedure voor het opstarten van de motoren. Verder werd ook geen reden voor deze controle in de AOM opgenomen.

Voor de bemanning is het zeer belangrijk dat het romp de-icing systeem betrouwbaar is. De vliegers kunnen slechts een gedeelte van de de-icing boots controleren op het op de juiste wijze uitzetten. Gedurende de vlucht is dit mogelijk door de tijd van het systeem bij te houden en naar de vleugel te kijken om te zien of de verschillende de-icing boot secties uitzetten. Vanuit de cockpit zijn niet alle secties zichtbaar, daarom was het een algemeen toegepaste methode om tijdens de "voor de vlucht" inspectie en met draaiende APU, het de-icing systeem aan te zetten om daarna een rondje om het vliegtuig te maken en daarbij visueel te controleren of alle secties op de juiste wijze uitzetten. Hoewel er in de cockpit een waarschuwing verschijnt als het systeem niet goed werkt, was het algemene idee op de lijn dat het zeer belangrijk was visueel te controleren of alle de-icing boots uitzetten.

#### *Andere gebruikers*

De visuele controles zoals uitgevoerd door andere Fokker 50 gebruikers waren niet vergelijkbaar met die van KLC. Sommige gebruikers verlangden dat de cockpitbemanning de de-icing boots visueel controleerden vanuit de cockpit terwijl een andere gebruiker verlangde dat er alleen op de thuisbasis voor de eerste vlucht van de dag een zeer uitgebreide controle moest plaatsvinden. Voor deze controle was een bevoegde grondwerktuigkundige nodig om de voorranden van de staartsectie te inspecteren. Hierbij mocht slechts één motor lopen en moest de staartsectie met grote voorzichtigheid worden benaderd vanaf de zijde van de niet lopende motor. Sommige gebruikers voerden helemaal geen de-icing boots controle uit.

#### *1.18.2 Gebruik APU op Schiphol*

In 1997 heeft KLM Arbo Services in het kader van de Arbeidsomstandighedenwet de risico's inzake veiligheid, gezondheid en welzijn van alle functies en werkplekken bij de afdeling Vliegtuigbelading van de KLM geïnventariseerd en geëvalueerd. KLM Arbo Services gaf in de opsomming van hoge risico's, waarvoor directe verbetering is vereist, onder meer aan (zakelijk weergegeven):

- *blootstelling aan geluid van meer dan 80 dB(A);*
- *blootstelling aan stof, rook, dampen, gassen en nevels komt regelmatig voor.*

KLM Arbo Services stelde daarvoor onder meer de volgende aanbevelingen op (zakelijk weergegeven):

- *het streven naar een 'APU-vrije' afhandeling;*
- *het stimuleren van het in gebruik nemen van vaste energievoorzieningen;*
- *het vervangen van lawaaiig materieel door stillere uitvoeringen of het nemen van geluidsreducerende maatregelen;*
- *het draaien van vliegtuigmotoren in het afhandelingsgebied tot een minimum beperken;*
- *het beperken van het aantal voertuigen (met draaiende motoren) tot een minimum en motoren niet onnodig laten draaien;*
- *het nog meer stimuleren van de draagdiscipline van gehoorbeschermingsmiddelen.*

Bovenstaande had tot gevolg dat in oktober 1998 door de KLM een instructie werd uitgegeven waarin werd aangegeven dat in verband met geluidsoverlast van de Fokker 50 de APU niet meer mocht worden gebruikt op het B-platform op Schiphol. De instructie was verzonden aan KLC en was alleen van toepassing op Fokker 50 vliegtuigen waarbij KLM-afhandelingspersoneel was betrokken.

Op 16 oktober 2000 werd door MME een nieuwe inspectie ingevoerd voor het opblazen van de de-icing boots. Vanwege het niet mogen gebruiken van de APU moest de inspectie worden uitgevoerd met een draaiende propeller. Zonder werkende APU wordt het vliegtuig

van elektrische stroom voorzien door een externe stroomvoorziening en wordt de cabine airconditioning gevoed door lucht afkomstig van verwarmings-/koelingsapparaten. De lucht die door deze apparaten wordt geleverd, kan niet gebruikt worden voor het opblazen van de de-icing boots. In de voor de Raad beschikbaar gestelde risico inventarisatie en – evaluatierapporten van zowel KLM als van Martinair wordt geen gewag gemaakt van de mogelijke gevaren gerelateerd aan werkzaamheden door vliegtuigafhandelingspersoneel bij draaiende propellers.

Met ingang van 26 november 2002 is in het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol opgenomen (artikel 3.2.2) dat bij de afhandeling van een vliegtuig aan de afhandelingsplaats de gezagvoerder ervoor zorgdraagt dat de in het vliegtuig aanwezige APU niet gebruikt wordt voor de stroomvoorziening voorzover een vervangende stroomvoorziening beschikbaar is. De gezagvoerder kan van het bovengestelde afwijken indien naleving naar zijn oordeel onveilig is of de normale operatie van het vliegtuig in de weg staat.

#### *1.18.3 Volgorde van gebeurtenissen op de plaats ongeval*

- Direct nadat het ongeval had plaatsgevonden heeft KLM operaties het KLC coördinatiecentrum gebeld.
- Het KLC coördinatiecentrum heeft de Fokker 50 chef vlieger gebeld.
- De chef vlieger Fokker 50 heeft op eigen initiatief de KLC vliegveiligheidsmanager gebeld; voor deze actie bestond geen vaste procedure.
- De Schiphol Airport Operations Manager is naar de plaats ongeval gegaan en toen het geen grootschalig ongeval bleek te zijn heeft hij de leiding overgelaten aan de KMAR.
- Het slachtoffer is door de medische diensten goed verzorgd.
- Op de plaats ongeval vond geen coördinatie plaats. Vele personen kwamen en gingen maar niemand nam de leiding.
- De gezagvoerder en de eerste officier werden vier keer en het cabinepersoneel twee keer door verschillende instanties ondervraagd.
- Terwijl de cockpitbemanning nog bezig was met het uitvoeren van hun taken kwamen verscheidene personen de cockpit binnen.
- De KLC platformcoördinator heeft de leiding genomen op de plaats ongeval.
- KLM operaties heeft contact opgenomen met diverse personen maar geen enkele noodprocedure in gang gezet.
- De TLO, afhandelaar A en B en twee medewerkers van de maaltijdverzorging zijn verzorgd op B18.
- Voor de passagiers werd een traumateam beschikbaar gesteld.
- De KLC nam na het ongeval de zorg op zich voor de bemanning.
- Nadat de ambulance de plaats ongeval had verlaten heeft de KLC platformcoördinator alle verdere maatregelen getroffen om het vliegtuig af te sluiten.
- De hoofdtelefoon die door de monteur was gedragen was op de grond blijven liggen. Na het ongeval werden de hoofdtelefoon en andere persoonlijke eigendommen overgedragen aan Martinair. Doordat Martinair zich niet bewust was van het mogelijk belang van deze attributen voor het onderzoek werd de hoofdtelefoon afgevoerd en vernietigd.

#### *1.18.4 Relatie tussen TLO, afhandelaar A, afhandelaar B en grondwerktuigkundige*

Afhandelaars rapporteren rechtstreeks aan de TLO en zij zijn allen in dienst bij de KLM. MME is de onderhoudsorganisatie die door KLC is gecontracteerd. GWK's van MME zijn op Schiphol aanwezig bij het opstarten van de motoren en wanneer er een vliegtuig push-back moet plaatsvinden. Als de motoren draaien zal de GWK aan de afhandelaar vragen om de externe stroomvoorziening te ontkoppelen en de blokken voor het neuswiel te verwijderen. Het is niet ongevoerd voor een GWK of voor een monteur om zo nu en dan zelf de blokken te verwijderen.

### 1.18.5 *Martinair*

#### *De monteur betrokken bij het ongeval*

Tegen het einde van 2000 werd als gevolg van een tekort aan onderhoudspersoneel door het Martinair Planning en Scheduling Department bij PARC Aviation een aanvraag ingediend voor maximaal tien onbevoegde maar ervaren vliegtuigmonteurs. PARC is een Iers bureau, gevestigd te Dublin, dat is gespecialiseerd in het zoeken en selecteren van luchtvaartpersoneel. In de aanvraag werd gevraagd om personeel voor het uitvoeren van lijn- en hangaaronderhoud voor de periode van januari 2001 tot en met mei 2001. Martinair voert audits uit, ook bij PARC en was van mening dat het bedrijf geschikt was om het benodigde personeel te leveren.

Hangaaronderhoud bestaat uit vastgestelde onderhoudsbeurten en inspecties die gewoonlijk in een hangaar worden uitgevoerd. Lijnonderhoud bestaat uit het klaarmaken van het vliegtuig voor de volgende vlucht en wordt uitgevoerd op het platform. Lijnonderhoud verschilt in belangrijke mate van hangaaronderhoud door de omgeving en de tijdsdruk.

Na de initiële selectie door PARC werden de potentiële kandidaten door MME geïnterviewd en geëvalueerd. De monteur betrokken bij het ongeval was via PARC onder contract genomen als een monteur zonder bevoegdheden maar met een aanzienlijke ervaring, echter alleen op straalvliegtuigen en hoofdzakelijk opgedaan bij groot onderhoud. Een MME inspecteur die met hem op 8 januari 2001 een binnenkomst gesprek heeft gehouden, heeft gerapporteerd dat hij geschikt was.

Nadat de monteur een korte tijd voor MME had gewerkt, werden zijn prestaties geëvalueerd met gebruik van een "Evaluatie gehuurd personeel" formulier gedateerd 1 april 2001. Dit formulier was ingevuld door zijn ploegleider en gestuurd naar MME kwaliteitszorg. Volgens het evaluatieformulier was de monteur een goede en harde werker voorzover de werkzaamheden duidelijk waren uitgelegd. De uitkomst was echter onvoldoende indien hij zonder toezicht moest werken. Het feit dat de monteur geen Nederlands sprak werd als een minpunt aangemerkt (zie bijlage I).

De werkzaamheden van de monteur bestonden tot een week voor het ongeval uit het onder toezicht uitvoeren van hangaaronderhoud. Besloten werd hem ook lijnonderhoud te laten uitvoeren. In de week voorafgaande aan het ongeval had hij onder toezicht van een ervaren GWK lijnonderhoud aan een Fokker 70 uitgevoerd.

De betrokken monteur verklaarde zowel tegenover de politie als tegenover een Martinair functionaris dat de de-icing boots inspectie moeilijk kon worden uitgevoerd vanaf zijn positie bij de neus van het vliegtuig vanwege de laagstaande zon.

#### *De GWK betrokken bij het ongeval*

De GWK onder wiens toezicht de monteur op de dag van het ongeval werkte was in dienst bij Martinair en volledig bevoegd voor de hem opgedragen taken. De GWK had geen informatie over de achtergrond en het ervaringsniveau van de monteur gekregen. Ook had hij geen inzage gehad in het "Evaluatie gehuurd personeel" formulier dat over de monteur was opgemaakt. Martinair heeft geen vastgestelde procedure om GWK's te informeren over kennis en ervaringsniveau van ingehuurd personeel.

### 1.18.6 *Overige ongevallen*

Op de luchthaven Rotterdam werd in oktober 1995 een vlieger ernstig gewond toen hij in aanraking kwam met de draaiende propeller. De vlieger had de start afgebroken naar aanleiding van het trillen van het neuswiel. Nadat hij het vliegtuig had geparkeerd, klom hij uit de cockpit en ging terwijl de motor nog draaide het neuswiel inspecteren. Na deze inspectie ging hij rechtop staan en draaide zich om waarbij zijn rechterschouder in aanraking kwam

met de propeller. Het ongevalsrapport vermeldde dat de vlieger zich onvoldoende bewust was van de potentieel onveilige situatie van een draaiende propeller.

Op de luchthaven Dublin werden in juli 1996 door een afhandelaar de blokken voor het neuswiel van een tweemotorig propellervliegtuig geplaatst terwijl de motoren nog draaiden. Hij liep daarna achterwaarts met een boog terug en gaf tegelijkertijd een “duim op” teken aan de cockpit. Even later kwam hij in aanraking met de onbelast draaiende linkerpropeller waarbij hij dodelijk werd verwond. Het ongevalsrapport gaf als conclusie dat hoewel de afhandelaar enige “on the job” opleiding had genoten, waarvan de omvang niet kon worden vastgesteld, hij bij zijn aantreden bij de maatschappij geen officiële opleiding gericht op de activiteiten en procedures bij het afhandelen van vliegtuigen had ontvangen.

### *1.19 Nieuwe onderzoekstechnieken*

Niet van toepassing.

## 2 ANALYSE

### 2.1 *De-icing boots controle*

KLC had in bepaalde seizoenen problemen met de de-icing boots van de Fokker 50. In overleg met MME besloot KLC een voor de eerste vlucht van de dag procedure te introduceren waarbij warme lucht door het systeem werd geblazen en bovendien de de-icing boots visueel werden gecontroleerd.

De verbeterde de-icing boots controle werd door KLC ingevoerd met een Fokker onderhoudsbrief waarin aan de bemanningen werd verzocht op alle luchthavens vóór de eerste vlucht van de dag de de-icing boots op te blazen. Deze methode maakte het mogelijk dat vliegers de boots van de vleugel konden controleren, echter niet de boots van de staartsectie. Om ook dit gedeelte bij de controle te betrekken werd een controle van buitenaf overwogen. Besloten werd deze controle alleen uit te voeren op de luchthavens Amsterdam en Rotterdam, waarbij kennelijk in overweging was genomen dat voor deze taak bevoegd onderhoudspersoneel vereist was. Door deze redenering zou het echter een onderhoudstaak zijn geworden waarvoor JAR 145.5 vastgestelde en goedgekeurde regels vereist. KLC en MME hebben dit verder nooit formeel vastgesteld.

De technische vlieger van KLC nam aan dat de de-icing boots controle voor het onderhoudspersoneel een vertrouwde procedure was aangezien zij deze controle normaal uitvoerden nadat een vliegtuig een ijsbestrijdingbehandeling had ondergaan.

Om de de-icing boots controle te kunnen uitvoeren moet het systeem geactiveerd worden. Afgetapte lucht van of de APU of van tenminste één draaiende motor moet beschikbaar zijn. Als gevolg van klachten van vliegtuigbeladers en brandstofladers over geluidsoverlast op het platform op Schiphol werd het gebruik van de APU van de Fokker 50 door de KLM niet meer toegestaan. Hierdoor was het op Schiphol niet meer mogelijk om met lucht van de APU de de-icing boots te controleren. Deze methode werd door sommige bemanningen kennelijk gebruikt op luchthavens buiten Nederland en stelde hen in staat het systeem op een veilige wijze te controleren. Op diverse luchthavens is voor bepaalde tijden een verbod op het gebruik van de APU, maar meestal wordt het laten draaien van de APU voor korte periodes toegestaan. Het niet meer toestaan van het gebruik van de APU op Schiphol maakte het, voor het uitvoeren van de visuele de-icing boots controle, noodzakelijk dat tenminste één motor draaide.

Noch KLC noch MME introduceerden speciale procedures waarin werd aangegeven hoe de visuele controle moest worden uitgevoerd en waarnaar gekeken moest worden. De controle op het uitzetten van de boot werd niet beschouwd als een ongewone taak maar werd eerder gezien als een handeling zonder complicaties die door iedere GWK of gediplomeerd monteur zonder problemen kon worden uitgevoerd.

Het potentieel gevaarlijke karakter van de procedure werd vermoedelijk niet volledig beseft, noch door KLC noch door MME. Geen van deze partijen heeft op enig moment voorgesteld een risico inventarisatie en –evaluatie uit te voeren en daarbij bijvoorbeeld te kijken naar lage zonnestand waardoor het zicht belemmerd wordt, nachtelijke omstandigheden, gladheid of een draaiende motor in plaats van de APU. Geen van beide maatschappijen heeft het personeel gewaarschuwd voor mogelijk gevaar. Het werd aan de bemanningen overgelaten om te vragen om een visuele controle en aan diegene die de vertrekassistentie verleende de visuele controle uit te voeren.

Bij de afhandeling van vliegtuigen op het platform bestaat een aantal werkzaamheden dat met draaiende motoren of propellers moet worden uitgevoerd. Daaronder valt onder meer de visuele controle op brand bij het opstarten van de motoren. Deze werkzaamheden zijn



onderdeel van het werkterrein van de betrokken grondwerktuigkundige of het vliegtuigafhandelingspersoneel. Voorwaarde is dat de risico's van deze werkzaamheden door de werkgever in kaart zijn gebracht en dat zondig afdoende maatregelen zijn genomen om de veiligheid van de werknemers te waarborgen. In het bijzonder geldt dit bij wijzigingen in het takenpakket van deze werknemers. De arbeidsomstandighedenwet wijst daar ook op. De Raad voor de Transportveiligheid is van mening dat het werken bij draaiende propellers, voorzover redelijkerwijs mogelijk, dient te worden beperkt. Voorts is de Raad van mening dat een goed functionerende risico inventarisatie en –evaluatie voor al het vliegtuigafhandelingspersoneel, als onderdeel van het veiligheidsmanagementsysteem bij KLC en Martinair, ontbrak.

KLC introduceerde de nieuwe procedure bij de bemanningen via een informatiebulletin en bedrijfsnotities, daarna werd het AOM gewijzigd. Dit lijkt een bevredigende manier van communicatie, afgezien van het feit dat hoewel de bemanningen het hoofddoel (dat wil zeggen vochtverwijdering) leken te hebben begrepen, de visuele controle van de boots in de loop van de tijd belangrijker was geworden. De procedure voor het controleren van de de-icing boots werd verspreid via een EB. Dit EB werd echter niet aan de monteurs toegestuurd. In het EB wordt de naam “grondwerktuigkundige” gebruikt, hetgeen erop lijkt te wijzen dat deze controle alleen door een GWK mag worden uitgevoerd. Dit werd duidelijk niet zo begrepen door het onderhoudspersoneel, omdat ook monteurs vertrekdiensten mochten uitvoeren. De controle van de boots werd niet duidelijk als onderhoudstaak aangemerkt.

Het lijkt erop dat in de sector geen eenduidige mening bestaat over het belang en de noodzaak van een visuele controle van de de-icing boots. De gehanteerde procedures variëren van helemaal geen controle tot zeer uitvoerige controles. Dit verschil zal niet alleen zorgdragen voor verschillende meningen binnen het vliegerkorps maar duidelijk ook bij het gronddienstpersoneel en dit niet alleen betreffende de noodzaak van de controle maar ook hoe deze controle moet worden uitgevoerd.

## 2.2 *Martinair (grondwerktuigkundige en onderhoudsmonteur)*

Een beschrijving van het ervaringsniveau en/of de ontvangen opleiding was voor de toezichthoudende GWK niet direct beschikbaar. Hij moest daarom vertrouwen op enkel de informatie die hem door de monteur zelf was gegeven. De GWK en de betrokken monteur hadden tot voor de dag van het ongeval nog niet eerder samengewerkt. De 10-15 minuten durende autorit naar Schiphol-Oost en de tijd samen op het platform waren de enige mogelijkheden voor de GWK om zich een beeld te vormen van het ervaringsniveau van de monteur. Hierdoor was het voor de GWK niet mogelijk een juiste inschatting te maken van de mogelijkheden en beperkingen van de monteur.

Ongediplomeerde monteurs mogen alleen onderhoudswerkzaamheden uitvoeren onder toezicht van een gediplomeerd GWK. Omdat geen richtlijnen waren gegeven over de omvang en aard van het toezicht, werd het aan het eigen inzicht van de GWK overgelaten hoe hij leiding gaf aan en toezicht hield op de werkzaamheden van de onbevoegde monteur. Het is niet duidelijk of toezicht inhield dat de GWK daadwerkelijk aanwezig moest zijn gedurende de tijd dat de monteur de werkzaamheden uitvoerde of dat het volstond om het werk na afloop te controleren. Binnen de onderhoudsafdeling was het algemeen gebruik dat ongediplomeerde monteurs zelfstandig vertrekassistentie verleenden, dit echter in het algemeen alleen nadat zij een bepaalde hoeveelheid “on the job” training hadden gekregen. Omdat vertrekassistentie niet was geclassificeerd als onderhoud en de controle van de de-icing boots niet was aangemerkt als een onderhoudstaak, waarvoor een vastgestelde en goedgekeurde regeling is vereist, kon iedereen die vertrekassistentie verleende ook de boot controle uitvoeren. Door MME werd geen duidelijk onderscheid gemaakt tussen lijnonderhoud inclusief “voor de vlucht” inspecties en het verhelpen van klachten en de taak

van het verlenen van assistentie bij vertrek. Dit komt tot uiting in het gegeven dat noch in het contract noch in het MOE naar de taken van vertrekassistentie wordt verwezen.

Op het "evaluatie gehuurd personeel" formulier, gedateerd 1 april 2001 werd de monteur gewaardeerd met een "onvoldoende" voor zijn "mogelijkheden om zonder toezicht te werken" (zie bijlage I). De uitleg die hierbij werd gegeven was dat door het gebrek aan kennis van de Nederlandse taal de monteur moeilijk initiatieven kon nemen. Er bestond geen systeem waarmee zeker gesteld werd dat GWK's op de hoogte waren van de resultaten van door anderen uitgevoerde evaluaties. Het is ook niet duidelijk of de monteur zelf geïnformeerd was over zijn evaluatie resultaten.

Omdat de opleiding bij MME onderhoud "on the job" plaatsvindt, werd aan de monteur geen aanvullende opleiding gegeven om hem vertrouwd te maken met lijnonderhoud. Lijnonderhoud is in belangrijke mate anders dan hangaaronderhoud. Het grootste verschil is gelegen in de werkomstandigheden die variëren van min of meer statisch naar dynamisch als gevolg van draaiende motoren en vliegtuigverplaatsingen. De omgeving is tevens een factor omdat lijnonderhoud buiten op het platform wordt beïnvloed door het weer.

De eerder opgedane werkervaring van de monteur bestond in hoofdzaak uit hangaaronderhoud en daarbij enkel aan straalvliegtuigen. De eerste ervaring van de monteur met lijnonderhoud vond plaats een week voor het ongeval. Dit bestond uit onderhoud aan een Fokker 70 straalvliegtuig met aan de staart geplaatste motoren, waarbij hij, bijgestaan door een GWK, vertrekassistentie verleende.

Waarschijnlijk als gevolg van tijdsdruk, ontstaan door de afwezigheid van één van de aangewezen GWK's, liet de GWK de monteur de vertrekassistentie voor de PH-KXM zelfstandig uitvoeren. De GWK verliet de monteur om de laatste onderhoudscontrole aan de PH-KVE uit te voeren, dit vliegtuig zou echter niet eerder dan 09:55 vertrekken, één uur en vijftig minuten na het vastgestelde tijdstip van vertrek van de PH-KXM. Voordat de PH-KVE moest worden gecontroleerd was er voldoende tijd geweest om samen de vertrekassistentie voor de PH-KXM uit te voeren. Aangenomen wordt dat de GWK meende onder tijdsdruk te staan, omdat de andere GWK, die zich niet op tijd voor de werkzaamheden had gemeld, nog niet was gearriveerd. Tevens moest vanaf 09:00 aan drie vliegtuigen een "voor de vlucht" inspectie worden uitgevoerd en dit gegeven maakte de tijdsdruk voor hem alleen maar groter. Omdat de GWK geen mogelijkheden had om met het onderhoudsbureau te communiceren, had hij geen idee wanneer zijn collega zou arriveren.

De GWK nam zonder bedenkingen aan dat de monteur de assistentie kon uitvoeren, hij had echter alleen informatie van de monteur zelf en hij vertrouwde op diens gezond verstand. Aangenomen wordt dat toen de GWK aan de monteur vroeg of hij (de monteur) de vertrekassistentie kon uitvoeren, het voor de monteur zeer moeilijk was om dit te weigeren. Daar de monteur geen eerdere ervaring met propellervliegtuigen had, kon hij moeilijk beoordelen of hij in staat was de vertrekassistentie voor KL1173 alleen uit te voeren. Bereidwillig accepteerde hij deze taak. Een week eerder had hij onder toezicht vertrekassistentie verleend aan een Fokker 70.

Volgens de GWK was het niet bij hem opgekomen de monteur te informeren over de procedure voor het controleren van de de-icing boots. Omdat ingehuurd personeel en monteurs niet op de EB-distributielijst stonden konden zij alleen maar "on the job" kennis en ervaring opdoen.

De vertrekassistentie voor de Fokker 50 is anders dan de assistentie die de monteur had meegemaakt met de Fokker 70, omdat als onderdeel van de "eerste-vlucht-van-de-dag" procedure een de-icing boots controle moest worden uitgevoerd. Door het totale gebrek aan ervaring van de monteur met het werken op de lijn met propeller vliegtuigen hield elke extra

taak een potentieel gevaar voor hem in. Zijn besef van het gevaar van draaiende propellers had zich nog niet kunnen ontwikkelen. De draaiende bladen van een propeller zijn nauwelijks zichtbaar en de hoge plaatsing van de motor geeft niet dezelfde indruk van gevaar als een straalmotor.

De andere taken behorende bij de vertrekassistentie zijn standaard. De monteur heeft toestemming gegeven voor het opstarten van de motoren en nadat beide motoren waren gestabiliseerd, vroeg de eerste officier aan hem de externe stroomvoorziening los te koppelen. Deze taak werd prompt uitgevoerd en via de intercom gemeld aan de cockpit. Omdat de monteur niet bekend was met de de-icing boots controle, was het volgende verzoek dat hij verwachtte het verbreken van de verbinding. In plaats daarvan gaf de eerste officier aan dat hij de “overspeed governor check” aan het uitvoeren was en dat ook de boots gecontroleerd moesten worden. Hij vroeg aan de monteur de staartsectie te controleren. Hierdoor leek de monteur verrast te worden, hetgeen te horen valt op de CVR. Ook de gezagvoerder maakt hier een opmerking over tijdens het interview. Het duurde enige tijd voordat na de bevestiging van het verzoek de hoofdtelefoon werd losgekoppeld van het vliegtuig. Het is niet zeker of de monteur de vleugel aan het controleren was. Door de positie van de zon kon hij het hoogteroer niet goed zien. De monteur ontkoppelde de hoofdtelefoon en liep langs de romp naar achteren, waarbij hij in contact kwam met de propeller van de rechtermotor. Twee getuigen hebben onafhankelijk van elkaar verklaard dat hij op een vastberaden wijze liep, alsof hij wist wat hij wilde gaan doen. Dit kan ook worden opgemaakt uit het tijdsverschil tussen het ontkoppelen van de hoofdtelefoon en het vreemde “ffrrrt” geluid, beiden hoorbaar op de CVR. Tevens was de monteur, gegeven het feit dat hij weloverwogen de hoofdtelefoon loskoppelde, kennelijk van plan verder te lopen dan de lengte van het koord van zijn hoofdtelefoon.

De monteur had verklaard dat hij vanaf zijn positie de inspectie moeilijk kon uitvoeren vanwege de heersende lichtcondities. Aangenomen wordt dat de monteur was verrast, maar dat hij in zijn enthousiasme te voldoen aan wat hem werd gevraagd, het besef van het gevaar van de draaiende propeller uit het oog heeft verloren. Door het gebrek aan visuele aanwijzingen en de heersende lichtcondities was hij zich de nabijheid van de propeller niet bewust. Bovendien kan het mooie weer een rol hebben gespeeld bij het gebrek aan besef van gevaar. Het was zonnig met weinig wind en zacht. De weersomstandigheden kunnen hem tijdens het korte oponthoud voorafgaande aan het opstarten van de motoren een ontspannen gevoel hebben gegeven of in werkelijkheid hem minder oplettend hebben gemaakt.

### 2.3 *Het overheidstoezicht*

Uit het onderzoek is gebleken dat het afhandelingspersoneel van de betrokken luchtvaartmaatschappijen werkten in de nabijheid van vliegtuigen met draaiende propellers. Alhoewel deze luchtvaartmaatschappijen sinds de invoering van de Arbeidsomstandighedenwet in 1998 verplicht waren risico inventarisatie en -evaluatierapporten op te maken over de werkzaamheden van al haar werknemers, is dat voor wat betreft de onderzochte werkzaamheden van de grondwerktuigkundige en de monteur niet gebleken dat het is uitgevoerd. De door de betrokken luchtvaartmaatschappijen overhandigde risico inventarisatie en –evaluatierapporten doen voorstellen ter beperking van onder meer geluids- en stankoverlast en fysieke belastingen, maar doen geen melding van de risico's van het werken bij draaiende propellers en de beperking van daaraan verbonden risico's.

De Arbeidsinspectie oordeelde in haar onderzoek teneinde vast te stellen of een oorzakelijke overtreding van de Arbeidsomstandighedenwet had plaatsgevonden dat er geen sprake was van een overtreding. De Arbeidsinspectie maakte geen gewag van de omissie in de risico inventarisatie en –evaluatierapporten.

Het gegeven dat de Arbeidsinspectie in haar rapport constateert dat de betrokken monteur voldoende ervaring had om zijn werkzaamheden uit te voeren en kennis had van de specifieke gevaren met betrekking tot de door hem uitgevoerde werkzaamheden, alsmede het gegeven dat geen melding wordt gemaakt van het ontbreken van de vereiste risico inventarisatie en –evaluatie ten behoeve van het betrokken afhandelingspersoneel, baart de Raad zorgen. De Raad is derhalve van mening dat de Arbeidsinspectie onvoldoende invulling heeft gegeven aan haar rol als toezichthouder. Indien een risico inventarisatie en –evaluatie van de werkzaamheden van al het afhandelingspersoneel was opgesteld, hadden maatregelen kunnen worden genomen die de risico's van werkzaamheden rondom vliegtuigen met draaiende propellers, waaronder die van de GWK en de monteur, beheersen en zoveel mogelijk beperken. De Raad acht het zinvol dat de Arbeidsinspectie zijn kennis en ervaring op het gebied van vliegtuigafhandelingspersoneel evalueert en op het gewenste peil brengt.

#### 2.4 *De bemanning*

Beide vliegers van KL1173 waren ervaren op de Fokker 50. Ze voerden een routine “eerste-vlucht-van-de-dag” controle uit en verwachtten een bevoegde werktuigkundige of een bevoegde monteur om hen te assisteren bij het vertrek van hun vliegtuig.

Alle opmerkingen gemaakt door de gezagvoerder en de eerste officier konden door de monteur worden gehoord via het intercomsysteem. Er bestond echter geen bekendgestelde standaardprocedure voor de communicatie tussen de cockpit en het grondpersoneel over de de-icing boots controle. Het is waarschijnlijk dat een gediplomeerde werktuigkundige of een bevoegde monteur de dialoog van de eerste officier waarbij deze zijn acties met betrekking tot het controleren van de propelleroverspeed beschrijft en zijn aankondiging dat hij “manual 1” ging selecteren voor het controleren van de de-icing boots, zou hebben begrepen. Het is echter niet duidelijk of de monteur de bedoeling van het verzoek de staart te controleren heeft begrepen. Hoewel hij mogelijk verrast reageerde, zoals de gezagvoerder dacht, vond hij het waarschijnlijk een redelijk verzoek om werkzaamheden, naar de staart lopen en kijken, waarvan hij veronderstelde capabel te zijn, uit te voeren. Vastgestelde communicatieprocedures hadden de monteur mogelijk ertoe kunnen brengen verduidelijking van de taak te vragen. Tijdens de controle op het uitzetten van de de-icing boots van de rechtervleugel keek de eerste officier over zijn rechterschouder naar boven. Gedurende deze tijd kon hij geen visueel contact houden met de monteur, die uit zijn gezichtsveld verdween.

Toen de TLO het signaal gaf om de motoren te stoppen, nam de gezagvoerder het initiatief om beide motoren gelijktijdig met de noodprocedure af te zetten. Hierdoor bleef voor het vliegtuig alleen batterijspanning over. Het duurde enige minuten voordat het hele elektrische systeem van het vliegtuig weer van spanning was voorzien door de externe stroomvoorziening. Met alleen de batterijspanning kunnen het vliegtuigintercomsysteem en de tweede VHF radio niet gebruikt worden. Indien beide vliegtuigradio's beschikbaar waren geweest dan hadden diverse instanties gelijktijdig door beide vliegers opgeroepen kunnen worden en had op meer dan één kanaal uitgeluisterd kunnen worden. De verminderde communicatiecapaciteit had voorkomen kunnen worden als de APU in gebruik was geweest. Bij dit ongeval kon het vliegtuig binnen enkele minuten weer voorzien worden van elektrische spanning omdat de externe stroomvoorziening nog vlak bij het vliegtuig stond. Normaal zou de externe stroomvoorziening allang zijn weggesleept en het terughalen zou voor nog meer oponthoud hebben gezorgd. Terwijl de bemanning bezig was alle systemen van het vliegtuig af te zetten, waartoe ook het trekken van de zekering van de CVR behoorde, kwam de KMAR de cockpit binnen waardoor de bemanning werd afgeleid van hun taak om de noodsituatie op de juiste wijze af te handelen. De bemanning werd later ook nog door verschillende andere autoriteiten ondervraagd. Tussen deze autoriteiten bestond

onvoldoende coördinatie. De verantwoordelijkheden van de cockpitbemanning werden niet gerespecteerd. Deze verstoring heeft de druk waaronder de bemanning reeds stond nog verder vergroot.

## 2.5 *Omgevingsfactoren*

### 2.5.1 *Daglichtcondities*

Als gevolg van de lage zonnestand was er een groot schaduwgebied rechts naast de vliegtuigramp. Op een geschatte ooghoogte van 1,65 meter strekte het schaduwgebied zich uit tot 1,04 meter vanaf de romp (zie bijlage C). Aangenomen wordt dat de monteur zich op het moment dat de eerste officier hem vroeg de staart te controleren, bevond naast het aansluitpunt voor de intercom. Kijkend vanuit deze positie naar de de-icing boots op het kielvlak, betekende dat hij vanuit een positie in de schaduw keek naar een object tegen een helverlichte achtergrond met scherpe contouren. Indien hij zich zijdelings buiten het schaduwgebied had begeven, dan had hij naar de staart kijkend recht in de zon gekeken. Vanuit beide posities zou het zeer moeilijk zijn geweest om het uitzetten van de de-icing boots van het kielvlak visueel te controleren, vooral als men deze controle nog niet eerder had gedaan en niet precies wist waarnaar moest worden gekeken. Deze zienswijze wordt ondersteund door de verklaring van de monteur.

De propeller is zwart met geel gekleurde bladtips die normalerwijze een gele boog genereren bij rotatie. Het grootste deel van de draaiende propeller was vrij van het schaduwpatroon veroorzaakt door de romp en werd van achteren belicht door de felle zon. Een verpatroon met meer contrastwerking op de propellers, waarmee sommige Fokker 50 vliegtuigen zijn uitgevoerd, zou mogelijk de kans van het waarnemen van de propeller door de monteur hebben verbeterd.

### 2.5.2 *Lawaai*

De motoren van het vliegtuig maken een behoorlijke hoeveelheid lawaai. De monteur droeg een hoofdtelefoon en kon daarom de geschreeuwde waarschuwing van afhandelaar A niet horen, hoewel deze slechts enkele meters van hem verwijderd was.

### 2.5.3 *Visuele aanwijzingen*

De KLC Fokker 50 vliegtuigen zijn niet voorzien van visuele markeringen om het gevaargebied van de propeller aan te geven. Aangenomen wordt dat de aanwezigheid van deze markeringen het veiligheidsbesef met betrekking tot het gevaar van draaiende propellers zou hebben vergroot. Uit de risico inventarisatie en –evaluatie opgemaakt door Martinair en de KLM voor het afhandelingspersoneel wordt (terecht) aandacht besteed aan onder meer het voorkomen van gehoorbeschadiging door het dragen van gehoorbeschermingsmiddelen verplicht te stellen. Bij wijzigingen van werkzaamheden onder zulke omstandigheden is het van het grootste belang na te gaan dat de reductie van de audiozintuiglijke waarneming (het horen) in voldoende mate wordt gecompenseerd door bijvoorbeeld extra visuele stimuli door middel van het aanbrengen van waarschuwingsmarkeringen.

## 2.6 *Menselijke factoren*

Ervan uitgaande dat de monteur niet opzettelijk in contact met de propeller wilde komen, kan een kijk op het voorval vanuit een menselijke factor invalshoek, mogelijk ideeën opleveren over hoe dit kon gebeuren.

Bij het ongeval in 1995 op Rotterdam Airport controleerde de vlieger het neuswiel van zijn vliegtuig. Hij kwam rechtovereind en draaide zich om zonder op de propeller te letten. Het is

bekend dat de mens soms impulsief handelt. Het overeind komen vanuit een gebukte houding is onder normale omstandigheden geen impulsieve actie, omdat het een actie is die normaal wordt uitgevoerd zonder dat over de gevolgen hoeft te worden nagedacht. Als een 'normale actie' zoals overeindkomen echter kan leiden tot een ongewenst resultaat, dan verdient zo'n actie de volle aandacht voordat hij wordt uitgevoerd. Bij het KL1173 ongeval koppelde de monteur zijn hoofdtelefoon los van het vliegtuig en liep naar de staart. Dit kan een impulsieve actie zijn geweest als reactie op het verzoek van de eerste officier daar hij duidelijk de gevaren van de draaiende propeller niet in overweging heeft genomen.

In 1996 in Dublin liep een vliegtuigafhandelaar in een bocht achteruit terwijl hij het "duim omhoog" signaal aan de cockpit gaf. Hij zag de propeller achter hem niet. Hij was zich het gevaargebied van de propeller waarschijnlijk onvoldoende bewust en werd mogelijk geheel in beslag genomen door het geven van signalen aan de cockpit. Hij had ook geen officiële opleiding gehad in veiligheid op het platform.

Op de luchthaven Schiphol waren de gedachten van de monteur mogelijk geheel gericht op de taak van het controleren van de staartsectie. Hij was zich waarschijnlijk onvoldoende bewust van het potentiële gevaar van de situatie. Net als bij het ongeval te Dublin was zijn besef van veiligheid op het platform onvoldoende ontwikkeld.

## 2.7 *Contractuele aspecten*

De JAR-OPS eis voor veiligheidgerelateerde diensten en de daarbij te leveren kwaliteit, zoals opgenomen in paragraaf 5.1.2 van AMC OPS 1.035 is niet gepreciseerd en afhankelijk van interpretatie. Gebaseerd op het gestelde in paragraaf 5.1.3 van AMC OPS 1.035, waarin staat voorgeschreven dat "de luchtvaartmaatschappij dient zeker te stellen dat de onderaannemer in het bezit is van de vereiste machtigingen/goedkeuringen", wordt aangenomen dat de goedkeuring voor een onderhoudsorganisatie (zoals JAR-145) wordt beschouwd als een in voldoende nakomen van het gestelde in paragraaf 5.1.2. Voor afhandelingsdiensten bestaat een dergelijke machtiging/goedkeuring echter niet. De overeenkomst tussen KLC en MME is van 1990. Voor wat betreft de normen voor te leveren diensten en de kwaliteit wordt verwezen naar "RLD voorschriften en normen en procedures van Martinair". Gezien inhoud en strekking lijkt het verlenen van assistentiediensten bij vertrek hier niet onder te vallen. Zowel de JAR-OPS eis als het contract zijn vaag. Het is nodig dat er een betere definitie wordt gegeven van wat precies veiligheidgerelateerde diensten zijn en welke kwaliteitsnormen vereist worden en dit vooral met betrekking tot afhandelingsdiensten.

De Raad is daarom van mening dat de Joint Aviation Authorities de introductie van veiligheidsvoorschriften voor afhandelingsdiensten in overweging dienen te nemen.

## 2.8 *Coördinatie tussen justitieel onderzoek en overige onderzoeken*

Op de plaats ongeval en bij het onderzoek direct na het ongeval waren diverse instanties bezig met onderzoek ieder vanuit hun eigen discipline. De volgende instanties waren hierbij betrokken:

- Koninklijke Marechaussee
- Luchtvaartpolitie
- Operation Manager Airside van luchthaven Amsterdam Schiphol
- KLM Cityhopper
- Martinair
- Raad voor de Transportveiligheid

De hulpdiensten werden als eerste door de TLO gealarmeerd. De bemanning van KL1173 alarmeerde de hulpdiensten via de verkeersleiding, die op zijn beurt een traumahelikopter alarmeerde. Het gevolg was dat de hulpdiensten snel ter plaatse waren. Door een van de mensen van het grondpersoneel werd direct eerste hulp aan de monteur gegeven, waardoor zijn overlevingskansen positief werden beïnvloed. Er waren geen eerstehulpvoorzieningen op platform B. Hoewel het een taak is van de lokale politie om de plaats ongeval af te grendelen om te voorkomen dat niet geautoriseerd personeel binnenkomt en om de status quo van de plaats ongeval te handhaven, werd door de KMAR in deze geen actie genomen. Ook werd niet om assistentie van de luchthavenautoriteiten verzocht. Volgens de KMAR is het gebruikelijk dat een plaats ongeval wordt afgegrensd, deze keer was dit echter niet gebeurd.

Toen de LVP op de plaats ongeval arriveerde werd door hen het onderzoek van de KMAR overgenomen. Zij namen echter niet de leiding op de plaats ongeval. Er werden geen duidelijke regels gesteld. Het was niet duidelijk wie de leiding had en wie verantwoordelijk was. Het gebrek aan controle en leiding veroorzaakte verscheidene problemen. Omdat op de plaats ongeval het bewijsmateriaal niet in veiligheid werd gebracht, is een gedeelte van het bewijsmateriaal, dat mogelijk van belang was geweest voor het onderzoek, verloren gegaan.

Alle instanties die op de plaats ongeval aanwezig waren en betrokken waren bij het onderzoek hebben verklaringen afgenomen en foto's van de situatie gemaakt. Zonder enige coördinatie is door hen de bemanning ondervraagd, waarbij regelmatig dezelfde vragen werden gesteld. Door de cockpit te betreden terwijl de bemanning nog bezig was, heeft de KMAR het uitvoeren van belangrijke taken zoals het zeker stellen van de CVR-gegevens gehinderd. Geconcludeerd kan worden dat de samenwerking tussen de betrokken instanties niet goed georganiseerd was.

De volgende punten kwamen bij het onderzoek naar voren:

- KLC heeft na het ongeval niet met een gecoördineerde actie gereageerd. Er was enige verwarring over de aard van het ongeval. Direct nadat het ongeval had plaatsgevonden heeft het KLM Operations Control centrum als eerste het KLC coördinatie centrum gebeld. De chef vlieger Fokker 50 heeft de vliegveiligheidsafdeling van KLC gewaarschuwd. Als dit niet gebeurd was, had deze waarschuwing veel later plaatsgevonden. Op initiatief van de platformcoördinator werden de cockpit voice recorder en de vluchtdata recorder in veiligheid gebracht, hetgeen van groot belang was voor het onderzoek.
- Toen de KLC platformcoördinator op de plaats ongeval arriveerde bemerkte hij direct dat niemand de coördinatie op zich had genomen. Hij heeft toen die taak op zich genomen. De gezagvoerder had het KLM Operations Control centrum gebeld op zijn mobiele telefoon en kort daarna was er een door vijf partijen gevoerde telefonische beraadslaging tussen het KLM Operations Control centrum en verschillende KLM/KLC afdelingen. Er werden regelingen getroffen voor het geven van traumahulp aan passagiers en betrokken personeel. De vlucht werd geannuleerd en voor het afhandelen van de passagiers werden regelingen getroffen door twee afdelingen, overigens zonder dat zij van elkaars activiteiten op de hoogte waren.
- Door de bekwame handelswijze van de KLC chef vlieger Fokker 50 en de KLC platformcoördinator is de hulpverlening snel en efficiënt op gang gekomen.
- Het KLM Operations Control centrum heeft een alarmknop waarmee de reactie op een noodsituatie gestart wordt. Er zijn thans echter voor wat betreft noodsituaties twee gradaties; één voor het kapen van een vliegtuig en één voor grote ongevallen. Er bestaat niets voor kleinere ongevallen, hetgeen het geval was bij de KL1173. Dit zou kunnen

verklaren waarom door KLC niemand werd aangewezen om op de plaats ongeval de coördinatie op zich te nemen en waarom tegelijkertijd sommige handelingen door verschillende instanties dubbel werden gedaan.

- Er is geen wettelijk voorschrift of andere regeling waarin wordt beschreven welke autoriteit bij dit soort ongevallen de acties moet coördineren. De Raad voor de Transportveiligheid is van mening dat de Schiphol veiligheidsadviseur de aangewezen autoriteit is om op de luchthaven Schiphol deze taak uit te voeren.



### **3 CONCLUSIES**

#### **3.1 Bevindingen**

1. Het vliegtuig was geheel gebruiksklaar.
2. De cockpitbemanning was gekwalificeerd om deze vlucht uit te voeren.
3. De bij het ongeval betrokken grondwerktuigkundige was volledig bevoegd.
4. Door KLC werd in samenwerking met MME een nieuwe procedure ter voorkoming van problemen met de de-icing boots geïntroduceerd.
5. De chef vlieger en de technisch vlieger van KLC gingen ervan uit dat de procedure een variant was van de bestaande procedure.
6. De procedures voor het visueel controleren van de de-icing boots na ijsbestrijding werden door KLC niet getoetst.
7. De visuele controle van de boots werd, hoewel in verschillende publicaties genoemd, nergens in detail beschreven.
8. Er bestaan geen wettelijk voorgeschreven richtlijnen voor afhandelingsdiensten.
9. MME en KLC hebben zich niet aan de wettelijke voorschriften gehouden door het niet uitvoeren van een risico inventarisatie en -evaluatie naar aanleiding van de nieuwe werkprocedure voor het vliegtuigafhandelingspersoneel. Ook hebben de beide organisaties onvoldoende hun verantwoordelijkheid voor de veiligheid van deze werknemers genomen.
10. De procedure werd niet formeel vastgesteld en zinsbouw en woordkeus waren ook niet conform gestelde normen.
11. MME heeft niet al het betrokken personeel van de nieuwe procedure op de hoogte gesteld.
12. Achtergrondinformatie over deze procedure was voor vliegers opgenomen in een document dat niet verplicht gelezen behoefde te worden.
13. In de perceptie van de vliegers was het visueel controleren van de de-icing boots in de loop der tijd steeds belangrijker geworden.
14. De gewonde monteur was niet bevoegd, mocht alleen onder toezicht werken en had geen ervaring met propellervliegtuigen.
15. De mogelijkheden van de monteur om zelfstandig te werken waren beoordeeld met een onvoldoende.
16. De grondwerktuigkundige was niet op de hoogte gesteld van eventuele werkrestricties, ervaringsniveau of genoten opleiding van de gewonde monteur.
17. De gewonde monteur had alleen on the job training gehad.
18. Het aantal GWK's dat kon worden ingezet voor het lijnonderhoud van de Fokker 50 was ten tijde van het ongeval beneden normaal.

19. De GWK liet de monteur zelfstandig de afhandelingsdienst uitvoeren.
20. De GWK heeft de visuele de-icing boots controle niet aan de monteur uitgelegd.
21. Omgevingsfactoren zorgden ervoor dat de de-icing boots van de staartsectie moeilijk waren te zien.
22. De visuele controle van de de-icing boots kan worden uitgevoerd met gebruikmaking van bleedair van de APU. Als gevolg van maatregelen ter voorkoming van geluidsoverlast mocht de APU hiervoor op Schiphol niet meer gebruikt worden.
23. De Raad voor de Transportveiligheid is van mening dat het werken bij draaiende propellers zoveel mogelijk dient te worden beperkt.
24. De cockpitbemanning was bekend met de procedures voor de de-icing boots controle.
25. De cockpitbemanning verwachtte gekwalificeerd onderhoudspersoneel om te assisteren bij het vertrek van het vliegtuig.
26. De monteur kon de gesprekken in de cockpit horen via het intercomsysteem.
27. De monteur deed er minder dan vier seconden over om van het aansluitpunt van de intercom naar de propeller te lopen.
28. De draaiende propeller leek doorzichtig als gevolg van de lichtcondities.
29. Er zaten geen visuele markeringen op de propeller of de romp om het gevaargebied van de propeller aan te geven.
30. Als gevolg van het verbod op het gebruik van de APU werden de communicatiemogelijkheden van het vliegtuig verminderd toen, met reeds ontkoppelde externe stroomvoorziening, de motoren werden afgezet.
31. De KMAR heeft de bemanning gehinderd bij de uitvoering van hun taken in de cockpit.
32. De plaats ongeval werd niet afgegrensd.
33. Direct na het ongeval heeft geen van de aanwezige autoriteiten de leiding op de plaats ongeval op zich genomen.
34. In een later stadium heeft de KLC platformcoördinator de leiding op zich genomen.
35. Taken verband houdend met het ongeval werden door verschillende instanties gedupliceerd.
36. De inspanningen om de gewonde monteur te helpen waren zeer effectief.
37. De chef vlieger besloot contact op te nemen met de KLC vliegveiligheidsafdeling.
38. Het KLM Operations Control Centrum heeft geen procedure om op dit soort ongevallen te reageren.
39. Voor de passagiers en de bemanning werd goed gezorgd.

40. De Arbeidsinspectie heeft ontoereikend toezicht gehouden op de naleving van de Arbeidsomstandighedenwet, in het bijzonder bij de voor de luchtvaartmaatschappijen verplicht gestelde risico inventarisatie en –evaluatie van de werkzaamheden van al het grondpersoneel betrokken bij de afhandelingsdiensten.

41. De JAA heeft geen veiligheidsvoorschriften voor afhandelingsdiensten voorgeschreven.

### 3.2 Oorzaken

De volgende oorzakelijke factoren hebben een rol gespeeld:

- De monteur moest een taak uitvoeren waarvoor hij geen passende opleiding had ontvangen.
- De GWK liet de monteur zelfstandig de afhandelingsdienst uitvoeren.
- De monteur heeft impulsief gereageerd toen hij naar de staartsectie liep.
- Als gevolg van de lichtcondities heeft de monteur de propeller niet gezien.

De bijkomende factoren waren:

- Noch KLC noch MME heeft duidelijke instructies vastgesteld voor de uitvoering van de visuele de-icing boots controle.
- Er is voorafgaande aan de invoering van de de-icing boots controle door KLC en MME onvoldoende rekening gehouden met de hieraan verbonden risico's.
- Er bestond geen systeem waarmee de GWK de capaciteiten van de monteur op een juiste wijze kon inschatten.
- De monteur had geen ervaring met het lijnonderhoud van propellervliegtuigen.
- Er waren geen visuele waarschuwingen die het gevaargebied van de propeller aangaven.
- De APU mocht niet gebruikt worden om vóór het opstarten van de motoren het opblaassysteem van de de-icing boots te controleren.
- De lichtcondities hebben het waarnemen van de staartsectie waarschijnlijk bemoeilijkt.

De achterliggende factoren waren:

- Het ontbreken van een risico inventarisatie en –evaluatie van werkzaamheden van al het vliegtuigafhandelingspersoneel als onderdeel van het veiligheidsmanagementsysteem.
- Ontoereikend toezicht op de naleving van de Arbeidsomstandighedenwetgeving.

## 4 AANBEVELINGEN

*Aanbevolen wordt dat Martinair en KLM Cityhopper*

- 4.1 Beiden zorgdragen dat in hun veiligheidsmanagementsysteem de actuele risico's van de werknemers op de arbeidsplaats aantoonbaar zijn geïnventariseerd, geëvalueerd en voorzover redelijkerwijs mogelijk, worden beperkt.
- 4.2 De noodzaak van het werken bij draaiende propellers of een in werking gestelde APU op het platform evalueren.
- 4.3 Een noodplan opstellen voor te nemen acties bij kleinschalige ongevallen.

*Aanbevolen wordt dat Martinair*

- 4.4 De bevoegdheden, verantwoordelijkheden en beperkingen van alle contract medewerkers omschrijft en vastlegt.
- 4.5 De contractmedewerkers een aanvullende training geeft die aansluit bij hun capaciteiten en opleidingsniveau.
- 4.6 Een systeem introduceert dat zeker stelt dat alle stafleden zich goed bewust zijn van de bevoegdheden, verantwoordelijkheden en beperkingen van het personeel dat onder hun toezicht werkzaam is.

*Aanbevolen wordt dat KLM Cityhopper*

- 4.7 In het verlengde van de evaluatie afdoende maatregelen neemt om de externe visuele inspectie van de werking van de de-icing boots veilig te kunnen uitvoeren.

*Aanbevolen wordt dat Amsterdam Airport Schiphol*

- 4.8 Een plan opstelt van voor te nemen acties bij kleinschalige ongevallen. In dit plan dient rekening te worden gehouden met de coördinatie van getuigenverklaringen.

*Aanbevolen wordt dat de Arbeidsinspectie*

- 4.9 In de rol van toezichthouder zijn kennis en ervaring op het gebied van vliegtuigafhandelingspersoneel evalueert en op het gewenste peil brengt.

*Aanbevolen wordt dat de Joint Aviation Authorities*

- 4.10 De introductie van veiligheidsvoorschriften voor afhandelingsdiensten overwegen.

De instanties of personen aan wie een aanbeveling is gericht dienen een standpunt ten aanzien van de opvolging van deze aanbeveling binnen een jaar na verschijning van deze rapportage aan de Minister van Verkeer en Waterstaat kenbaar te maken. Een afschrift van deze reactie dient gelijktijdig aan de Voorzitter van de Raad verstuurd te worden.

**Propeller strike during start-up**  
*with the KLM Cityhopper Fokker F27 Mk.050,  
registration PH-KXM, at Amsterdam Airport  
Schiphol, 11 May 2001*

***FINAL REPORT***

Den Haag, December 2003 (occurrence number 2001053)

The final reports of the Dutch Transport Safety Board are public.  
All reports are available at the website of the Board : [www.rvtv.nl](http://www.rvtv.nl)

## DUTCH TRANSPORT SAFETY BOARD

The Dutch Transport Safety Board is an independent governmental organisation established by law to investigate and determine the cause or probable cause of accidents and incidents that occurred in the transportation sectors pertaining to shipping, civil aviation, rail transport and road transport as well as underground logistic systems. The sole purpose of such investigation is, in accordance with Annex 13 of the Convention of Chicago as well as the Directive 94/56/EC of 21 November 1994, establishing the fundamental principles governing the investigation of civil aviation accidents and incidents of the Council of the European Union, to prevent accidents and incidents and, if the Board finds it appropriate, to make safety recommendations. The organization consists of the Transport Safety Board and a subdivision in Chambers for every transportation sector which are supported by a staff of investigators and a secretariat.

### MEMBERS OF THE BOARD AND THE AVIATION CHAMBER

**Board**  
Chairman: Pieter van Vollenhoven  
F.W.C. Castricum  
J.A.M. Elias  
B.M. van Balen  
Mrs. A.H. Brouwer-Korf  
D.M. Dragt  
J.A.M. Hendrikx  
K. Nije  
U. Rosenthal  
Mrs. E.M.A. Schmitz  
D.J. Smeitink \*)  
J. Stekelenburg († 22-09-2003)  
J.P. Visser  
G. Vrieze  
W.A. Wagenaar

**Aviaton Chamber**  
Chairman: D.J. Smeitink \*)  
B.M. van Balen  
J.T. Bakker  
J. Marijnen \*)  
H. Munniks de Jongh Luchsinger  
J.G.W. van Ruitenbeek  
J.P. Visser

Senior-Secretary: J.H. Pongers  
Senior-Projectmanager: H.J. Klumper

Secretary: K.E. Beumkes  
Senior-Investigator: G.J. Vogelaar  
Investigator: H. van Ruler

Office: Anna van Saksenlaan 50  
2593 HT Den Haag  
telephone: +31 70 - 333 7000  
Internet: <http://www.rvtv.nl>

Mail: P.O. Box 95404  
2509 CK Den Haag  
The Netherlands  
telefax: +31 70 - 333 7077 / 333 7078

\*) Did not take part in the investigation nor in the realization of the report.

## CONTENTS

<b>SYNOPSIS</b>	<b>41</b>	
<b>RECOMMENDATIONS</b>	<b>42</b>	
<b>ABBREVIATIONS</b>	<b>43</b>	
<b>1</b>	<b>FACTUAL INFORMATION</b>	<b>44</b>
1.1	<i>History of the flight</i>	44
1.1.1	<i>Flight preparation crew</i>	44
1.1.2	<i>Flight preparation maintenance</i>	44
1.1.3	<i>Before engine start</i>	45
1.1.4	<i>After engine start</i>	45
1.1.5	<i>After engine shut down</i>	46
1.2	<i>Injuries to persons</i>	48
1.3	<i>Damage to aircraft</i>	48
1.4	<i>Other damage</i>	48
1.5	<i>Personnel information</i>	48
1.6	<i>Aircraft information</i>	49
1.6.1	<i>Aircraft details</i>	49
1.6.2	<i>Weight and balance</i>	49
1.6.3	<i>Aircraft description</i>	49
1.7	<i>Meteorological information</i>	49
1.8	<i>Aids to navigation</i>	50
1.9	<i>Communication</i>	50
1.10	<i>Airport information</i>	50
1.11	<i>Flight recorders</i>	50
1.11.1	<i>Cockpit voice recorder</i>	50
1.11.2	<i>Flight data recorder</i>	51
1.12	<i>Description of the damage</i>	51
1.13	<i>Medical and pathological information</i>	51
1.14	<i>Fire</i>	51
1.15	<i>Survival aspects</i>	51
1.16	<i>Test and research</i>	51
1.17	<i>Organizational and management information</i>	51
1.17.1	<i>Arrangements between KLC and Martinair</i>	51
1.17.2	<i>Responsibilities of the operator</i>	52
1.17.3	<i>Responsibilities of the maintenance organisation</i>	52
1.17.4	<i>Responsibilities of the organisation conducting departure service</i>	52
1.17.5	<i>The role of the authorities</i>	52
1.17.6	<i>Martinair maintenance regulations and training</i>	53
1.17.7	<i>Co-ordination of the judicial and other investigations</i>	53
1.18	<i>Additional information</i>	54
1.18.1	<i>De-icing boots check</i>	54
1.18.2	<i>APU policy at Schiphol</i>	56
1.18.3	<i>Sequence of events at the accident site</i>	56
1.18.4	<i>Relationship between TLO, ground handler A, ground handler B and ground engineer</i>	57
1.18.5	<i>Martinair</i>	57
1.18.6	<i>Other accidents</i>	58
1.19	<i>Useful or effective investigation techniques</i>	58

<b>2</b>	<b>ANALYSIS</b>	<b>59</b>
2.1	<i>De-icing boots check</i>	59
2.2	<i>Martinair (ground engineer and mechanic)</i>	60
2.3	<i>Supervision of the Labour Inspectorate</i>	62
2.4	<i>Crew</i>	63
2.5	<i>Environmental aspects</i>	63
2.5.1	<i>Natural light conditions</i>	63
2.5.2	<i>Noise</i>	64
2.5.3	<i>Visual clues</i>	64
2.6	<i>Human factors</i>	64
2.7	<i>Contractual aspects</i>	65
2.8	<i>Co-ordination of the judicial and other investigations</i>	65
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONS</b>	<b>67</b>
3.1	<i>Findings</i>	67
3.2	<i>Causes</i>	69
<b>4</b>	<b>RECOMMENDATIONS</b>	<b>70</b>
<b>APPENDICES</b>		
A	<i>Bravo platform Schiphol Centre</i>	71
B	<i>Fokker 50 propeller</i>	72
C	<i>Sunlight and shadow diagram</i>	73
D	<i>Sun position photograph</i>	74
E	<i>Annex B of the contract</i>	75
F	<i>Maintenance Operations Exposition, page 7 section 3.8</i>	77
G	<i>E-mail 'Voorstel company note Fokker 50'</i>	78
H	<i>Martinair engineering bulletin</i>	79
I	<i>'Evaluation hired personnel' form</i>	80
J	<i>The investigation [in Dutch only]</i>	81

*In accordance with Annex 13 of the Convention of Chicago as well as the Directive 94/56/EC of 21 November 1994, establishing the fundamental principles governing the investigation of civil aviation accidents and incidents of the Council of the European Union, the purpose of an investigation conducted under the responsibility of the Dutch Transportation Safety Board is not to apportion blame or liability.*



## **SYNOPSIS**

On 11 May 2001, the cockpit and cabin crew of KL1173 made all the necessary preparations for their flight from Amsterdam to Malmö. At the scheduled departure time, the crew was informed by Air Traffic Control of a short delay to their start-up. Also at this time a mechanic from Martinair (the contracted maintenance organisation for KLM Cityhopper) plugged his headset into the external service/interphone panel located on the right side of the fuselage, below the first officer's cockpit sliding window. The mechanic remained in this position during the start delay period.

When the start-up of both engines was completed, external power was removed from the aircraft and the first flight of the day before taxi scan was commenced. During this scan the first officer who was pilot flying activated the aircraft de-icing boots. The captain and first officer both visually checked the proper inflation of the de-icing boots on their respective wings and the first officer asked the mechanic to look at the tail section. A short time later a strange noise was heard apparently from the engines.

At the same time the ground crew who was assisting with the external power, ran around the front of the aircraft nose and signalled frantically to the duty officer who was sitting in a vehicle parked near the aircraft nose on the captain's side. The duty officer came out of his vehicle, looked under the aircraft, and immediately gave a hand signal to the captain to cut the engines. The mechanic had walked through the edge of the right propeller and had sustained serious injuries.

Note:

This report has been translated into Dutch language.  
If there are differences in interpretation the English text prevails.

## RECOMMENDATIONS

*It is recommended that both Martinair and KLM Cityhopper*

- Both take care that, in their safety management system, the actual hazards with regard to safety, occupational health and wellbeing of all functions and working positions are drawn up, evaluated and confined to a level as low as reasonable achievable.
- Evaluate the need to work near rotating propellers or a running auxiliary power unit on the ramp.
- Establish an emergency response for smaller accidents.

*It is recommended that Martinair*

- Define the authorities, responsibilities and restrictions of all contract employees.
- Give complementary training to all contract employees based upon their capacities and training.
- Introduce a system to ensure that all staff members are fully aware of the authorities, responsibilities and restrictions of any contract staff who may be working under their supervision.

*It is recommended that KLM Cityhopper*

- Extends the evaluation with the necessary measures that safeguard a safe de-icing boot check, for example by means of placing visual markings on the propeller blades and the indication of the propeller plane on the fuselage of propeller aircraft.

*It is recommended that Amsterdam Airport Schiphol*

- Establishes a response plan for smaller scale accidents. In that plan also the co-ordination of witness statements should be taken in account.

*It is recommended that the Labour Inspectorate*

- In their role of supervisor evaluate and raise their knowledge with regard to departure services personnel to the required standard.

*It is recommended that the Joint Aviation Authorities*

- Consider introducing safety regulations for departure services.

## ABBREVIATIONS

AFL	aircraft flight log
AI	Labour Inspectorate (Arbeidsinspectie)
AML	aircraft maintenance log
AMS	Amsterdam
AOC	air operator certificate
AOM	aircraft operations manual
APU	auxiliary power unit
ATC	air traffic control
BOM	basic operations manual
CA	cabin attendant
CBIS	cockpit briefing information system
CVR	cockpit voice recorder
DDG	dispatch deficiency guide
EB	engineering bulletin
FCL	flight crew licence
FDR	flight data recorder
GPU	ground power unit
GWK	ground engineer (grondwerktuigkundige)
HDL	Netherlands Civil Aviation Authority Enforcement Agency (Handhavingsdienst Luchtvaart)
ICAO	International Civil Aviation Organization
JAR	Joint Aviation Requirements
JAR-OPS 1	Joint Aviation Requirements, commercial air transportation
KLC	KLM Cityhopper BV
KLM	Royal Dutch Airlines (Koninklijke Luchtvaartmaatschappij)
KMAR	Dutch military police (Koninklijke Marechaussee)
LVP	Aviation police (Luchtvaartpolitie)
MOE	maintenance organisation exposition
MPC	maintenance pre flight check
MME	Martinair Maintenance and Engineering
MME QA	Martinair Maintenance and Engineering Quality Assurance
NPM	nominated postholder maintenance
PRM	procedure manual
OCC/LM	KLM Operation control centre
OPS	operational check
PA	public address system
PF	pilot flying
RvTV	Dutch Transport Safety Board (Raad voor de Transportveiligheid)
SPL-C	Schiphol Centre
SPL-E	Schiphol East
SPL/ZR	KLC flight safety department
TLO	duty officer (Team Leider Omdraai)
VHF	very high frequency
VP	vice-president Martinair Maintenance & Engineering

## 1 FACTUAL INFORMATION

The investigation was performed by the Dutch Transport Safety Board in close co-operation with KLM Cityhopper Flight Safety department and Martinair Quality Assurance Maintenance & Engineering department.

Place : Amsterdam Airport Schiphol, parking position B86

Date and time : 11 May 2001, approximately 08:15<sup>2</sup>

Aircraft type : Fokker 27 Mk. 050

Aircraft registration : PH-KXM

Flight : KL1173

Aircraft operator : KLM Cityhopper (KLC)

### 1.1 *History of the flight*

#### 1.1.1 *Flight preparation crew*

KL1173 was the first scheduled flight of the day from Amsterdam (AMS) to Malmö. The first officer, who was sitting in the right hand seat, was designated to be pilot flying (PF) and, the crew arrived at the aircraft which was parked at position B86 facing south-west on the B apron (see appendix A).

All the preflight preparations were completed, 26 passengers arrived at the aircraft, the load-sheet was delivered to the cockpit by the duty officer ('Team Leider Omdraai', TLO) and the flight was ready to depart on time.

#### 1.1.2 *Flight preparation maintenance*

The planned work schedule for 11 May was for two experienced ground engineers ('Grond Werktuigkundige', GWK), a mechanic and a trainee to handle the KLC Fokker 50 fleet at the B apron.

Since one of the GWK's was late for the morning briefing, it was decided that the other GWK and the mechanic would go from the hangar at Schiphol East (SPL-E) to the B apron at Schiphol Centre (SPL-C) to start work, while the trainee would stay behind to wait for the other GWK to arrive. Normally GWK's carry hand-held radios with them, but since there were none available, the trainee was asked to take one with him later.

The GWK and the mechanic had not worked with each other previously but the GWK knew the mechanic was hired from an external agency and that he was unlicensed. No instructions or information were given to the GWK regarding the mechanic. They exchanged some general and technical background information during the 10-15 minutes drive from the hangar to SPL-C. The GWK stated that the mechanic made a good impression on him. The mechanic stated he

---

<sup>2</sup> All mentioned times are local times (universal time co-ordinated plus 2 hours), unless otherwise indicated.

mentioned during the drive that he had limited line maintenance experience, that he had only worked on jet aircraft and that he had no experience with the Fokker 50.

After they arrived on the B apron the GWK and the mechanic performed maintenance checks on two different Fokker 50 aircraft, PH-KXM and PH-JXJ. The GWK instructed the mechanic about various aspects of the Fokker 50 maintenance preflight check (MPC).

The following data were logged in the respective aircraft maintenance logs (AML's):

- at 07:30 the GWK signed off the final check in the AML of PH-KXM parked at B86, which had a scheduled departure time of 08:05;
- at 08:00 the GWK signed off an MPC check in the AML of PH-JXJ which had arrived at B74.

### *1.1.3 Before engine start*

Approximately four minutes prior to the scheduled departure time of 08:05 for KL1173 (PH-KXM) the passenger door was closed. The GWK and the mechanic were sitting in a company car parked at B86 on the left side of the aircraft. According to the GWK they had discussed aspects of the departure service for the Fokker 50 and the mechanic had specifically asked if it required a push back or a roll out. It appeared to the GWK that the mechanic had done departure services before, however not on propeller aircraft. Although the GWK was familiar with the de-icing boots check, he did not discuss this check with the mechanic.

The GWK handed his headset over to the mechanic and left him alone. The mechanic walked over to the KL1173. The GWK then drove the company vehicle to B82 to attend to another Fokker 50, PH-KVE. After the GWK completed the final check in PH-KVE, he signed off the AML at 08:15 (scheduled departure time for PH-KVE was 09:55).

The captain contacted air traffic control (ATC) for start up clearance and was told to standby to start. The mechanic plugged his headset into the external service/interphone panel on the right side of the aircraft. The first officer realised from the initial contact with the mechanic that he was not a native Dutch speaker, so he informed the mechanic of the start-up delay in English. All further conversations with the mechanic were also in English. The mechanic stayed connected by headset and remained on the right side of the aircraft nose. In the meantime the captain informed the cabin crew about the delay and made an announcement on the public address (PA) to the passengers.

Start-up clearance was received from ATC at approximately 08:10. After both engines were stabilised at approximately 08:13, the first officer asked the mechanic to remove the external power. The mechanic then hand signalled to the ground handler (ground handler A), who was standing near the external ground power unit (GPU), to remove the ground power plug from the aircraft. The GPU was situated in front of the aircraft on the right side of the aircraft's nose.

### *1.1.4 After engine start*

The first officer commenced the before taxi scan and, because this was the first flight of the day two extra items needed to be performed: the propeller overspeed governor check and the de-icing boots check. After the propeller overspeed governor check, the first officer announced that he was commencing the de-icing boots check. All comments from the first officer could be heard by the mechanic via the 'hot mike' system. The first officer announced that he was selecting 'manual 1' and asked the mechanic if he could look at the tail section. A short reply was given and the captain had the impression that the mechanic was not expecting this request. About the same time, outside the aircraft, ground handler A went to remove the nose wheel chocks but was hand signalled by the mechanic not to do so. According to ground handler A, this was not the normal procedure, so he remained with the GPU beside the aircraft nose.

As witnessed by ground handler A, the mechanic unplugged his headset and walked directly towards the propeller. He tried to warn the mechanic by calling and whistling, but the mechanic did not hear him. Meanwhile the first officer was looking backwards over his right shoulder at the right wing and did not see the mechanic. Moments later a strange noise, which appeared to come from the engine, was heard by both pilots and the cabin crew.

The captain's attention was drawn to ground handler A who ran towards the TLO's van that was parked left and forward of the aircraft nose. Ground handler A was clearly agitated and shouted to the TLO while pointing under the aircraft. The TLO came out of his van, looked under the aircraft and then immediately gave the engines cut signal to the captain. Without delay the captain shut down both engines.

Meanwhile the GWK heard a Fokker 50 starting up and thought that this had to be KL1173. He then drove the company car back towards B86 to pick up the mechanic. On his way back he noticed that the engines had stopped.

#### *1.1.5 After engine shut down*

After the captain shut down the engines he opened his sliding window and was informed of the mechanic lying beneath the right propeller. The captain immediately contacted ATC and called for an ambulance. At the same time the TLO pushed the alarm button on his handheld radio and called the emergency services number.

In the meantime another ground handler (ground handler B) was driving a tug in the vicinity of stand B80 and noticed his colleague ground handler A, standing near the GPU at stand B86. Ground handler B also saw the mechanic walk straight into the right propeller. Upon seeing this, ground handler B immediately drove via the apron service road to stand B86. By the time he arrived at B86 the propeller had stopped turning and he went immediately to assist the mechanic (see appendix A).

Ground handler B saw the mechanic crouched beneath the right engine facing the aircraft cabin. As the mechanic's serious injuries were to the left side of his body, ground handler B was not aware of the extent of his injuries. The mechanic was helped by ground personnel. He was moved to the GPU and was kept conscious until the ambulance arrived. There were no first aid facilities on the B platform.

The captain was busy talking to the Operation Control Centre (OCC/LM) on his mobile phone. The interphone was not available. When he had finished his call he came out of the cockpit and authorised the CA1 to open the forward entry door. The first officer spoke with ATC again to explain the situation in more detail and a trauma helicopter was called to the scene by ATC. Using the microphone at the CA1 position, the captain announced to the passengers what had happened. He then suggested that passengers on the right side could move across to the left side of the cabin. None of the passengers moved and those seated in the first few rows on the right side appeared to be in shock. The captain and the cabin attendants commenced shutting the window shades on the right side. There was a depressed atmosphere in the cabin and the captain went back to the cockpit.

The GWK who had now returned from PH-KVE entered the cockpit. He asked the first officer to contact Martinair (MME) Maintenance and Engineering for him and inform them about the accident. The aircraft was on battery power with only one radio available. The first officer requested the GWK to re-connect the GPU, which was done approximately one minute later.

The GWK returned to the cockpit and asked once more if the first officer would call Martinair Maintenance. With the second radio now available the first officer made the call to Martinair and he also called KLC. For additional communication the captain made use of his mobile phone.

The captain and first officer then performed the after parking checklist but elected to leave the seat belt sign on. The first officer contacted KLC for a bus to collect the passengers and the captain made another PA from the CA1 position to inform them of this. Meanwhile the CA's gave passengers glasses of water and spoke with them individually.

During a further discussion between the captain and first officer about what else they could do, a member of the Dutch Military Police ('Koninklijke Marechaussee', KMAR) entered the cockpit and asked the crew for a statement and their names and addresses. At this time the first officer was trying to make another call to KLC concerning the passengers and the captain requested the KMAR to come back later. The KMAR remained in the cockpit however and so the captain gave a short statement.

The passenger bus arrived at the aircraft and passengers were disembarked. There was a short delay of approximately five minutes, before the bus departed, as the captain wanted to be sure that there would be personnel to meet the passengers upon their arrival at the terminal. While the passenger bus was waiting beside the aircraft the trauma helicopter landed in front of the aircraft.

After the appearance of one member of the LVP, there was a short briefing between him and the KMAR. The LVP took over the investigation from the KMAR. No arrangements concerning security and control of the site were made.

The airport authorities followed by KLM security (SPL/AV) also entered the cockpit all wanting the same details as the KMAR. The KLC platform co-ordinator (person responsible for managing contracted technical personnel working on the platform) then came into the cockpit and the captain asked him to escort the crew from the aircraft. The captain filled out the aircraft flight log (AFL) and removed several reporting forms from the aircraft general information folder while the first officer completed the AML. Finally the crew did the Termination Checklist before leaving the aircraft. The platform co-ordinator escorted the cockpit and cabin crew to his car. The LVP intercepted the crew on the platform and asked them several questions. Representatives from KLC management then arrived and took the crew back to the crew centre.

After receiving information concerning the accident, Martinair Maintenance and Engineering department (MME) dispatched the shift leader and the vice-president of MME and his deputy to the accident site.

When the KLC platform co-ordinator first arrived at the scene he reported that there was no co-ordination so he then assumed that role. He walked around the aircraft to check that everything was in order. He noticed that the headset worn by the mechanic was lying complete with the plug under the right engine and that there was minor damage to one of the propeller blades on the right engine. He organised the removal of the aircraft CVR and flight data recorder (FDR) by another Martinair GWK. He also arranged for the luggage to be unloaded and called the fire brigade to clean the aircraft and platform area. He helped the LVP to take photographs of the aircraft documents and he finally closed the aircraft doors and returned to the office.

## 1.2 *Injuries to persons*

<i>Injuries</i>	<i>Crew</i>	<i>Passengers</i>	<i>Others</i>
Fatal	-	-	-
Serious	-	-	1
Minor/none	4	26	

## 1.3 *Damage to aircraft*

The aircraft's right hand propellor had minor damage.

## 1.4 *Other damage*

The headset worn by the mechanic was damaged by the propeller. The exact state of the headset could not be established as it was discarded.

## 1.5 *Personnel information*

### *Captain*

Age : Dutch, male, age 31  
Proficiency check : FCL 2000 - 29 November 2000  
Medical examination : 8 December 2000  
Total hours KLC : 2.922  
Hours on type : 1.087  
Hours last 90 days : 168  
Duty time prior to accident : 1:08  
Rest period prior to duty : 18:05

### *First officer*

Age : Dutch, male, age 33  
Proficiency check : OPS 2001 - 13 March 2001  
Medical examination : 21 August 2000  
Total hours KLC : 2.789  
Hours on type : 1.304  
Hours last 90 days : 103  
Duty time prior to accident : 1:08  
Rest period prior to duty : 22:55

### *Ground engineer*

Age : Dutch, male, age 38  
Qualifications : Licensed Avionics Ground Engineer  
Authorisations : Type rating on Fokker 50, MD11, B767,  
Experience : Involved in base and line aircraft maintenance since 1993



## *Mechanic*

Age : Irish, male, age 28  
Qualifications : London City & Guilds in Aircraft Maintenance Skills Shannon Aerospace Ab-initio training. B737 Series Airframe fuselage type rating  
Authorisations : None  
Experience : 1992-1998 Shannon Aerospace Ireland  
1999-2000 Various Parc Aviation Projects  
Since January 2001 Martinair (on contract from PARC Aviation)

## *1.6 Aircraft information*

### *1.6.1 Aircraft details*

Type : Fokker 27 Mk. 050  
Registration : PH-KXM  
Serial number : 20252  
Certificate of airworthiness : 5495  
Total airframe hours : 18.441  
Total number of cycles : 17.892

### *1.6.2 Weight and balance*

Not applicable.

### *1.6.3 Aircraft description*

The propeller is part of the wing-mounted engine. There are six blades on each propeller and both propellers rotate clockwise when viewed from behind. The propeller has a diameter of 3.66 metres with a minimum clearance to the fuselage of 0.59 metres. There is an approximate ground clearance of 1.13 metres. The distance from the propeller to the headset jack is 4.04 metres (see appendix B).

## *1.7 Meteorological information*

The conditions at the time of the accident were clear skies, light north easterly wind and temperature of approximately 15° Celsius. Several people made comments about the good weather conditions. Sunrise was at 05:51. The accident happened during bright daylight conditions, approximately 2 hours and 24 minutes after sunrise.

The position of the sun in the sky was azimuth: 86°11'3" and altitude: 19°55'23".

The shadow pattern cast by the aircraft under the actual light conditions on the day of the accident has been calculated. Shadows caused by the aircraft fuselage, dorsal fin, vertical tail, right wing and right stabiliser were considered as relevant. The shadows of these sections have been determined by calculating the projection of a number of significant points along these surfaces to ground level, and eye reference level (1.65 metres above ground level). See appendix C.

An MME shift leader took some photographs on the day after the accident, at the same time and under the same weather conditions. The difference in the sun's position is less than 0.2 degrees in azimuth and elevation and is therefore negligible. The photographs show a comparable shadow pattern as was calculated (see appendix D).

## 1.8 *Aids to navigation*

Not applicable.

## 1.9 *Communication*

Communication between ground crew and flightcrew is possible through an interphone system. Microphone and headset jacks for the groundcrew are located near the external power receptacle directly below the first officer's sliding window. The microphones and headsets are used from the moment the crew is ready to start the engines. At this time the microphone selector switch is selected in the cockpit to open intercom so the flightcrew microphones are hot. As a result the mechanic will hear everything that is said on the flightdeck. The mechanic has to push a transmit button on his microphone to be heard by the flightcrew.

The Fokker 50 has two independent very high frequency (VHF) radios. When only the aircraft batteries are powering the electrical system (for example when both engines are shutdown without the auxiliary power unit (APU) operating or external power being connected), only one VHF radio is available. In this situation the aircraft interphone system is also unavailable.

## 1.10 *Airport information*

The aircraft was parked at position B86 facing South West at Amsterdam Airport Schiphol B-apron; the heading was approximately 240°. The immediate area surrounding the aircraft was dry and free from fuel and oil spills (see appendix A).

## 1.11 *Flight recorders*

### 1.11.1 *Cockpit voice recorder*

The CVR was used for this investigation. Four channels are available, but only three are used on the KLC Fokker 50 aircraft. The audio signals of the captain's and first officer's audio selector panels are recorded on separate channels and one channel records the audio signal picked up by the area microphone. The recording was of good quality and lasted for approximately six minutes after engine shut down. All conversations between captain, first officer and mechanic were clearly audible.

Several distinctive sounds could be heard on the CVR. When the mechanic plugged in his headset a characteristic click was heard on the first officer's audio channel. The same click was heard when he disconnected his headset and a few seconds later the area microphone channel recorded an unusual "ffrrr" sound. It is assumed that this was the sound of the mechanic coming into contact with the propeller.

The time interval between the click when the mechanic disconnected his headset and the sound of him coming in contact with the propeller was between three to four seconds.

The time between the mechanic coming in contact with the propeller and the activation of the engine shut down was about seventeen seconds.

After the engines were shut down the area microphone channel recorded that the captain opened his sliding window and that he talked with a person on the ground.

#### *1.11.2 Flight data recorder*

Information from the flight data recorder was considered not relevant to this investigation.

#### *1.12 Description of the damage*

One propeller blade tip on the right engine had a small piece missing (about one centimetre).

#### *1.13 Medical and pathological information*

The clockwise direction of rotation of the propeller (as viewed from behind) meant that a propeller blade struck the left shoulder of the mechanic first, followed by the left side of his head. The initial strike to the shoulder knocked him towards the fuselage away from the propeller.

Because of the accident the mechanic sustained serious injuries to the head and the left shoulder. In consequence of his serious injuries the mechanic is under hospital treatment. He does not work (yet) and consideration should be taken with partly physical disability.

#### *1.14 Fire*

Not applicable.

#### *1.15 Survival aspects*

Ground handler B had first aid knowledge and he kept the injured mechanic conscious by talking to him. This action was an attempt to prevent the injured mechanic from going into shock.

#### *1.16 Test and research*

Not applicable.

#### *1.17 Organizational and management information*

##### *1.17.1 Arrangements between KLC and Martinair*

KLC is the operator and AOC holder of the subject aircraft. KLC contracted MME for maintenance. The contract was the 'Fokker 50 ("F-50") Maintenance Agreement', which included arrangements for line maintenance at Schiphol and Rotterdam and engineering responsibility. The 'Procedure Manual KLM Cityhopper - Martinair Fokker 50' (PRM) contained the procedures and routines.

Regarding extra maintenance work requested, the PRM contained the following procedure: 'All extra work on request of KLM Cityhopper will be performed after receipt of a formal request to the fleet manager. In time limited circumstances a telephone call confirmed by a fax will be sufficient but the formal request has to be sent afterwards.'

Neither the maintenance agreement nor the PRM contained arrangements for departure services. However it was common practice for Martinair Maintenance to provide departure service for all KLC flights from Schiphol.

#### *1.17.2 Responsibilities of the operator*

The AOC holder, in accordance with JAR-OPS 1, has ultimate responsibility for services provided by sub-contractors (AMC OPS 1.035, paragraph 5.1.2). A written agreement should exist between the operator and the sub-contractor clearly defining the safety related services and quality to be provided.

The contract referred to in 1.17.1 was reviewed for evidence of the written agreement as required. The following relevant texts were found:

*"The Services as mentioned in Annex B shall be performed in accordance with the regulations of the Dutch Civil Aviation Authority and with Martinair's standards and procedures."* (Article 2). Annex B lists services covered, in Articles 2 and 3 (see appendix E). These services include airworthiness related maintenance activities and include pre-flight checks at Amsterdam (and Rotterdam). Departure services are not explicitly mentioned in this contract. No other contract was located that covers those activities.

The person in the operator's organisation who has ultimate responsibility for maintenance is the nominated postholder maintenance (NPM). Responsibility for departure services is not defined. Within KLC, the responsibility of departure services rests with the KLC nominated postholder ground operations.

#### *1.17.3 Responsibilities of the maintenance organisation*

The responsibility of the maintenance organisation is to maintain, and certify for release to service, an aircraft (or component) in accordance with JAR-145. Maintenance, in this respect, includes inspections to establish conformity with an approved airworthiness standard. The pre-flight inspection to ensure that an aircraft is fit for the intended flight is excluded from the definition of maintenance and falls outside the scope of the release to service.

At Schiphol, Martinair maintenance performs pre-flight inspection tasks for KLM Cityhopper.

#### *1.17.4 Responsibilities of the organisation conducting departure service*

According to JAR-OPS 1, the operator should ensure that the sub-contractor has the necessary authorisation/approval when required and commands the resources and competence to undertake the tasks. For departure services, no statutory standards exist and hence no authorisation or approval can be obtained.

#### *1.17.5 The role of the authorities*

The supervision of coordinating and supporting enforcement of the "Arbeidsomstandighedenwet" (Occupational Safety and Health Act) in the aviation sector has been divided between two inspectorates, the "Arbeidsinspectie" or AI (Labour Inspectorate) of the Ministry of Social Affairs and Employment and the Handhavingsdienst Luchtvaart or HDL (Civil Aviation Authority Enforcement Agency). In short, the supervision is organized as follows. The supervision of enforcement of the Occupational Safety and Health Act on board of a Dutch registered aircraft

during flight (with aircrew on board) will be carried out by inspectors of the HDL. The supervision of all the work on the ground (without aircrew) will be carried out by AI.

Because of the accident on 11 May 2001 an investigation was started by the AI in order to establish possible violations of the Occupational Safety and Health Act. In the summary of the report of the AI, the following is written (essential parts translated):

*Investigation revealed that the victim had, in view of his education and experiences with former employers, sufficient experience to carry out his work and had sufficient knowledge of the specific dangers with regard to the work to be carried out by himself. No causal violation of the Occupation Safety and Health Act has been established*

#### *1.17.6 Martinair maintenance regulations and training*

Maintenance regulations for Martinair are laid out in the maintenance organisation exposition (MOE) manual. This manual includes procedures regarding the contracting of personnel through third parties (chapter 1.6.6.2 Hired personnel) and minimum training/ experience requirements for specific tasks (chapter 3.8 Quality system/ Certifying staff duties and responsibilities). Procedures are also contained in the Martinair document 'procedures hired personnel'. Maintenance personnel can be divided in GWK's and mechanics. GWK's are allowed to perform and sign for release to service of all mentioned tasks. Chapter 3.8 of the MOE specifies what qualifications are required for GWK's and mechanics to perform specific tasks. There are four categories of mechanics: A, B, C and D. Category D is the highest level. Aircraft push-back is mentioned, requiring a mechanic with a minimum qualification of level C. No reference is made for a departure service performing a roll out (see appendix F).

Martinair employs maintenance personnel both on a permanent and temporary contract. Permanently employed personnel receive structured training and their training and experience is monitored. Temporary employees receive 'on the job' training, however there are no instructions regarding the conduct of this training. At certain times the work of the contract personnel within the MME maintenance department is assessed through an evaluation form. On the job training and work experience during the contract period is not monitored and is not recorded.

When contract personnel are employed as unlicensed mechanics their maintenance activities must be supervised by a licensed GWK. There are no documented guidelines on the extent or nature of the supervision. There are no guidelines for supervision during departure services.

#### *1.17.7 Co-ordination of the judicial and other investigations*

Two police organisations were involved in the accident follow up, the KMAR and the Aviation Police ('Luchtvaartpolitie', LVP). Both KMAR and the LVP investigate for judicial purposes. The KMAR has the common police task at Amsterdam Airport Schiphol and three other major airports. The LVP is a police organisation specialised in the field of aviation. Because the accident was recognised as an aviation accident, LVP was alerted by the Airport Authorities.

It is common practice that the KMAR investigates all accidents involving vehicles or objects that come into contact with aircraft. Every other aviation accident or incident is investigated by the LVP

According to the Dutch aviation law the airside operational manager is responsible for the supervision of safety and good order at the airport. Nothing is mentioned about his responsibilities concerning the co-ordination on an accident site. The "Alarmregeling Amsterdam

Airport Schiphol” does describe the supervision, responsibilities and co-ordination in certain accidents and incidents but an accident as described in this report is not mentioned. In common the “alarmregeling” describes that in small scale accidents a “coördinatie team plaats incident” is leading. In this team a representative of each authority involved, is represented and the team decides on base of equivalence.

## *1.18 Additional information*

### *1.18.1 De-icing boots check*

#### *The de-icing boots*

Critical areas of the aircraft are protected against icing during flight. The Fokker 50 ice protection includes de-icing boots as a means to remove ice from the leading edges of the wings and tailsection, which is a common way of removing ice from turbo propeller aircraft. The system consists of a rubber inner tube like structure that is fixed to the leading edges of the wings, rudder and elevator. Once ice has been detected the boots can be inflated by using bleed air from the engines. As the de-icing boots inflate and deflate the shape changes and the ice breaks off the leading edges. Failure to remove ice from these areas will affect the performance of the aircraft and in severe conditions can have grave consequences.

From the cockpit it is only possible to visually check the outboard sections of the wing as the inboard section of the wing and all the tail sections are out of view. With bleed air available (using a running engine or APU) a visual check can be performed on the ground by looking at the leading edges when the airframe de-icing is selected on in the cockpit. This procedure is not a normal procedure in the aircraft operations manual (AOM), but is an operational procedure in the dispatch deficiency guide (DDG) section in the AOM. The DDG procedure is used when operating with a persistent airframe de-icing ‘low pressure’ light on or with the tail de-icing monitoring system de-activated.

#### *History of the de-icing boot check*

In Fokker service letter 090 dated 31 January 1992, cycling the airframe de-icing boots was proposed as a method to remove the moisture in the de-icing system of the Fokker 50. The service letter was issued as a result of a workshop that was attended by moderate and cold climate operators of the Fokker 50. The approach that Fokker devised was two fold; operational and technical:

- The operational approach was to cycle the de-icing boots in clear conditions. This procedure would allow warm air to flow through the whole system and collect the water in the de-icing distribution valves, where it would be drained. A version of this procedure already existed in the KLC Fokker 50 AOM.
- The technical approach was to introduce two drain holes in the system to allow all the water to drain out.

In September 2000 the technical pilot of the Fokker 50 together with the KLC platform co-ordinator discussed a problem that occurred every autumn with the airframe de-icing system. MME and the KLC technical pilot also discussed this during a regular weekly meeting. The problem was identified as water build-up in the system.

Water entered through small pinholes in the de-icing boots and would flow back through the system. This water would then cause corrosion in the distribution valves. As well, the de-icing boots could fail if they had not been inflated for some time. When the cold weather began it was not uncommon to have 5 aircraft in the hangar waiting for spare parts.

To prevent this problem a new procedure was developed by the KLC engineering pilot (Technisch Vlieger) Fokker 50 and the MME structural engineer. The discussions were summarised in an e-mail dated 11-10-2000 including an attachment titled "Voorstel Company Note Fokker 50" (see appendix G). The proposal included to inflate the de-icing boots prior to the first flight of the day so that warm air would be blown into the system to remove moisture. As an extra inspection at Schiphol airport and Rotterdam airport only, the GWK had to visually check that all the de-icing boots inflated properly, including the tail de-icing boots. The KLC chief pilot and technical pilot believed that this was not a new procedure for GWK's as they apparently already did this at Schiphol and Rotterdam as part of the check that was completed after the aircraft had been de-iced. The intent of the visual de-icing boots check was to check the de-icing boots for correct inflation more often. As such, early detection of any problems would be possible.

MME instructed their maintenance personnel about the de-icing boots check by way of an engineering bulletin (EB) issued by the Engineering Department. EB's were distributed to GWK's and relevant management (see appendix H).

#### *KLC Operating Manuals*

Information on the new procedure was first passed on to the pilots via an information bulletin that would have been issued half way through October 2000. This publication does not contain regulations and is not mandatory reading. At the same time there was a company note in the cockpit briefing information system (CBIS) explaining the airframe de-icing check. Initially the AOM was to be amended on 28 December 2000, but it was decided to delay this amendment to 25 January 2001, as there were to be more changes to the flight techniques and the normal checklist to be included.

In AOM 2.2.2 there are two sentences relating to the airframe de-icing check. The first sentence states: "*First flight of the day only, operate the manual de-icing selector to pos 1 and 2.*"

The second sentence states: "*At AMS/RTM, with the ground engineer connected to the intercom, ask him to verify boot inflation.*"

Nowhere in the AOM or basic operations manual (BOM) was there a standard phraseology for this procedure as was given for example, for the engine starting procedure. Further, the reason for this check was not stated in the AOM.

For flight crew it is very important that the airframe de-icing system is reliable. The pilots can only check proper inflation of some of the de-icing boots. During flight this is possible by timing the system and looking out to the wing to see the different de-icing boot sections inflating. Not all sections are visible from the cockpit, so during the pre-flight inspection, with the APU running, a common technique was to switch on the airframe de-icing and then walk around the aircraft to visually check each section for proper inflation. Even though there is a warning in the cockpit if the system did not function correctly, there was a general idea on the line that it was very important to visually confirm that all the de-icing boots inflated.

#### *Other operators*

Other operators of the Fokker 50 do not have any visual de-icing boots check similar to that of KLC. There are some operators that require the cockpit crew to visually check the de-icing boots from the cockpit while one operator has an elaborate check to be performed before the first flight of the day and only at the home base. This check requires a qualified ground engineer to inspect the tail plane leading edge with only one engine running, while approaching the tail from the

dead engine side with great caution. Some operators do not perform any de-icing boots check at all.

### *1.18.2 APU policy at Schiphol*

In 1997 KLM Arbo Services (KLM Occupational Health department) draw up and evaluated the hazards with regard to safety, occupational health and wellbeing of all functions and working positions at the Ground Services department of KLM in accordance with the 'Arbeidsomstandighedenwet' (Occupational Health Act). KLM Arbo Services summarized the biggest hazards for which immediate improvement was required, amongst others (translated):

- *exposure to noise more than 80 dB(A);*
- *exposure to dust, smoke, vapours, gasses and sprays occurs regularly.*

KLM Arbo Services therefore drafted amongst others the following recommendations (translated):

- *endeavour to an 'APU-free' handling;*
- *stimulate the use of permanent energy sources;*
- *replace noisy equipment by more silent models or take necessary noise reduction measures;*
- *reduce aircraft engine operation in the handling area to a minimum;*
- *reduce the number of vehicles (with running engines) to a minimum and do not run engines unnecessary;*
- *more stimulation of the need-to-wear of noise protection aids.*

This had as result that in October 1998 KLM issued a directive that, because of noise, the APU was not to be used by the Fokker 50 on the B-platform at Schiphol. This directive was sent to KLC and applied only to Fokker 50 aircraft handled by KLM handling.

On 16 October 2000 MME introduced a new inspection for the inflation of the de-icing boots. Because use of the APU was not allowed, the inspection had to be performed with a running engine. Without the APU operating, electrical power for the aircraft was supplied by a GPU and cabin air conditioning by heater/cooler units. The air supplied from the heater/cooler units could not be used to inflate the de-icing boots. The hazard inventory and –evaluation reports from both KLM and Martinair, made available to the Board, did not mention the possible dangers for departure service personnel working near rotating propellers.

As of 26 November 2002 it is put into the "Luchthavenbesluit Schiphol" (Schiphol Airport Decree) (article 3.2.2) that with the handling of an aircraft at the handling position, the captain will take care that the in the aircraft available APU will not be used as a power source if a replacing power source is available. The captain can deviate from the former if to his judgement compliance is unsafe or precludes the normal operation of the aircraft.

### *1.18.3 Sequence of events at the accident site*

- OCC/LM called KLC co-ordination immediately after the accident occurred.
- KLC co-ordination called the chief pilot of the Fokker 50.
- The chief pilot of the Fokker 50 called the KLC flight safety manager on his own initiative as there was no set procedure for this.
- The Schiphol Airport Operations Manager went to the accident site and as it was not a large scale accident he left control of it to the KMAR.
- The victim was well cared for by the medical services.
- At the site of the accident there was no overall co-ordination. There were many people coming and going but no one took charge of the scene.



- The captain and first officer were questioned four times and the cabin attendants twice by different authorities. The cockpit crew was still trying to perform their duties while various people entered the cockpit.
- The KLC platform co-ordinator took charge of the accident site.
- OCC/LM contacted various people but did not activate any emergency procedure.
- The TLO, ground handler A and B and two catering employees were cared for at B18.
- A trauma-support team was made available for the passengers.
- The crew were cared for after the accident by KLC management.
- After the ambulance left the accident site, the KLC platform co-ordinator was left at the site to make all further arrangements and secure the aircraft.
- The head-set which was worn by the mechanic was left on the ground. After the accident this head-set and other belongings were released to Martinair. Not aware of the possible value of these items to the investigation team, Martinair personnel subsequently discarded the head-set.

#### *1.18.4 Relationship between TLO, ground handler A, ground handler B and ground engineer*

Ground handlers report directly to the TLO and all are employed by KLM. MME is the maintenance organisation contracted by KLC. MME GWK's are present for aircraft engine start and when necessary for aircraft push-back at Schiphol. The GWK will ask the ground handler to remove ground power and the chocks from the nose wheels after the engines have been started. It is not uncommon for the GWK or mechanic to occasionally remove the chocks themselves.

#### *1.18.5 Martinair*

##### *The mechanic involved in the accident*

Towards the end of 2000, due to a shortage of maintenance personnel, Martinair Planning and Scheduling Department requested a maximum of ten "unlicensed but experienced" aircraft mechanics from PARC aviation. PARC is an Irish agency based in Dublin that specialises in finding and selecting aviation personnel. The request was made for personnel for base and line maintenance duties for a period from January 2001 up to and including May 2001. Martinair performs audits, also on PARC, and considered the company suitable to provide the required personnel.

Base maintenance consists of scheduled maintenance and inspections, normally performed inside a hangar. Line maintenance is performed on the platform during the turn-around of an aircraft. Line maintenance is significantly different from base maintenance due to the difference in environment and time pressure.

After initial selection by PARC, MME interviewed and evaluated the potential candidates. The person involved in the accident was contracted from PARC as an unlicensed mechanic, who had considerable experience albeit exclusively on jet aircraft, and mainly with heavy maintenance duties. A MME supervisor assessed him during an intake interview on 8 January 2001, and reported that the mechanic in question would be suitable.

After the mechanic worked for MME for a short time his performance was evaluated through an 'Evaluation Hired Personnel' form dated 1 April 2001. This form was filled out by his shift leader and was sent to MME QA. According to this evaluation form, the mechanic was a good and hard worker when tasks were clearly explained. However the score was 'insufficient' when working

unsupervised. The fact that the mechanic could not speak Dutch was mentioned as a factor (see appendix I).

Up to a week before the accident, the mechanic's job consisted of supervised maintenance work in the hangar. A decision was made to extend the mechanic's duties to include line maintenance. The week prior to the accident he had performed line maintenance on a Fokker 70 under the supervision of an experienced GWK.

The mechanic involved stated in presence of the police as well as a Martinair official that the inspection of the de-icing boots was hampered by his location near the aircraft's nose in relation to the low position of the sun.

#### *The GWK involved in the accident*

The GWK supervising the mechanic on the day of the accident was an employee of Martinair, and was fully qualified for his assigned tasks. The supervising GWK was not given any information regarding the background and experience level of the mechanic and he did not see the 'evaluation hired personnel' form regarding the mechanic.

There is no standard procedure in place to inform the Martinair GWK's about the level of experience and knowledge of hired personnel.

#### *1.18.6 Other accidents*

In October 1995 a pilot was severely injured at Rotterdam airport after he came into contact with the propeller of a Cessna 172. The pilot had rejected take-off due to nose wheel shimmy problems, parked the aircraft and while the engine was still running he got out of the aircraft to inspect the nose wheel. After this inspection he stood up and turned when his right shoulder came into contact with the propeller. The accident report stated that the pilot was not sufficiently aware of the potential unsafe situation of an operating propeller.

In July 1996 at Dublin airport a ground handler placed chocks at the nose wheel of a twin engine propeller aircraft while the engines were still running. He then walked backwards in an arc giving the thumbs up signal to the cockpit at the same time. Moments later he came into contact with the idling left propeller and received fatal injuries. The accident report concluded that the ground handler had not received any formal training course on ground handling activities or procedures upon his entry into the company, however he did receive some ad hoc 'on the job' training, the amount of which could not be quantified.

#### *1.19 Useful or effective investigation techniques*

Not applicable.

## 2 ANALYSIS

### 2.1 *De-icing boots check*

KLC experienced seasonal de-icing boot problems on the Fokker 50. In consult with MME, KLC decided to introduce a first flight of the day procedure to blow warm air through the system and, in addition, to visually check the de-icing boots inflation.

KLC introduced the improved de-icing boots check by requesting crews to inflate the de-icing boots at all stations prior to the first flight of the day, as per the Fokker service letter. By this method, pilots could check the wing boots from their seat, but not the tail boots. To cover inspection of the latter as well, an external visual check was considered. It was decided to perform this check at Amsterdam Airport and Rotterdam Airport only, apparently in consideration of the fact that this was a task for which a qualified maintenance person is required. By such reasoning, it would however have become a maintenance task for which JAR-145.5 requires an approved standard. This was never formally established between KLC and MME.

The KLC technical pilot assumed that the de-icing boots check was a familiar procedure for the maintenance personnel, since this check was normally done after the aircraft de-icing/anti-icing treatment.

The de-icing boot check requires activation of the de-icing system. Bleed air supply is required from either the APU or at least one running engine. Because of complaints from aircraft loaders and refueller's about noise levels on the apron at Schiphol, a ban on the use of the Fokker 50 APU was in force. Therefore, checking the de-icing boots using APU air at Schiphol was not possible. This method was apparently used by some crews at outstations, and provided a safe way to check the system. Several airports have APU bans of varying time-spans, but most authorities allow the running of the APU for short periods. A total ban on the use of the APU at Schiphol required that at least one engine be running for the visual check of the de-icing boots.

Neither KLC nor MME introduced any specific procedures as to how to perform the visual check of the de-icing boots and what to look for. To check the boot inflation was not considered to be an unusual task and was seen by all to be straightforward and one that any GWK or licensed mechanic would be able to complete without any problems.

The potentially hazardous nature of the procedure was probably not fully envisaged by either KLC or MME. At no time did either party suggest an assessment of the hazard inventory and - evaluation, for example low sun restricting visibility, night time, slippery conditions underfoot or a running engine in lieu of the APU. Neither company warned personnel of any possible dangers. It was left up to the crews to ask for the visual check and for the person performing the departure service to do the visual check.

In almost all cases departure services personnel will have some exposure to running engines or rotating propellers of aircraft situated on the ramp. The visual inspection of fire during engine start, and in this case the de-icing boot check, are part of the inspections performed by departure service personnel. Consequently, the hazards of these inspections should be drawn up and necessary measures should be taken by the employer for the safety of its employees. It is noted here that such requirements are addressed by the Occupational Health Act. The Board is of the opinion that the time spent working near rotating propellers should be confined to a level as low as reasonably achievable. Furthermore the Board is of the opinion that

a proper functioning hazard inventory and evaluation system for all departure services personnel for aircraft, as part of the safety management system at KLC and Martinair, was missing.

KLC introduced the new procedure to their crews via an information bulletin and company notes, after which the Fokker 50 AOM was amended. This appears to have been a satisfactory method of communication, apart from the fact that while the crews seem to have understood the primary intention (i.e. moisture removal), the visual checking of the boots had assumed more importance over time. MME communicated the de-icing boots check procedure via an EB, however these were not distributed to mechanics. The EB mentions "Ground Engineer" which suggests that this check may only be performed by a GWK. Clearly, this was not understood as such by maintenance personnel, because mechanics could also perform the departure service. The boot check was not clearly identified as a maintenance task.

It would appear that there is no industry-wide standard opinion on the importance and necessity of a visual de-icing boots check. Operating practices vary from no check at all to elaborate checks. This disparity would not only cause various opinions amongst pilots, but obviously also amongst ground crews, not only regarding the necessity of the check but also about how it should be performed.

## 2.2 *Martinair (ground engineer and mechanic)*

A record of the experience level and/or training received by contract maintenance personnel was not readily available to the supervising GWK and therefore he had to rely solely upon the information given to him by the mechanic himself.

The GWK and mechanic involved had not worked with each other prior to the day of the accident. The 10-15 minute car ride to SPL-C and the time spent on the platform were the only opportunities for the GWK to assess the experience level of the mechanic. Because of this the GWK could not make a proper assessment of the mechanic's abilities and limitations.

Unlicensed mechanics are only allowed to carry out maintenance work under supervision of a licensed GWK. Because no guidelines were given regarding the extent or nature of the supervision, it was left to the GWK's own initiative as to how he instructed and supervised unlicensed mechanics. It is unclear if supervision meant that the GWK had to be actually present during the time that the mechanic performed a task or if it was sufficient that he had to check his work after it was completed. It was common practice within the maintenance department that unlicensed mechanics did the departure service on their own, but normally only after a certain amount of on the job training. As the departure service is not classified as maintenance and the boot check was not identified as a maintenance task for which an approved standard is required, any person performing a departure service could conduct the check. MME made no clear distinction between line maintenance tasks, including MPC's, defect rectification and the departure service task. This is reflected in the fact that neither the contract nor the MOE refers to the departure service task.

On the "evaluation hired personnel form", dated 1 April 2001, the mechanic was rated "insufficient" for "ability to work unsupervised" (see appendix I). The explanation given was that because of the Dutch language the mechanic had difficulty working in a proactive way. No system was in place to ensure that other GWK's were aware of the evaluation results of the persons they supervised, nor was it clear whether the mechanic himself was informed about his results.

Because the training within MME maintenance is done 'on the job' no additional training was given to familiarise the mechanic with line maintenance.

Line maintenance is significantly different from base maintenance. The biggest difference being the work environment that varies from a more or less static environment to a dynamic one, due to running engines and aircraft movements. Also, tasks to be done are subject to more time pressure than base maintenance tasks. The environment is also a factor as line maintenance is performed under the influences of the weather, outside on the platform whereas base maintenance is performed predominantly inside a hangar.

The mechanic's previous work experience consisted mainly of base maintenance tasks involving jet engine aircraft only. The mechanic's first line maintenance experience at Schiphol was the week before the accident. This was on a Fokker 70 jet aircraft with tail-mounted engines, where he performed the departure service accompanied by a GWK.

Probably because of time pressure, induced by lack of manpower since one of the assigned GWK's was not available, the GWK left the mechanic to do the departure service of PH-KXM on his own. The GWK left to perform the final maintenance check on PH-KVE, but this aircraft was not due to depart until 09:55, one hour and fifty minutes after the scheduled departure time of PH-KXM. There would have been more than enough time for them to do the departure service of PH-KXM together, before attending to PH-KVE.

It is assumed that the GWK felt a time pressure because the other GWK, who was late for work, had not arrived. Also from 09:00, three more aircraft were due to arrive which would require an MPC check and this factor would have created more time pressure for the GWK. Because the GWK had no means of communicating with the office he did not have any idea when to expect his colleague to arrive.

The GWK felt comfortable that the mechanic could do the service, but he only had information from the mechanic himself and he relied upon the mechanic's own judgement of the situation. It is believed that when the GWK asked the mechanic if he (the mechanic) could do the departure service of PH-KXM by himself, it was very difficult for the mechanic to refuse this. Because the mechanic had no previous experience with propeller aircraft, he was in no position to judge if he was able to perform the dispatch of KL1173 alone. He willingly accepted the task presented to him. The week before, he had performed a departure service on a Fokker 70 under supervision.

According to the GWK it did not occur to him to inform the mechanic about the de-icing boots check procedure. Since contracted personnel and mechanics were not on the EB distribution list, they could only gain knowledge and information "on the job".

The departure service for the Fokker 50 was not the same as the mechanic had experienced on the Fokker 70, because the de-icing boots check had to be performed as part of the first flight of the day. Due to the mechanic's total inexperience on the line with propeller aircraft, any extra task constituted a potential risk for him. His basic awareness of the dangers concerning rotating propellers during line maintenance was not properly developed. The rotating blades of a propeller are barely visible and the high position of the engine does not give the same impression of danger, as is the case with jet engines.

The other tasks associated with the departure service were quite standard. The mechanic reported the engines clear to start, and after both engines were stabilised, the first officer requested the mechanic to remove the external power. This task was promptly executed, and reported back to the cockpit via the interphone.

Since the mechanic was not familiar with the de-icing boots check procedure, the next request he expected to receive was to disconnect. Instead the first officer mentioned that he was performing the over speed governor check, and that he had to check the boots as well. He asked the mechanic to look at the tail section. This seemed to have taken the mechanic by surprise, as can be heard on the CVR and as was also commented by the captain during his interview.

As it took some time between the acknowledgement and the moment the headset plug was disconnected from the aircraft, it is not certain if the mechanic was checking the wing. He could not see the stabiliser properly because of the position of the sun. The mechanic unplugged the headset, walked along the fuselage towards the rear of the aircraft where he came into contact with the propeller of the right engine. Two independent witness statements say that the mechanic walked in a decisive manner, as if he knew where he was going. This can also be concluded from the time lapse between the unplugging of the headset, and the strange “ffrrrt” sound, both audible on the CVR. Furthermore, the mechanic intended to walk further than the length of the headset chord, as he deliberately unplugged it.

The mechanic had stated that he the inspection was difficult to perform from his position because of the prevailing light conditions. It is believed that because the mechanic was taken by surprise but eager to comply with what had been asked of him, he lost awareness of the danger imposed by the rotating propeller. Because of lack of visual cues and the existing lighting conditions, he was not aware of the proximity of the rotating propeller when he approached it. Furthermore, the mechanic’s lack of danger awareness could have been influenced by the good weather. It was a sunny morning, with a light wind and mild temperatures. Because of the short start-up delay, the ambient conditions could have made the mechanic feel more relaxed, or indeed less alert.

### *2.3 Supervision of the Labour Inspectorate*

The investigation revealed that departure service personnel of the airline companies concerned were working near aircraft with rotating propellers. Although, since the introduction of the Occupational Safety and Health Act, these airline companies were required to draw up hazard inventory and –evaluation reports for all its employees, this had not been effectuated for the investigated tasks of the GWK and the mechanic. The available hazard inventory and –evaluation reports from the airline companies involved contain recommendations to reduce amongst others noise and stench annoyance, physical loads, however nothing is mentioned concerning the hazards of working near rotating propellers and the reduction of these hazards. The Labour Inspectorate concluded in its investigation that no causal violation of the Occupational Safety and Health Act had taken place. The Labour Inspectorate did not mention the absence of the hazard inventory and –evaluation reports.

The Board is concerned by the conclusion from the Labour Inspectorate report that the mechanic involved had sufficient experience to carry out his work and had knowledge of the specific dangers with regard to his tasks, as well as by the fact that the absence of the required hazard inventory and –evaluation for handling personnel was not addressed.

The Board is therefore of the opinion that the Labour Inspectorate fulfilled its supervising role insufficiently. When a hazard inventory and –evaluation report of all departure personnel duties would have been drawn up, precautionary measures could have been taken to control and confine as far as reasonably achievable the hazards of, amongst others, the duties of the GWK and the mechanic at or near aircraft with rotating propellers. The Board considers it of

importance that the Labour Inspectorate raises its knowledge with regard to the assignments of departure services personnel to the required level.

## 2.4 Crew

The crew of KL1173 were both experienced on the Fokker 50. They were performing a routine first flight of the day and were expecting a qualified engineer or mechanic to assist with the dispatch of their aircraft.

All comments made by the captain and first officer could be heard by the mechanic via the 'hot mike system', but there was no published standard communication procedure between cockpit and ground for the de-icing boots check. It is probable that a licensed engineer or qualified mechanic would have understood the dialogue of the first officer as he described his actions to perform the propeller overspeed check and the announcement that he was selecting 'manual 1' for the de-icing boots check. It is not clear however, if the mechanic understood the 'intent' of the request to look at the tail. While he may have expressed surprise, as thought by the captain, this was probably a reasonable request for a task that he thought he was able to perform, that is, to go and look at the tail. Established communication procedures may have prompted the mechanic to seek clarification of his task.

While the first officer was checking the inflation of the de-icing boots on the right wing, his line of sight was up and over his right shoulder. During this time he could not have visual contact with the mechanic who was walking out of his view.

When the TLO gave the engines cut signal, the captain took the initiative to perform a simultaneous emergency shut down of both engines. This action left the aircraft with battery power only. It was some minutes before the entire aircraft electrical system was restored via connection with the GPU. Prior to this the aircraft intercom system and second VHF radio were not available. With both aircraft radios available, calls could have been made to various parties simultaneously by both pilots and monitoring of more than one station would have been possible. The reduced communication capability could have been avoided if the APU had been in use. On this occasion complete power could be restored to the aircraft after only a few minutes, as the GPU was still standing near the aircraft. Normally the GPU would have already been towed away and its retrieval would have caused even more delay.

When the crew were busy securing the aircraft which included pulling the CVR circuit breakers, a member of the KMAR entered the cockpit and distracted the crew from their tasks to control the emergency situation properly. Later several other authorities also questioned the crew. There was insufficient co-ordination between these authorities. The responsibilities of the cockpit crew were not respected. This interference added to the pressure that the crew was already under.

## 2.5 Environmental aspects

### 2.5.1 Natural light conditions

Due to the low sun position there was a long area of shadow to the right side of the aircraft fuselage. At the estimated eye reference level of 1.65 metres, the shadow pattern stretched out for 1.04 metres from the side of the fuselage (see appendix C).

It is assumed that the mechanic was standing near the service/interphone external panel when the first officer asked him to look at the tail. Looking from this position towards the de-icing boot

on the fin, he would have looked from the shaded area against a brightly-lit background with high contrasts. If he had moved sideways into the light to look at the tail, he would have looked straight into the sun. From both positions it would have been very difficult to visually check the inflation of the de-icing boots on the vertical tail, particularly if one had not done this check before and did not know exactly what to look for. This opinion is supported by the mechanic's statement.

The propeller is black with yellow coloured tips, which normally creates a yellow arc around it when it is rotating. The major part of the rotating propeller stood free from the shadow pattern cast by the fuselage and was back-lit by the bright sun. A more conspicuous paint pattern on the propellers, as installed on some other Fokker 50 aircraft, could possibly have improved the mechanic's chance to see the propeller.

### *2.5.2 Noise*

The aircraft engines produce a considerable level of noise. The mechanic was wearing a headset and was therefore unable to hear the warning shouts from the groundhandler A, although he was only a few metres away from him.

### *2.5.3 Visual clues*

There are no visual markings on KLC Fokker 50 aircraft indicating the danger area of the propeller. It is believed that the presence of these markings would increase the overall awareness of the danger of rotating propellers. From the hazard inventory and –evaluation drawn up by Martinair and KLM for handling personnel attention is (rightly) given to amongst others the prevention of hearing damage by wearing noise protection aids. With changes of duties under such circumstances it is of the utmost importance to check if the reduction of the audio sensory perceptions (hearing) is compensated adequately by for example additional visual stimuli by means of the application of warning signs.

## *2.6 Human factors*

Given that the mechanic did not intend to walk into the propeller, then looking at the event from a human factor angle may provide some suggestions as to how this may have happened.

In the accident at Rotterdam Airport (1995) the pilot was inspecting the nose wheel of his aircraft. He stood up and turned without paying attention to the propeller. Human beings are known sometimes to react on impulse. Standing up from a crouched position is not an impulsive action in normal circumstances as it is an action that is usually performed without having to consider the consequences. When however, an undesirable result may occur from a 'normal action', such as standing, then due consideration must be taken before performing the action. In the KL1173 accident the mechanic unplugged his headset to walk to the tail. This may have been an impulsive action in response to the request from the first officer, as he clearly did not take the dangers of the rotating propeller into consideration.

In Dublin in 1996 the ground handler was walking in a backward arc as he gave a 'thumbs up' signal to the cockpit. He did not see the propeller that was behind him. He was probably not fully aware of the danger area of the propeller and may have been pre-occupied with signalling the cockpit. He also had not had any formal training regarding safety on the platform.

At Amsterdam Airport Schiphol the mechanic may have been pre-occupied with the task to check the tail, did not see the propeller and was probably not fully aware of the potential dangers



that were present in this situation. As in the Dublin case, the mechanics awareness of safety on the platform was not fully developed.

## *2.7 Contractual aspects*

The JAR-OPS requirement for safety related services and quality to be provided, as contained in paragraph 5.1.2 of AMC OPS 1.035, is not defined and subject to interpretation. Based on paragraph 5.1.3 of AMC OPS 1.035, which requires that "the operator should ensure that the sub-contractor has the necessary authorisation/approval when required" it is assumed that an approval for a maintenance organisation (such as JAR-145) is considered as an adequate means of compliance with paragraph 5.1.2. However, for departure services, no such authorisations/approvals exist.

The contract between KLC and MME dates back to 1990. With respect to standards of service and quality it refers to "the regulations of the Dutch Civil Aviation Authority and with Martinair's standards and procedures." Its scope appears however not to include departure services. Both the JAR-OPS requirement and the contract are vague. A better definition is needed as to what safety related services are and what quality standards are required, in particular for departure services.

The Board is therefore of the opinion that the Joint Aviation Authorities should consider introduction of safety regulations for departure services.

## *2.8 Co-ordination of the judicial and other investigations*

At the accident site and during the investigation shortly after the accident, different parties were investigating the occurrence, all according to their own tasks.

The following actors were involved:

- Koninklijke Marechaussee
- Luchtvaartpolitie
- Amsterdam Airport Schiphol/Airside Operation Manager
- KLM Cityhopper
- Martinair
- Dutch Transport Safety Board

The emergency services were first called to the accident site by the TLO. The crew of KL1173 also alerted emergency services via ATC which in turn called for a trauma helicopter. As a result the emergency services arrived promptly. First aid was given immediately to the mechanic by one off the ground personnel present which greatly increased the mechanics chances of survival. There are no first aid facilities on the B-platform.

Although it is a task of the local police to secure an accident site to prevent the entry of unauthorised people and maintain the status quo, the KMAR did not take any action to secure the site nor did they ask the airport authorities to assist. According to the KMAR it is common practice to secure an accident site, but this time it was not done by omission.

When the LVP arrived at the accident site, they took over the investigation from the KMAR but they did not take control of the accident site. No clear arrangements were made. It was not apparent who was in charge and who was responsible. The lack of supervision and control of the accident site caused several problems. Because evidence was not secured at the accident site some items which could have been valuable for the investigation were lost.

All organisations present on the site after the accident and involved with investigation of the accident took statements and photographed the situation. Without any co-ordination they interviewed the crew, often with the same questions. By entering the cockpit while the crew was still busy completing their duties, the KMAR interfered with important tasks such as securing the CVR. It can be concluded that the co-ordination between the parties involved was not properly organised.

The following subjects were noted during the investigation:

- KLC did not respond with a co-ordinated emergency response after the accident occurred. There was some misunderstanding of the implication of the accident itself. Immediately after it occurred, OCC/LM called KLC co-ordination as the first point of contact. The Fokker 50 chief pilot notified KLC Flight Safety Department, which was fortunate otherwise notification may not have occurred until much later. On the initiative of the platform co-ordinator, the CVR and FDR were secured immediately which was of vital importance for the investigation.
- When the KLC platform co-ordinator first arrived at the accident site he observed that there was no one co-ordinating the scene, so he assumed the role of co-ordinator. The captain had called OCC/LM on his own mobile telephone and shortly afterwards there was a five party conference call between OCC/LM and various KLM/KLC company departments. Arrangement was made for trauma support teams for the passengers, and personnel involved. The flight was cancelled and handling for the passengers was arranged by two departments although both were unaware their efforts were being duplicated.
- Because of the competent functioning of the KLC chief pilot Fokker 50 and the KLC platform co-ordinator assistance was initiated promptly and efficiently.
- OCC/LM has an emergency button that can be pushed to activate an emergency response. However, there are currently only two levels of emergencies; one for hijacking and one for a major accident. There is nothing in place for smaller accidents, which was the case for KL1173. This may explain why there was no one officially appointed by KLC to co-ordinate the accident site, and why at the same time some actions were duplicated by different departments.
- There is no law or regulation in which is described which authority co-ordinates the actions of the organisations involved on the accident site for this kind of accident. The RvTV considers the Schiphol Airport Safety Advisor as the appropriate authority to fulfil this task at Schiphol Airport.

### **3 CONCLUSIONS**

#### **3.1 Findings**

1. The aircraft was fully serviceable.
2. The cockpit crew was properly licensed to perform the flight.
3. The GWK involved in the accident was fully licensed.
4. KLC in co-operation with MME introduced a new procedure to eliminate de-icing boots problems.
5. KLC chief and technical pilots assumed that the new procedure was a variation of an existing procedure.
6. KLC did not verify the procedures for visual de-icing boots checks after de-icing.
7. The visual boot check itself, although announced in various publications, was nowhere described in detail.
8. No statutory standards exist for departure services.
9. Both MME and KLC did not comply with the legal requirements by not carrying out a hazard inventory and -evaluation associated with the new procedure for departure services personnel. Besides both organizations did not fulfil their responsibilities with regard to the safety of these employees.
10. No formal procedure or phraseology was established to conduct the de-icing boots check.
11. MME did not inform all personnel involved about the new procedure.
12. Background information for pilots regarding the procedure was published in a document that was not mandatory reading.
13. In perception of the pilots, the visual part of the de-icing boots check procedure gained more importance with time.
14. The injured mechanic was unlicensed, allowed to work under supervision only and did not have any previous experience on propeller aircraft.
15. The mechanic's ability to work unsupervised was reported to be "insufficient".
16. Regarding the injured mechanic, the ground engineer was not briefed about any working restrictions, experience level or training received.
17. The injured mechanic was given on the job training only.
18. The GWK support for the Fokker 50 line maintenance was below normal level at the time of the accident.

19. The GWK allowed the mechanic to dispatch the aircraft on his own.
20. The GWK did not explain the de-icing boots visual check procedure to the mechanic.
21. The environmental conditions made it difficult to see the de-icing boots on the tail.
22. The de-icing boots visual check can be performed using APU bleed air, however due to noise abatement this was not allowed for operations at Schiphol.
23. The Board is of the opinion that the time spent working near rotating propellers should be confined as far as reasonably achievable.
24. The cockpit crew was familiar with the de-icing boots check procedure.
25. The cockpit crew expected qualified maintenance personnel to assist with the dispatch of the aircraft.
26. The mechanic could hear all conversation on the flight deck via a 'hot mike' system.
27. The mechanic took less than four seconds to walk from the ground / service interphone connection panel to the propeller.
28. The rotating propeller appeared transparent due to the lighting conditions.
29. There were no visual markings on the aircraft fuselage or propeller to indicate the propeller danger area.
30. Due to the ban on the use of the APU, the aircraft internal and external communication capabilities were degraded after the engines were shut down with the GPU disconnected.
31. The KMAR hampered the crew performing their cockpit tasks.
32. The accident site was not secured.
33. Immediately after the accident none of the authorities present assumed control of the accident site.
34. Later on the KLC Platform Co-ordinator assumed control of the accident site.
35. Tasks relating to the accident were duplicated by various parties.
36. All efforts to bring aid to the injured mechanic were very effective.
37. The Fokker 50 chief pilot decided to contact the KLC flight safety department.
38. OCC / LM has no response procedure for this level of emergency.
39. Passengers and crew were well taken care of.

40. The Labour Inspectorate fulfilled its duties in enforcing the Occupational Safety and Health Act insufficiently, in particular with regard to the compulsory airline companies hazard inventory and –evaluation reports for all the departure handling personnel.
41. The Joint Aviation Authorities have not established safety regulations for departure services.

### 3.2 Causes

The following causal factors were identified:

- The mechanic had to perform a task for which he was not properly trained.
- The GWK allowed the mechanic to dispatch the aircraft on his own.
- The mechanic reacted on impulse to proceed to the aircraft tail.
- Due to the light conditions the mechanic did not see the propeller.

Contributing factors were:

- Neither KLC nor MME defined specific instructions for executing the visual de-icing boots check.
- There was insufficient consideration by KLC and MME organisations of the risks involved prior to the introduction of the de-icing boots check.
- There was no formal system in place for the GWK to correctly assess the capability of the mechanic.
- The mechanic did not have any line experience with propeller aircraft.
- There were no visual warnings marking the danger areas of the propeller.
- The APU was not allowed to be used to check the de-icing boots inflation system prior to engine start.
- The light conditions may have made it difficult to see the tail section of the aircraft.

The underlying causes were:

- The absence of a hazard inventory and –evaluation of the functions of departure service personnel as integral part of the company safety management system.
- Insufficient supervision on the enforcement of the Occupational Safety and Health Act.

## 4 RECOMMENDATIONS

*It is recommended that both Martinair and KLM Cityhopper*

- 4.1 Both take care that, in their safety management system, the actual hazards with regard to safety, occupational health and wellbeing of all functions and working positions are drawn up, evaluated and confined to a level as low as reasonable achievable.
- 4.2 Evaluate the need to work near rotating propellers or a running auxiliary power unit on the ramp.
- 4.3 Establish an emergency response for smaller accidents.

*It is recommended that Martinair*

- 4.4 Define the authorities, responsibilities and restrictions of all contract employees.
- 4.5 Give complementary training to all contract employees based upon their capacities and training.
- 4.6 Introduce a system to ensure that all staffmembers are fully aware of the authorities, responsibilities and restrictions of any contract staff who may be working under their supervision.

*It is recommended that KLM Cityhopper*

- 4.7 Extends the evaluation with the necessary measures that safeguard a safe de-icing boot check, for example by means of placing visual markings on the propeller blades and the indication of the propeller plane on the fuselage of propeller aircraft.

*It is recommended that the Amsterdam Airport Schiphol*

- 4.8 Establishes a response plan for smaller scale accidents. In that plan also the co-ordination of witness statements should be taken into account.

*It is recommended that the Labour Inspectorate*

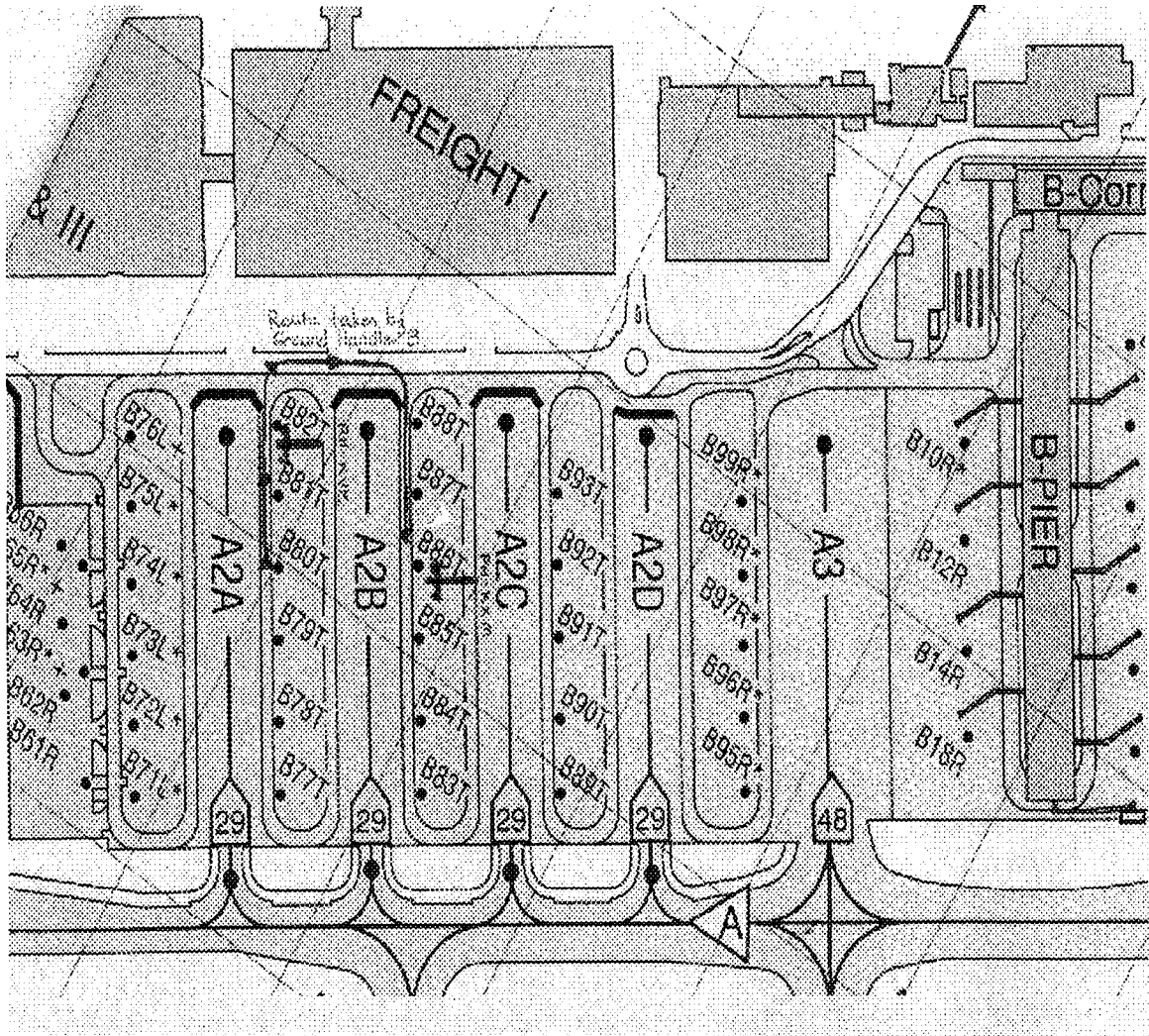
- 4.9 In their role of supervisor evaluate and raise their knowledge with regard to departure services personnel to the required standard.

*It is recommended that the Joint Aviation Authorities*

- 4.10 Consider introducing safety regulations for departure services.

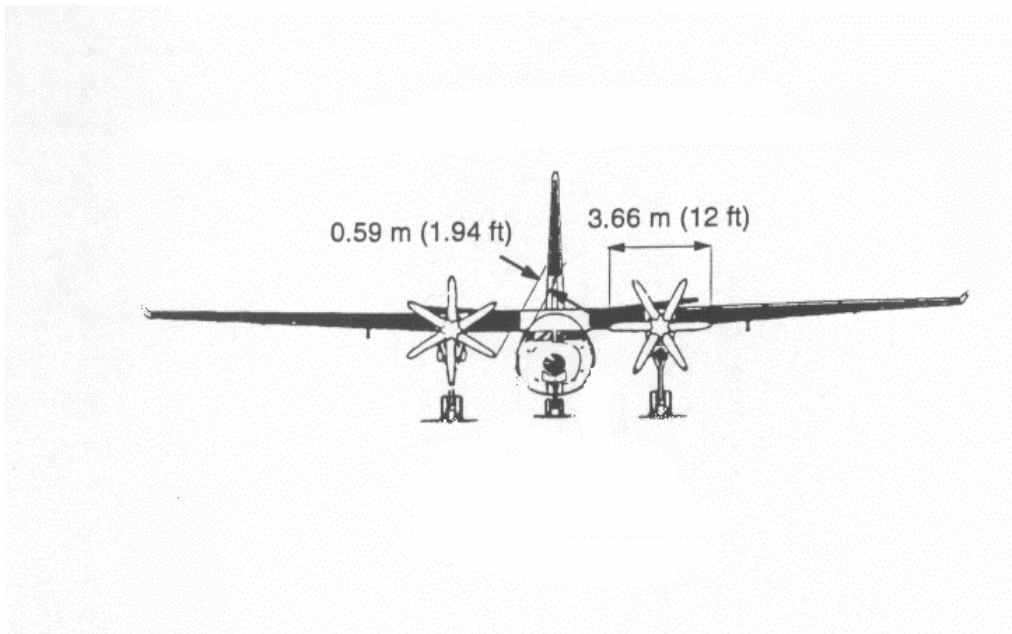
**BIJLAGE A**  
**APPENDIX A**

Bravo platform Schiphol Centrum  
*Bravo platform Schiphol Centre*



**BIJLAGE B**  
**APPENDIX B**

Fokker 50 propeller  
*Fokker 50 propeller*

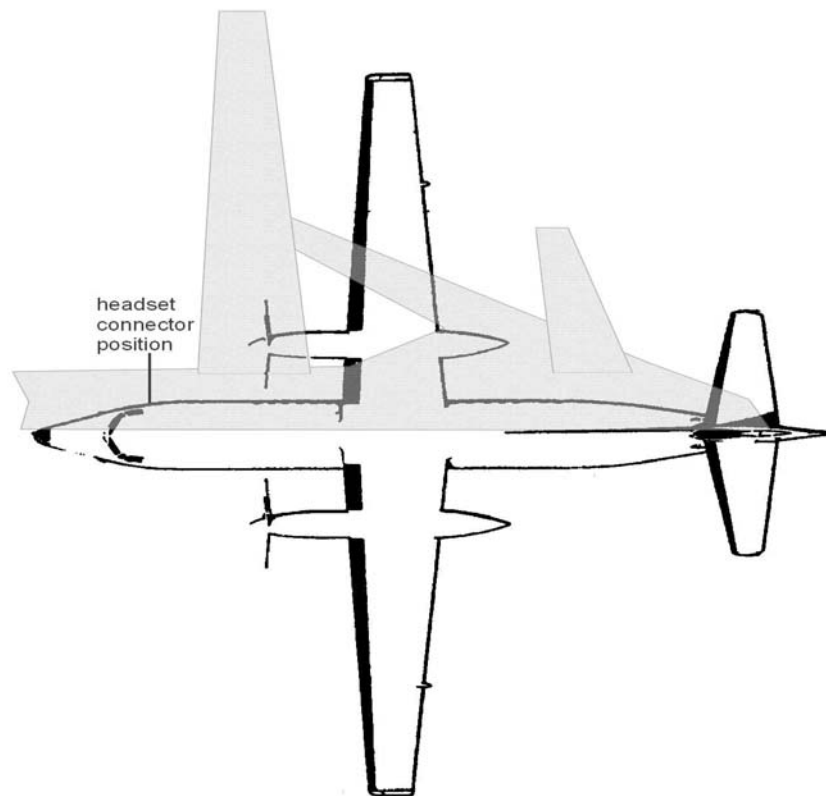




**BIJLAGE C**  
**APPENDIX C**

Schets van licht en schaduw patroon  
*Sunlight and shadow diagrams*

**shadow pattern at eye-reference level (1.65 m)**



**BIJLAGE D**  
**APPENDIX D**

Foto met positie van de zon  
*Sun position photograph*



**BIJLAGE E**  
**APPENDIX E**

Annex B van het contract  
*Annex B of the contract*

A N N E X B

To F-50 Maintenance Agreement between Cityhopper and Martinair dated: 20th July 1990.

This Annex B shall be effective as from 20th July 1990.

Article 1. Planned number of flighthours

The planned number of flighthours to be performed per yearly period will be stated in Annex C, Article 1.

The adjustment of flighthours will be issued by Cityhopper in writing at least one month before termination of the yearly period.

Article 2. Services covered by the fixed amount per flighthour

- Line Maintenance at Schiphol and Rotterdam Airport specified as follows: pre-flight checks, overnight checks and the equalized inspection program up to 12.000 flighthours and 6 years according up to Cityhopper Maintenance requirements issued by Martinair and rectification of complaints appearing during these checks as well as of pilot-complaints, all such complaints as far as resulting from or in connection with a normal and competent use of the Aircraft;
- Wear and tear correction of exterior painting wherever necessary;
- Handling and/or maintenance of rotables;
- Exterior cleaning with a frequency of once per 4 weeks per aircraft;
- Interior cleaning i.e. cleaning seat covers and carpets (deep cleaning at 500 hours checks);
- Maintenance of emergency equipment and pax. seats;
- Engineering and administration;
- Replenishment of consumable parts up to 12.000 flighthours check, emergency equipment and lubricants.

Article 3. Services not covered by the fixed amount per flighthour

- a. The 12.000 flighthours checks and all handling and activities involved. Cityhopper will grant Martinair an option to perform the 12.000 flight hours checks at rates to be mutually agreed upon. If after mutual agreement these inspections and activities are carried out by Martinair, the costs involved will be charged separately to Cityhopper against current rates. If a third party carries out these inspections and activities, Martinair will be compensated for its costs of preparation and supervision thereof at actual manhours spent.

All extra work, including but not limited to:

- repair work of the aircraft not being at Schiphol Airport;
- repair work on the airframe exceeding an amount of Dfl. 3.000,-- per each individual repair job;
- build up of bare engine to QEC;
- repair work caused by accidents or incidents such as, but not limited to lightning, foreign object damage etc.;
- modifications on the aircraft and rotatable components;
- rotables not made available by Cityhopper will be ordered and charged separately, as mentioned in Annex C;
- all extra costs in connection with work on request of Cityhopper;
- addition or replacement of pantry equipment;
- purchase of parts on behalf of Cityhopper;
- replacement and additions of tools and equipment required for Cityhopper aircraft only and for outstations.

**BIJLAGE F  
APPENDIX F**

Beschrijving onderhoudstaken, bladzijde 7, sectie 3.8  
Maintenance organization exposition, page 7, section 3.8



Maintenance & Engineering Department  
P.O. Box 7507, 1118 ZG Schiphol Airport  
The Netherlands. Tel. +31.20.6011501

Section: 3.8

Page 7 of 11

Rev.: 015

Resp.: VO

**MAINTENANCE  
ORGANIZATION EXPOSITION**

QUALITY SYSTEM / Certifying staff duties and responsibilities

MAINTENANCE TASK	Code	Min. Trng. Lev. <sup>1)</sup>	Mechanic			Ground Eng.		Insp.	Proj./ Shift-leader
			A,B,C	C <sup>2)</sup>	D <sup>3)</sup>	D <sup>4)</sup>	Junior		
BASE MAINTENANCE	FUC + TVC + major defect rectification + major modifications	3	○	○	○	○	○	●	●
	GVC + OPC + minor defect rectification + minor modifications	3	○	○	○	○	○	●	●
	Lubrication + Protection + Remove/Install + Panel Open/Close + Cleaning	2	○	○	○	○	○	●	●
	Structural repair	3	○	○	○	○	○	● <sup>5)</sup>	●
	Certificate of Release to Service	1							●
	Sign for operator acceptance after base maintenance on Martinair aircraft	1							●
LINE MAINTENANCE	ETOPS Release to Service	2	○	○	○	○	○	●	●
	Major-defect rectification	3	○	○	○	○	○	●	●
	Maintenance checks and drop-outs with an interval < A-check	2	○	○	○	○	○	●	●
	Minor defect rectification	2	○	○	○	○	○	●	●
	Maintenance Preflight Check + Push-back + Water/Waste/Toilet servicing + supervision of anti-/de-icing and fuelling	2	○	○	○	○	○	●	●
	Release To Service No Go Procedure	-							●
SUPPLEMENTAL ACTIVITIES	Bore-scope inspection	4						●	●
	Compass swing	4						●	●
	Engine testrun	4						●	●
	Towing of narrow body aircraft	-						○	○
	CONDITIONS								
Minimum required years of experience from pre-qualification			0,2,6	3	9	9	3	6	10
BASE MAINTENANCE	Training specific aircraft type								
	OJT base maintenance inspection tasks								
LINE MAINTENANCE	Training specific aircraft type								
	OJT line maintenance inspection tasks								
SUPPLEMENTAL ACTIVITIES	Training specialized activity								

<sup>1)</sup> Minimum training level for aircraft type training according ATA 104 specification  
<sup>2)</sup> Mechanic C having basic VOT level  
<sup>3)</sup> If employment as "Mechanic D" started before January 1, 1993  
<sup>4)</sup> If employment as "Mechanic D" started after January 1, 1993  
<sup>5)</sup> only for Certifying Staff having basic VOT M

○ : performance of task under supervision of certifying staff only  
 ● : performance and sign for Release to Service of mentioned tasks  
 ⊗ : subject to separate approval  
 x : required for certification authorization

Tabel I

Prepared: GHi

Date: 27-01-00

Approved:

Date: 27-03-00

**BIJLAGE G  
APPENDIX G**

E-mail "Voorstel company note Fokker 50"  
E-mail 'Voorstel company note Fokker 50'

**MEMO**

To:  
cc:

From:  
Date: 11-10-2000 03:04:49 PM  
Subject: Company note F50 boot check

---

Groet, Ruud <<Voorstel Company Note Fokker 50.doc>>

Engineering Pilot/Technisch Vlieger Fokker 50  
tel +31(0)20-6493023 fax+31(0)206497140  
Office days tuesday and wednesday

\*\*\*\*\*  
This e-mail and any attachment may contain confidential and privileged material intended for the addressee only. If you are not the addressee, you are notified that no part of the e-mail or any attachment may be disclosed, copied or distributed, and that any other action related to this e-mail or attachment is strictly prohibited, and may be unlawful. If you have received this e-mail by error, please notify the sender immediately by return e-mail, and delete this message. Koninklijke Luchtvaart Maatschappij NV (KLM), its subsidiaries and/or its employees shall not be liable for the incorrect or incomplete transmission of this e-mail or any attachments, nor responsible for any delay in receipt.  
\*\*\*\*\*

---

**Voorstel Company Note Fokker 50**

All registrations, all flights, periode 16/10-13/11

Airframe de-icing boot check. It is recommended to perform an airframe de-icing boot check prior to the first flight of the day. After engine start, during the Before Taxi Scan, operate the manual de-icing selector to position 1 and 2. At AMS, with the GWK connected to the I/C, ask him to verify boot inflation. At outstations, after a nightstop, pilots can confirm operation of the outer wing boots only. The advantage of this added procedure is two-fold: 1 Dry bleed air is flowing through the distribution valves, to drive out moisture collected there. 2 Correct boot inflation is checked more often. The AOM will be ammended jan 2001.

Technical Pilot Fokker 50

## BIJLAGE H APPENDIX H

Onderhoudsmededeling Martinair  
*Martinair engineering bulletin*



ENGINEERING BULLETIN

Fo50-30-013

Page 1 of 1

---

Prepared by :  
Checked by :  
Date : 11-Oct-00 Revision : -  
Subject : Airframe de-icing boot check  
Aircraft : Fokker 50  
Distribution : According Distribution list TH 2.03-002-022 page 3

---

### ***Condition***

KLM cityhopper has decided to introduce an airframe de-icing boot check prior to the first flight of the day. This check becomes effective Monday October 16, 2000. Introduction of the airframe de-icing boot check during even A-checks by Martinair. This check is in effect since October 1<sup>st</sup>, 2000.

### ***Recommended action***

At Amsterdam, the Ground Engineer connected to the interphone is requested to provide assistance during the check. He will be asked to verify boot operation and to inform the cockpit crew accordingly.

During the scheduled de-icing boot checks, attention has to be focussed to pin holes and repairs. Boot replacement should be considered when more than two repairs or pin-holes per boot are found.

### ***Background***

KLC often experiences Fokker 50 airframe de-icing boot problems. Main reasons for these problems are twofold: First, deterioration of the boot material due to exposure to ozon and solar radiation in flight. Secondly, penetration of moisture into the system causing corrosion inside the system and causing various system problems due to freezing. The main causes for moisture penetration into the system is the porosity of the de-icing boot itself in combination with the vacuum drawn during flight and pin-holes.

To improve system behaviour, KLC has decided to perform an airframe de-icing boot check prior to the first flight of the day (see Fokker 50 Service Letter 090). The test will be done after engine start, during the BEFORE TAXI scan.

In addition Martinair has introduced an airframe de-icing boot check at the even A-checks. Purpose of this check is to determine the condition of the boots and to replace or schedule replacement of the boot accordingly.

**BIJLAGE I  
APPENDIX I**

Evaluatieformulier betreffende ingehuurd personeel  
'Evaluation hired personnel' form

**/// Evaluation Hired Personnel**

Employment Agency: <u>PARC AVIATION</u>				
<b>Personal</b>				
Name: _____				
<input type="checkbox"/> Licenced engineer, Stamp No.: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Unlicenced mechanic <input type="checkbox"/> Sheetmetal worker <input type="checkbox"/> Cleaner <input type="checkbox"/> Painter <input type="checkbox"/> Other: _____				
<b>Project</b>				
Aircraft registration: <u>—</u>		Inspection Type: <u>—</u>		
Period: from <u>7-1-2001</u> to <u>SUMMER 2001</u>				
<b>Evaluation</b>				
	insufficient	sufficient	good	not evaluated
Experience with aircraft type	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knowledge of a/c maintenance practices	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Command of English language	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ability to work unsupervised	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ability to work together with MP personnel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Productivity	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
If any of the above is judged <i>insufficient</i> , please explain: <u>Because of the language and way of work in the shift it is difficult for him to act pro active. When he gets well clearly explained jobs, he is a good and hard worker</u>				
<b>General Impression</b>				
_____ _____ _____ _____ _____ _____				
Prepared by: _____				
Date: <u>01.10.01</u>				



## BIJLAGE J

### *Verantwoording van het onderzoek*

Het onderzoek is uitgevoerd onder leiding van de senior-onderzoeker luchtvaart van de Raad voor de Transportveiligheid (RvTV), onder supervisie van de Kamer Luchtvaart. De Raad heeft de eindverantwoordelijkheid voor het onderzoek en stelt de aanbevelingen vast. Twee leden van de Kamer Luchtvaart hebben niet deelgenomen aan het onderzoek noch aan de totstandkoming van het rapport vanwege hun verbintenis met één van de betrokken organisaties.

Het ongeval werd aan de piketonderzoeker gemeld op 11 mei 2001. Een onderzoek ter plaatse van het ongeval werd ingesteld op dezelfde dag.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de Europese- en ICAO Annex 13 richtlijnen<sup>3</sup> die gelden voor luchtvaartonderzoeken. Onderzoeksrapporten van ongevallen met betrekking tot luchtvaartuigen met een massa meer dan 5.700 kg dienen ook aan ICAO te worden gezonden in één van de voorgeschreven ICAO-talen. Het rapport is daarom ook in de Engelse taal gepubliceerd.

Alle betrokken partijen, waaronder KLM Cityhopper (KLC), Martinair en Amsterdam Airport Schiphol (AAS), namen deel aan het onderzoek. Een onderzoeksteam onder leiding van de RvTV - 'Investigator in Charge' is samengesteld. Het onderzoeksteam bestond uit medewerkers van de vliegveiligheids- of kwaliteitsafdeling van bovenvermelde partijen, alsmede een vertegenwoordiger van de vliegveiligheidscommissie van de Vereniging Nederlandse Verkeersvliegers (VNV).

Getuigenverklaringen zijn verkregen via de Luchtvaartpolitie. Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut heeft gegevens verstrekt met betrekking tot het weer.

Op basis van de verkregen informatie over feiten, achterliggende oorzaken en factoren van het ongeval van 11 mei 2001 op Amsterdam Airport Schiphol heeft de Kamer Luchtvaart het concept onderzoeksrapport afgerond. Het concept rapport is in de maanden april-mei 2002 ter inzage voorgelegd aan beide betrokken technici, KLC, Martinair en AAS (op grond van het principe hoor-wederhoor) zonder de in hoofdstuk 4 geformuleerde aanbevelingen.

De opmerkingen naar aanleiding van de inzage van betrokkenen zijn -voor zover relevant- in dit rapport verwerkt. In de Raadsvergadering van oktober 2002 heeft de Raad aangegeven dat onder meer de uitvoering van de regels als gesteld in de Arbeidsomstandighedenwet, in het bijzonder de door KLM en Martinair opgestelde risico inventarisatie en -evaluatierapporten, in het rapport van de Raad dient te worden verwerkt.

Dit heeft ertoe geleid dat de Arbeidsinspectie tevens inzage heeft gekregen in het concept rapport voor commentaar.

In februari en april 2003 zijn de van belang zijnde risico inventarisatie en -evaluatierapporten van KLM en Martinair ontvangen. Op basis van deze gegevens is het rapport van de Raad vervolgens aangepast.

Tot slot heeft de Raad een aantal aanbevelingen opgesteld om dergelijke ongevallen in de toekomst te voorkomen.

---

<sup>3</sup> Richtlijn 94/56/EG van de Raad van de Europese Unie van 21 november 1994 "houdende vaststelling van de grondbeginselen voor het onderzoek van ongevallen en incidenten in de burgerluchtvaart" en de *International Standards and Recommended Practices van Annex 13 "Aircraft Accident and Incident Investigation"* van de International Civil Aviation Organization (ICAO).