



STATENS HAVERIKOMMISSION (SHK)
BOARD OF ACCIDENT INVESTIGATION

SHK
BIBLIOTEKET

Rapport om
luftfartshändelse 1987-01-06
vid Arlanda flygplats, B län
Ärende SE-DEC 2/87

INNEHÅLL

	Sid
SAMMANFATTNING	4
INLEDNING	9
1 FAKTAREDOVISNING	10
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	10
1.1.1 Evakueringen	12
1.2 Personskador	13
1.3 Skador på luftfartyget	14
1.4 Andra skador	14
1.5 Besättningen	14
1.6 Luftfartyget	15
1.7 Meteorologisk information	17
1.8 Navigationshjälpmedel	17
1.9 Radiokommunikationer	17
1.10 Flygfältsdata	17
1.11 Färd- och ljudregistratorer	18
1.12 Haveriplats och flygplanvrak	18
1.12.1 Haveriplatsen	18
1.12.2 Flygplanvraket	19
1.13 Medicinsk information	19
1.14 Brand	19
1.15 Överlevnadsmöjligheter	20
1.16 Särskilda prov och undersökningar	21
1.17 Övrigt	25
1.17.1 Flygplanets parkeringsförhållanden	25
1.17.2 Flygplanets klargöring före start	27
2 ANALYS	28
2.1 Haveriet	28
2.2 Allmänt om väderpåverkan	31
2.3 Evakueringen	34
3 SLUTSATSER	34
3.1 Undersökningsresultat	34
3.2 Trolig haveriorsak	35
4 REKOMMENDATIONER	36

Anmärkning

All tidsangivelse i rapporten avser svensk normaltid (SNT)
= UTC + 1 timma

BILAGOR

- 1 Supplement till SHKs delrapport 1987-02-10 betr
flygplanets kraschsäkerhet
- 2 Särskild rapport betr brand- och räddningstjänsten
- 3 Tekniska felfunktioner hos flygplanet
- 4 Meteorologisk information
- 5 Redogörelse angående brandbekämpningen
- 6 Rapport från Aerospatiale
- 7 Provflygning flygplanet
- 8 Flygoperationell utredning (K E Ternhem)
- 9 Utredning aerodynamiska aspekter (M Ingelman-Sundberg)
- 10 Utredning servo kontroll (Finnair)
- 11 Undersökningsresultat Pitch trim compensator (Finnair)
- 12 Cert reg utdrag betr befälhavaren
- 13 Cert reg utdrag betr flygstyrmannen

Bilagor 3 - 13 endast till luftfartsverket och intressenter.

SAMMANFATTNING AV UTREDNINGSRAPPORT

Ärende SE-DEC 2/87

Luftfartyg typ:	Caravelle SE 210 10 B 1R
Tidpunkt för händelsen:	1987-01-06 kl 09.12
Plats:	Bana 08 Arlanda flygplats, B län
Typ av flygning:	Linjetrafik - charter
Väder:	VMC, lätt snöfall
Antal ombord:	Besättning: 5+1 Passagerare: 21
Personskador:	Inga (se även 1.2)
Skador på luftfartyget:	Totalhaveri
Förarens ålder, certifikat:	39 år, D-certifikat
Förarens totala flygtid:	Ca 11 000 timmar

Den 6 januari 1987 havererade ett Caravelleflygplan SE-DEC strax efter lättningen från bana 08 Arlanda flygplats.

På grund av förmodat höjdroderfel beslöt piloterna att avbryta flygningen cirka 10 sekunder efter lättningen. Vid den följande kraschlandningen på banan uppstod en omfattande brand. Flygplanet kanade på buken ut i ett snötäckt område omedelbart öster om bana 08. Därvid dämpades elden avsevärt. Passagerare och kabinbesättning evakuerades snabbt genom den främre servicedörren, för övrigt den enda användbara i kabinen. Cockpitbesättningen evakuerade via ett öppningsbart fönster i cockpit. Brand- och räddningsfordon var vid den brinnande haveristen inom drygt 2 minuter.

Trolig haveriorsak: Piloterna uppfattade att ett svårt höjdroderfel uppstått omedelbart efter att flygplanet lättat. De valde därför att avbryta flygningen vilket ledde till att flygplanet havererade.

Bidragande orsaker: a) En felaktigt aktiverad pitchkorrektor omedelbart efter lättningen. b) Kvävgas i hydraulledningarna

som påverkat roderkänslan. c) Om is och/eller snö funnits på stabilisatorns översida kan en störd luftström runt stabilisatorn ha bidragit till att höjdroderreaktionen känts onormal.

Rekommendationer: 1. Bolaget bör se över nuvarande rutiner gällande flygplanens uteparkering i otjänlig väderlek (motorskydd, uppvärmning etc). 2. Bolaget bör förstärka och inskräpa de regler som finns i bl a F.O.M gällande snö och/eller is på flygplanen före start. 3. Färdskrivare (Flight data recorder) skall vara av sådan klass att bl a eld ej omedelbart kan förstöra inspelade data.

Sammanfattning av supplement till delrapport betr flygplanet
SE-DEC kraschsäkerhet (huvudrapportens bilaga 1) _ _ _ _ _

Under utredning av haveriet har framkommit sådana omständigheter att det ansetts erforderligt att lämna en delrapport beträffande flygplanets kraschsäkerhet. En sådan avlämnades 1987-02-10. Till delrapporten har i samband med att huvudrapporten färdigställts gjorts vissa tillägg. I detta supplement konstateras följande.

1. Det berörda flygföretaget är under stark expansiv utveckling inom charterbranschen.

Företaget har till en början byggt upp sin verksamhet på transport av passagerare med fyra Caravelleflygplan, en flygplantyp som avvecklats eller är under avveckling i större flygföretag i Skandinavien, i de flesta europeiska länder samt i USA.

2. Företaget har inte i alla delar levt upp till gällande säkerhetskrav såsom kommer att framgå av det följande. Anledning här till torde bl a vara att luftfartsinspektionens assistans i säkerhetsfrågor och tillsyn under företagets expansiva utveckling inte varit tillräcklig.

3. Luftfartsinspektionen har - till skillnad från den norska luftfartsmyndigheten - genom dispensgivning medgivit företaget att i Caravelleplan medföra en nödutrustning som inte fyller moderna säkerhetskrav när det gäller möjligheterna till snabb evakuering såsom snabbt iordningställande och väl fungerande rutschbanor (slides).
4. Sterling har modifierat sitt evakueringsystem i Caravelleplan så att det efter dörröppnandet endast behövs två handgrepp för att ha sliden iordningställd för evakuering.
5. Luftfartsinspektionen har ej reagerat mot att en av de främre dörrarna för evakuering haft en nära 2 dm hög tröskel vid golvet - ett helt oacceptabelt hinder för säker snabbevakuering i mörker eller under panik. Företag som SAS, Finnair och Sterling har, när de har eller haft Caravelle i sin flotta, modifierat bort tröskeln genom en ramp.
6. Enligt godkännande av luftfartsinspektionen får nu aktuellt flygplan medföra högst 99 passagerare. I USA har luftfartsmyndigheten endast accepterat att högst 68 passagerare får medfölja Caravelleplan. Med hänsyn härtill och till nödutgångarnas beskaffenhet m m bör frågan hur många passagerare flygplantypen skall få medföra omprövas.
7. Det aktuella flygplanets anordningar för att förhindra att last förskjutes eller kommer i rörelse såsom aktuell typ av webgate, säkerhetsspärrar och tygbälten är undermåliga för säkring av gods. Härigenom finns risk vid kraschlandning för att passagerare kan träffas av gods som går som projektiler genom kabinen eller att godset kommer att utgöra hinder vid en nödevakuering.
8. Före meddelande av dispenser eller beslut som rör den flygande personalens säkerhet bör företrädare för berörda personalorganisationer beredas tillfälle att yttra sig.

Rekommendationer:

1. SHK vidhåller sin tidigare i delrapport 1987-02-10 framförda rekommendation att luftfartsverket ansluter sig till den norska luftfartsmyndighetens uppfattning och upphäver dispensen från kravet på automatisk slide för nödutgång i golvnivå.
2. Luftfartsinspektionen bör snarast insätta resurser för att tillförsäkra passagerare och besättningar i äldre flygplan exempelvis Caravelleplan minst samma säkerhetsstandard som motsvarar moderna internationellt accepterade krav och som tillämpas i större etablerade flygföretag för passagerarbefordran i bl a övriga Skandinavien och USA. Härvid bör inspektionen tillse att berört flygföretag får en väl fungerande egenkontroll från flygsäkerhetssynpunkt. I detta sammanhang är av vikt att lättillgängliga bestämmelser finns på aktuella områden.
3. Luftfartsinspektionen bör på nytt pröva antalet passagerare som Caravellen får medföra.
4. Luftfartsinspektionen bör snarast inrätta en funktion inom inspektionen med uppgift att ta hand om kraschsäkerhetsfrågor.
5. Luftfartsinspektionen bör snarast införa ett system som medför att berörda personalorganisationer för den flygande personalen bereds tillfälle att yttra sig i beslut som rör deras säkerhet.

Sammanfattning av särskild rapport betr brand- och räddningstjänsten (bilaga 2 till huvudrapporten) _____

Den brand som uppstod vid haveriet bekämpades snabbt av flygplatsbrandkåren. Personal från flygplatsbrandkåren har därefter genomskött kabinen efter eventuella kvarvarande passagerare. Utrustning för rökdykning har därvid använts. Branden var släckt då kommunal brandkår anlände till haveriplatsen.

Kommissionen drar följande slutsatser: Alarmeringen av flygplatsbrandkåren har fungerat väl, vid alarmeringen av de kommunala brandkårerna har ett ovisshetsläge om den gällande larmnivån uppstått, olika uppfattningar existerar vid ATC Arlanda och länsalarmeringscentralen (LAC), räddningsinsatserna på haveriplatsen har fungerat väl, räddningsvägens början vid taxibanan har varit svår att upptäcka mot omgivande terräng, möjligheterna till direkt radiokommunikation mellan kommunala brandkårsenheter och flygplatsbrandkåren är otillfredsställande, möjligheterna till flygräddningsinsatser under snöförhållanden och i svår terräng är starkt begränsade vid Arlanda, både vad avser flygplatsbrandkåren och de kommunala brandkårerna, övningar i samverkan mellan flygplatsbrandkåren och kommunala brandkårer har ej skett enligt intentionerna i BCL-F vid Arlanda flygplats, personalen vid de kommunala brandkårerna i Märsta och Sigtuna saknar tillfredsställande utbildning och praktik i flygräddningstjänst och flygplan-kännedom.

Rekommendationer: Luftfartsverket bör snarast tillse att rutiner för alarmering av resurser för brand- och räddningstjänst avseende Arlanda flygplats ses över. Målet bör vara att enhetlighet och förståelse uppnås av alla berörda enheter, systemen för radiokommunikation mellan olika enheter i räddningsorganisationen avseende Arlanda flygplats bör förbättras i enlighet med intressenternas önskemål, luftfartsverket bör tillse att övningar enligt BCL-F 3.4, mom 13, genomförs vid Arlanda flygplats, luftfartsverket bör tillse att möjligheter till utbildning och träning i flygräddningstjänst erbjuds kommunal brandpersonal som förutsätts delta i räddningsinsatser vid Arlanda flygplats samt Arlanda flygplats och Sigtuna kommun bör införskaffa brandfordon för räddningsinsatser på och i närheten av Arlanda flygplats.

INLEDNING

Statens haverikommission (SHK) underrättades tisdagen den 6 januari 1987 om att ett haveri med ett trafikflygplan av typ Caravelle SE 210 inträffat på Arlanda flygplats samma dag.

Händelsen har utretts av SHK som företräts av generaldirektör Göran Steen, ordförande, civilingenjör Åge Röed, utredningschef, samt flygkapten Stig Levén, flygoperativ haveriutredare.

SHK har vid utredningen biträtts av följande experter:

Ingenjör Åke Hall
 Civilingenjör Martin Ingelmann-Sundberg
 Flygstyrman Roland Karlsson
 Forskningsingenjör Helmer Larsson
 Flygöverläkare Lars Laurell
 Ingenjör Bengt Rehn
 Flygkapten Karl Erik Ternhem
 Ingenjör Åke Wallin

Beträffande flygplanets kraschsäkerhet har SHK biträtts av experterna purser Ulla Bolter och ingenjör Sven Olof Andersson. Denna del av utredningen redovisades i en delrapport som ingavs till luftfartsverket 1987-02-10. Supplement till delrapporten lämnas ./. nu i en särskild rapport, bilaga 1.

Brand- och räddningstjänsten i samband med haveriet redovisas i en ./. särskild rapport, bilaga 2. I denna del har SHK biträtts av ovan angivne Roland Karlsson.

Utredningsarbetet har följts av representanter för luftfartsverket, Svensk pilotförening, Försäkringsbolaget Skandia, Bergen Aviation A/S, Transwede, den franska haverikommissionen samt flygplantillverkaren, Aerospatiale, Frankrike.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Tisdagen den 6 januari 1987 kl 0912 startade en Caravelle SE 210 från bana 08, Arlanda flygplats. Ombord befann sig en besättning på fem personer jämte en mekaniker samt 21 passagerare. Flygplanets destination var Alicante i Spanien.

Före start utfördes normal genomgång enligt checklista. Allt fungerade normalt utom att kaptenen anmärkte på en viss skillnad i vänster-höger skevroderkänsla vilket ej bedömdes som ovanligt i rådande temperaturförhållanden.

Startförloppet var inledningsvis normalt men någon sekund efter det att flygplanet lättat från banan i en vanlig positiv stigvinkel ändrades denna plötsligt till en negativ vinkel ned mot banan. Kaptenen, vilken tjänstgjorde som förstepilot, försökte genom höjdroderkorrektio n motverka sjunkattityden, samtidigt som andrepiloten konstaterade att båda piloternas fartmätare visade korrekta värden och att motorinstrumentens indikeringar föreföll normala. Flygplanet syntes för ett kort moment flyta ut parallellt med banan på mycket låg höjd. Då kaptenen tyckte sig märka en ny tendens till dykvinkel och att höjdroderkontrollen i det närmaste förlorats beslöt han sig för att avbryta flygningen. Han reducerade motoreffekten helt, förde fram höjdroderkontrollen varefter flygplanet med låg nos träffade banan ca 700 meter från bantröskeln. Styrmannen reagerade ungefär på samma sätt som kaptenen och var med i dennes spakrörelser. Vid markkontakten, som skedde på banans mittlinje med vingarna i horisontalläge, slogs noslandstället upp i flygkroppen. Båda de vingmonterade huvudlandställena trycktes bakåt uppåt genom vingarna och rev upp hål i vingarnas bränsletankar. Det utströmmande bränslet träffade därefter motorerna varvid en större brand utbröt från vingarnas inre mittsektion och akterut. Flygplanet fortsatte därefter glidande på underredet ut över banans östra tröskel och vidare ca 3-400 meter på ett snötäckt område öster om bana 08/26.

Snön, som avsevärt dämpade branden, stoppade också flygplanets framfart på ett så skonsamt sätt att ingen av de ombordvarande fick nämnvärda skador. Alla hann evakueras innan brandbilarna, drygt två minuter efter nedslaget, var på plats vid haveristen och kunde påbörja släckningen av branden.

Förberedelserna före start hade enligt vittnesmål varit rutin. Piloterna hade med ledning av flygplanets beräknade vikt - 45,5 ton - kalkylerat med $V_1^{1)} = 118$ knop, $V_2^{2)} = 126$ knop. Enligt flygplanets färdskrivare hade hastigheten då flygplanet lättade från banan varit 140 knop och en maximal fart av 150 knop hade uppnåtts under de ca 8-10 sekunder som planet varit i luften innan det kraschlandade.

Före start hade man av balanslägesskäl bestämt att de 21 passagerarna skulle placeras på de främre stolsraderna i kabinen. Lika så lastades av samma anledning allt bagage i det främre undre lastrummet.

Enligt vittnesmål hade ca 20 minuter före avgång en av bolagets markmekaniker med en kvast sopat flygplanets vingar rena från snö. Då han fann att snön var porös och lätt att fjärma från vingarna antog han att den lika lätt skulle komma att blåsa av stabilisatorn under startförloppet varför han bedömde det som onödigt att med hjälp av lyftanordning komma upp till den högt belägna horisontella stabilisatorn och sopa även denna ren.

Då kaptenen blev upplyst om att ingen avisningsvätska behövde sprutas på planet för borttagande av eventuell snö och is, lämnade han cockpit. Från marken inspekterade han enligt eget vittnesmål vinge och stabilisator utan att finna någon snö eller is på dessa.

Genom att flygplanet vägde ca 6 ton mindre än max tillåten vikt beräknades starten kunna ske med s k reducerad motoreffekt. Denna

1) V_1 = den fart där senast beslut om avbruten eller fortsatt start måste avgöras.

2) V_2 = den fart som med viss procentsats över stallfart ger säker stigfart med en motor ur funktion.

åtgärd är en vanligt förekommande procedur i de flesta flygbolag med syfte att minska motorslitage och bränsleförbrukning.

1.1.1 Evakueringen

Då flygplanet stannat i det ca 50 cm djupa snötäcket brann det fortfarande runt motorerna vid stjärtpartiet och i bränsleläckorna i båda innervingarna. Genom att flygplanet låg lågt på underredet kunde, även beroende på branden i bakre delen av planet, ej den aktere trapputgången fällas ut. De fyra nödutgångarna från kabinen ut på vingarna kunde ej heller användas då branden i vingarna förhindrade evakuering den vägen. Den främre huvudingångsdörren på flygplanets vänstra sida hade fastnat i stängt läge och gick ej att öppna. Dörren mellan kabinen och cockpit hade likaså fastnat i nästan stängd position genom att golvet tryckts uppåt. Den enda återstående evakueringsvägen var via den främre högra s k servicedörren som kunde öppnas utan svårighet.

Av de tre flygvärdinnorna hade före start en placerat sig i den bakre vänstra passagerarstolsraden. De två andra satt på särskilda säten längst fram i kabinen med ryggen mot färdriktningen.

Då flygplanet stoppat startade dessa tre värdinnor på eget initiativ omedelbart förberedelserna för evakueringen. Den bakerst placerade upptäckte inträngande rök längst bak i kabinen. Då hon var i färd med att öppna den ena av de fyra nödutgångarna över vingarna upptäckte hon branden utanför och stängde därför utgången igen. Hon såg därefter till att passagerarna förflyttade sig fram till den öppna servicedörren.

Den ena av de främre värdinnorna försökte förgäves öppna huvudingången men koncentrerade sig i stället på att hjälpa passagerarna ut genom servicedörren som den andra värdinnan under tiden öppnat. Denna dörr har innanför dörrtröskeln även en s k slide eller uppblåsbar rutschbana som skall kastas ut och luftfyllas vid tillfälle av nödevakuering. Av någon anledning fungerade ej denna uppblåsning varför sliden blev hängande utanför dörren under evakueringen. Se även rapporten om flygplanets kraschsäkerhet (bil 1).

De två piloterna samt mekanikern, vilka ej kunde förflytta sig via cockpit-kabindörren, som hade fastnat i ett närmast stängt läge, evakuerades i stället genom cockpits högra skjutbara fönsternödgång.

Flygstyrmannen - andrepiloten - hjälpte därefter de evakuerande passagerarna från den ca 1,5 meter över marken belägna service-dörren och dirigerade dem sedan bort från det brinnande flygplanet. Evakueringen av alla ombordvarande var avklarad innan den första av brandbilarna anlände. Se även rapporten om flygplanets kraschsäkerhet.

Flygledarna i kontrolltornet uppmärksammade flygplanets första sjunkattityd och likaså det korta momentet av planflykt över banan innan planet slog i banan. I samma ögonblick som detta skedde tryckte en av flygledarna på den alarmeringsknapp som larmade räddningstjänst och brandkår. Flygledarna har uppgivit att flygplanets höjd över banan, under de sekunder de haft planet under uppsikt, troligen ej överstigit 10 meter.

Brandbekämpningen som påbörjades 160 sekunder efter att larmet utlösts resulterade i en snabb och effektiv kontroll av branden.

Sammanlagt deltog i räddningsstyrkan 19 man med åtta räddningsfordon.

Sigtuna kommuns räddningskår anlände till haveriplatsen efter ca 15 minuter men behövde ej användas utan kunde återvända till sin station. Se vidare bilaga 2.

1.2 Personskador

Efter haveriet meddelades att ingen person skadats. Ingen läkar-kontroll utfördes på passagerare eller besättning i anslutning till haveriet. De 21 passagerarna flögs några timmar senare till sin destination med ett annat flygplan. Senare har framkommit att några ombordvarande erhållit lättare skador.

1.3 Skador på flygplanet

Totalhaveri.

1.4 Andra skador

Skrapmärken på banbeläggningen bana 08 samt bränsleläckage i terrängavsnittet öster bana 08/26.

1.5 Besättningen

Befälhavaren var vid haveritillfället 39 år och hade gällande D-certifikat.

<u>Flygtid (timmar)</u>	<u>24 timmar</u>	<u>90 dagar</u>	<u>Totalt</u>
Alla typer	-	-	11 187 ca
Denna typ	-	51	1 037

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: ca 30

PFT (periodisk flygträning) giltig till 1987-03-31.

Befälhavaren var även verkställande direktör i flygföretaget.

Flygstyrmannen var vid haveritillfället 43 år och hade gällande D-certifikat.

<u>Flygtid (timmar)</u>	<u>24 timmar</u>	<u>90 dagar</u>	<u>Totalt</u>
Alla typer	-	-	7 890
Denna typ	-	161	680

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 58

PFT giltig t o m 1987-07-31.

1.6 Luftfartyget

Ägare: Bergen Aviation A/S, Postbox 19, N-5061 Kokstad, Norge

Innehavare: Thomas Johansson, Transwede, Box 530,
190 45 Stockholm-Arlanda

Typ: Caravelle SE 210 10 B 1 R
Serienummer: 263
Tillverkad av/år: Aerospatiale, tidigare
Sud Aviation, Tolouse, Frankrike år 1969

Flygvikt

max tillåten: 52 000 kg
aktuell: 45 400 kg
Aktuellt tyngdpunktsläge: 33 % MAC; inom tillåtna
gränsvärden
Beräknat -"- : 36 % MAC
Total flygtid 1987-01-06: 34 044 timmar
Motorfabrikat: Pratt & Whitney JTD8-7
Motormodell: Jetmotorer
Antal motorer: 2
Vänster motor: Serienr 657177, installerad
1985-03-14
total gångtid: 3 273 timmar
Höger motor: Serienr 658156, installerad
1986-10-23
total gångtid: 174 timmar
Bränsle (typ/beteckning) som
tankats före händelsen: Jetbränsle A1

Som framgår under 1.1 hade piloterna på grund av flygplanets låga startvikt (= 6 ton under maximum) beräknat en reducerad motoreffekt med följande värden: $Epr^{1)} = 1,85$ (max 2,05) $N_1^{2)} = 84,5 \%$ (max 89 %). (Se även under 1.1.)

1) Epr = Engine pressure ratio = ett förhållande mellan inkommande luft i främre kompressorn och gasttrycket i den bakre turbinen.

2) N_1 = Lågtryckskompressorns varvtalsindikering i procent av max tillåtet varvtal.

Flygplanet var utrustat med en anfallsvinkelgivare. Denna påverkas av luftströmmen längs kroppen och vrider sig beroende på luftens strömningsriktning så att den alltid anger flygplanets anfallsvinkel. Anfallsvinkelgivarens mekaniska rörelser överföres till elektriska signaler som kan ge information om flygplanets vinkel relativt luften.

Flygplanets längdstyrssystem är utrustat med en anordning (pitch-korrektor) som skjuter fram styrspaken när anfallsvinkeln blir för hög för att förhindra ofrivillig överstegring av flygplanet. Denna pitchkorrektor får signaler från anfallsvinkelgivaren. Systemet träder i funktion när flygplanet lättat och landstället fjädras ut. Detta aktiverar en mikrobrytare som slår på systemet.

Flygplanet har ett hydrauliskt styrsystem (tre parallella system av säkerhetsskäl). Hydraulsystemet är utrustat med flera ackumulatorer som säkerställer att olja under tillräckligt tryck finns om besättningen utför flera och snabbare roderrörelser än vad hydraulsystemets pumpar orkar med. Ackumulatorerna har kvävgas som "drivmedel". Gastrycket i ackumulatorerna måste kontrolleras regelbundet så att eventuell tryckförlust på grund av läckage kan korrigeras.

Flygplanet hade enligt vittnesmål av ansvariga tekniker underhållits enligt gällande regler. Inga kvarstående anmärkningar fanns noterade vid flygplanets avgång den 6 januari 1987. De tekniska felfunktioner som kommissionen funnit finns anmälda under 1.16 och i särskild rapport om kraschsäkerheten av kabinen. (Se även ./. bilaga 3). Initialtrycket på en hydraulackumulator hade blivit påfyllt med kvävgas under tillsyn dagen före haveriet.

Flygplanet genomgick, innan det överfördes till svenskt luftfartsregister, en större översyn hos företaget Europe Aero Service, Perpignan, Frankrike, under tiden 1986-01-13--04-24. Flygplanet godkändes för flygning 1986-04-25.

Enligt tillgängliga journaler gjordes ingen översyn eller kontroll av flygplanets pitchkontrollsystem. Aerospatiale har meddelat kom-

missionen att Caravelles underhållsprogram ej har någon fastlagd tidsperiod för översyn av pitchkontrollsystemet. Man avser dock att sända ut ett s k Service Letter till alla Caravelleoperatörer med nya anvisningar om hur systemet i fortsättningen skall behandlas.

1.7 Meteorologisk information

Vädersituationen vid GM 117 avgång från Arlanda var följande: Vind 050° 12 knop, sikt 5 km i lätt snöfall, moln 3/8 700 fot 7/8 1 300 fot, temp -13°C daggpunkt -15° QNH 1014. Enligt särskild väderobservation medelst anordning för mätning av högre luftlager, s k SODAR, rådde ingen inversion eller turbulens under 200 fots höjd. Vinden på 200 fot var uppmätt till 046° 6,3 knop enligt SMHI, indikerande att ingen risk för vindskjuvning (windshear) förelåg.

Under flygplanets vistelse utomhus från den 4 januari ca kl 16.00 till den 5 januari kl 11.00, då planet drogs in i hangar, hade det snöat motsvarande 3-5 cm snö. Efter hangarvistelsen från kl 19.00 den 5 januari till avgången kl 09.12 den 6 januari hade ytterligare ca 5 cm snö fallit. Under hela denna tid hade temperaturen som lägst varit -19°C och som högst -6°C. Se vidare bilaga 4.
./.

1.8 Navigationshjälpmedel

Ej aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Normala mellan flygplan och kontrollorgan.

1.10 Flygfältsdata

Arlanda flygplats är belägen ca 40 km norr om Stockholm och är utrustad med två banor. Bana 08 som är aktuell i denna händelse är 2 500 meter lång och 45 meter bred. Banans nivå över havet är vid bantröskeln 08 107 fot och vid banans östra tröskel 151 fot. Trots

att snö fallit under större delen av natten och morgonen var bana 08 i det närmaste helt renskrapad från snö vid starten av GM 117.

Flygplatsen kan erbjuda full deicing-service vid behov.

Räddningstjänst och brandkår har full beredskap från två stationer inom flygplatsen samt kan dessutom erhålla assistans från Sigtuna kommuns brandkår om behov föreligger. Se vidare 1.14 och bilaga 2.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Flygplanet var utrustat med en SFIM A 2610 färdskrivare och en Fairchild model A 100 ser 4742 ljudregistrator.

Färdskrivaren sändes med bud den 7 januari till Société de Fabrication D'instruments de Mesure, Paris, och utvärderingen har till  tts kommissionen.

F  rdskrivarens film hade skadats av brand, dock utan att aktuell del av filmen förstörts. Utvärderingen av filmen har skett genom experthjälp från SAS. Likaså har en kopia av filmen till  tts Aerospatiale och den franska haverikommissionen f  r ytterligare studium.

Ljudregistreringen var i det närmaste ol  slig på grund av störning från flygplanets elsystem. Efter filtrering av inspelningen har en hörbar version av den mest relevanta delen av bandet till  tts kommissionen f  r utvärdering.

1.12 Haveriplats och flygplanvrak

1.12.1 Haveriplatsen

Position 50   39' N 17   56' E

Haveriplatsen   r belägen ca 300 meter ESE om den   stra bantröskeln till bana 08/26. Området där flygplanet slutligen stannade består

av en plan gräsbevuxen yta som sträcker sig ca 4-500 meter öster om bantröskeln. Vid tillfället var detta område snötäckt med ett snödjup varierande mellan 30 och 70 cm. Området kan nås av räddningsfordon via i förväg plogade körvägar.

1.12.2 Flygplanvraket

Flygplanet blev liggande i ca 50 cm djup snö. Vid nedslaget på banan var kursen i banans riktning ca 75° men då planet stannat var nosen riktad mot sydsydväst.

Flygplanets båda huvudlandställ hade tryckts upp genom vingarna som skadats svårt varvid även stora hål i bränsletankarna uppstått. Nosstället hade tryckts upp i flygkroppen med svåra strukturella skador i bl a kabinens främre golvsektion. Branden hade resulterat i viss genombränning av bakre kabinväggen och något kabinfönster. Stabilisatorn, motorerna och den bakersta delen av flygkroppen var svårt brännskadade. Samtliga använda passagerarstolar med säkerhetsbälten var oskadda. Främre vänstra instigningsdörren gick ej att öppna troligen på grund av strukturskador på den omgivande kabinkonstruktionen. Dörren kabin-cockpit var blockerad då golvet under dörren tryckts uppåt då nosstället slogs in.

Undersökning av styrsystem och anfallsvinkelindikator redovisas i 1.16.

1.13 Medicinsk information

Ej aktuellt. (Se även 1.2.)

1.14 Brand

Flygplanet var i det närmaste fulltankat. Sammanlagt fanns 14 400 kg bränsle av typ Jet A1 (flygfotogen) ombord. Max bränslemängd = 15 000 kg.

Då huvudlandställen trycktes upp genom respektive vinge uppstod ett 25 x 25 cm stort hål i respektive vingtank. Det utströmmande bränslet som träffade motorerna antändes varvid en större brand utbröt. Flygledarna i kontrolltornet har uppgivit att flygplanets bakre sektion blev som "en stor eldboll" i samma ögonblick planet träffade banan. Branden fortsatte med samma intensitet de sekunder det tog innan planet lämnade banan och kanade ut i den snötäckta terrängen öster om bantröskeln. Tack vare det kompakta snömoln som kom att omge flygplanet under de ca 300 meter det kanade i 30-70 cm djup snö avtog brandens intensitet avsevärt. Den flygvärldinna som satt i det bakersta vänstra passagerarsätet, som saknar fönsterutsikt åt vänster, uppgav att hon genom de högra kabinfönstren såg ett intensivt eldsken som sträckte sig från vingens bakre område till höger motorgondol. Inte förrän hon höll på att öppna nödutgången över vänster vinge upptäckte hon att det även brann utanför denna nödutgång.

Släckningsarbetet påbörjades ca 160 sekunder efter larmsignalen och elden var under kontroll efter ytterligare 5 minuter.

./. Se särskild redogörelse angående brandbekämpningen, bilaga 5.

1.15 Överlevnadsmöjligheter

Flera faktorer har medverkat till att detta haveri slutade utan personskador.

Stolar och säkerhetsbälten skadades inte vid nedslaget eller den därefter relativt skonsamma uppbromsningen i snön. Kabinpersonalens snabba och resoluta handlande gjorde att evakueringen gick snabbt trots att endast en nödutgång kunde användas. Det fanns endast 21 passagerare i kabinen. Dessa var placerade i de främsta stolsraderna, dvs längst bort från brandhårdarna. Även detta underlättade evakueringen genom servicedörren. Även om nödsliden vid denna dörr ej gick att blåsa upp hade detta mindre betydelse genom att dörrtröskeln endast befann sig ca 1,5 m över markytan.

Passagerarna kunde med hjälp av kabinpersonal och flygstyrman lätt ta sig ned på marken och bort från det brinnande flygplanet.

Utrymningen försvårades av att passagerarna trots kabinpersonalens påpekande tog med sig sitt handbagage. Undersökning av vraket efter haveriet visade att elden hade börjat brinna genom kroppssidan vid höger huvudställsbrunn.

ELT har ej aktiverats trots att nedslaget i banan registrerats av färdskrivaren till 2,5 G.

ELT har undersökts och befunnits felfri.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

Motorerna har undersökts av Volvo flygmotor. En fullständig kontroll kunde endast utföras på flygplanets vänstermotor enär den högra utsatts för alltför stora skador på grund av brand och kraschskador. Vänster motor uppvisar inga felaktigheter och inget har framkommit som kan ifrågasätta högermotorernas normala funktion fram till markkontakten. Omfattande prov och undersökningar har dessutom utförts med sikte på att klarlägga huruvida något fel funnits på något eller några av höjdrodersystemets detaljer.

./.

Besök har gjorts hos tillverkaren, numera Aerospatiale, Toulouse, Frankrike. Se särskild rapport bilaga 6. Experter på Caravelle från SAS har undersökt flygplanets reglage från styrspak och trimratt upp till höjdroderservodynerna utan att finna någon avvikelse från detaljbestämmelserna ur Maintenance Manual.

Roderlager, frigång och fulla utslag har undersökts utan att finna någon avvikelse från standard.

./.

Höjdroderservodynerna har undersökts av Finnair i Helsingfors samt testkörts utan anmärkning. Se bilaga 10.

Hydrauloljan i styrsystemen har laboratorietestats av SAS och befunnits felfri.

Felaktigheter har funnits på följande hydraulenheter: De gröna, blå och gula servodyn-ackumulatorerna var efter haveriet tomma på

initialtryck (kvävgas). Systemen fylldes och befanns hålla korrekt tryck under en period av från tre dygn till en vecka. Proven utfördes under samma temperatur som rådde haveridagen. Även landställets hydraulackumulators initialtryck var tomt. Eftersom landstället aldrig hann fällas in påverkade detta ej händelseutvecklingen.

Anfallsvinkelgivaren (angle of attack transmitter) befanns fastfrusen. Den har senare undersökts genom Finnairs försorg varvid följande felaktigheter framkommit: Givaren fryser fast vid temperaturer från -10°C och nedåt. Vid rumstemperatur har givaren ett fyra gånger för stort rörelsemotstånd. Vid en luftanblåsning på 110 knop var rörelsemotståndet sju gånger för högt. Axialspelet i givarens tub har befunnits vara 1/10 av det normala spelet. Vissa ledningar och kontaktytor i potentiometern har uppvisat sådana fel att systemet kunnat sända falska signaler till pitchkorrektorn¹⁾, vilken kunnat utlösa ett negativt höjdroderutslag, som om flygplanets anfallsvinkel överstigit $18-19^{\circ}$ "nose up" trots att så uppenbarligen ej varit fallet. Det har ej kunnat fastställas när pitchkorrektorn senast varit föremål för översyn. (Se även 1.6.) Det är emellertid klarlagt att ingen översyn av detta system skett efter det att planet erhållit svensk registrering. Se även bilaga 11.

För att exakt mäta pitchkorrektorns påverkan på en Caravelle i samma situation som GM 117 1987-01-06 befunnit sig i omedelbart efter lättningen, har vissa prov med en flygvapnet tillhörig Caravelle utförts. Provet utfördes den 1987-03-10 vid Malmslätt. Caravelletypen som användes (tidigare SAS) är en något annan version än SE-DEC men det finns ingen påtaglig skillnad i planens aerodynamik. Pitchkorrektorn i provflygplanet var utrustad med en testfunktion med vilken man kunde aktivera pitchkorrektorn och få systemet att fungera som om anfallsvinkeln varit mer än $18-19^{\circ}$ nose up.

1) Pitchcorrectorsystemet = ett system som via signaler till höjdrodret automatiskt skall föra fram höjdroderkontrollen och sänka flygplanets nosläge om nosläget $> 18^{\circ}$ och flygplanets fart = 130 - 170 knop.

Sammanlagt åtta provsekvenser genomfördes med flygplanets fart = 130 knop, landstället ute, flaps 100, starteffekt på motorerna och planet i normal stigvinkel som efter start. Vid varje provsekvens användes något olika trimlägen på höjdrodret.

I samtliga fall då pitchkorrektorn trädde i funktion påbörjade flygplanet en mjuk övergång mot "nose down". Attitydförändringen var i storleken 8-10° på 3 sekunder. Något snabbare vinkeländring skedde när planet trimmats något mera framtungt. Spaken rörde sig framåt vid varje prov proportionellt med flygplanets attitydförändring. För att övervinna och motverka denna förändring behövdes endast lätt spakrörelse bakåt av piloten.

./. Se fullständig rapport, bilaga 7.

Via ett instrument i cockpit kunde man även mäta höjdrodrets vinkelförändringar under en normal startcykel. Mätvärdena kan ha slagit fel på $\pm 2^\circ$. Under accelerationen på banan observerades höjdrodrets vinkel vara $+5^\circ$. Då flygplanet roterades (positiv vinkel för att vid speciell fart = V_R stiga ut från banan) var höjdrodervinkeln $+14^\circ$ men minskades till $+8^\circ$ under den inledande stigfasen.

Vid kommissionens kontakt med experter från Aerospatiale i Toulouse 1987-03-23 diskuterades bl a resultatet av ovanstående testresultat vilkas värden överensstämde i allt väsentligt med Aerospatiales beräkningar. I stort var experterna eniga med kommissionen att haveriet ej kunde tillskrivas enbart en plötsligt aktiverad pitchkorrektor utan att andra bidragande faktorer ingått.

Kommissionen har även besökt Flight Training Center vid Kastrup i Köpenhamn för att göra vissa prov av samma karaktär som ovanstående i den där befintliga Caravellesimulatorn, för övrigt samma simulator som Transwede tränar sina Caravellepiloter i. Det visade sig omöjligt att i simulatorn kopiera en felaktigt aktiverad pitchkorrektor. Eftersom detta är ett välkänt förhållande bland Caravelle-instruktörerna tränas därför ingen sådan händelse. Däremot tränas alla piloter i att med låg fart och

hög anfallsvinkel (i simulatören) låta pitchkorrektorn träda i funktion. Anfallsvinkel = > 18-19° hastighet = < 170 knop.

Den av piloterna på GM 117 omvittrade negativa attitydförändringen, som de upplevt alldeles efter lättningen, skiljer sig främst i storleken och hastigheten på förändringen jämfört både med motsvarande vid flygplanets prov och simulatordemonstrationen. Likaså var skillnaden stor på effekten av höjdroderinsatsen vid GM 117 försök till korrektion och flygplanets motsvarande försök.

Vid kommissionens besök hos tillverkaren av Caravelle i Toulouse framgick att när pitchkorrektorn aktiveras får höjdrodret en nedrörelse av storlek 2° på 1,5 sekunder. Den resulterande lift-koefficient-skillnaden blir - 0,03 (delta $C_L^{(1)}$ - 0,03¹). Vid 36 % MAC kommer då flygplanets anfallsvinkel att minska med 4°. Lastfaktorn når 0,8 (delta $n_z^{(2)}$ = -0,2) på 3-4 sekunder. En komplett till-frånmanöver vid aktiverad pitchkorrektor skulle behöva en tidsrymd av 3 sekunder. Dessa siffror är baserade på en komplett genomförd pitchkorrektion utan ingripande av piloten. Den höjdroderkorrektion som piloten måste utföra för att helt motverka pitchkorrektorns utslag motsvarar endast en spakraft bakåt av 2 kp, dvs en mycket lätt höjdroderkorrektion.

Stabilisatorprofilen på Caravelle SE-DEC är av typ NACA 65011.

Tillverkaren har ej utfört prov med denna profil där endast översidan av stabilisatorn försetts med någon form av beläggning liknande is eller snö och vilken inverkan sådan beläggning kunnat medföra på luftströmmen/lyftkraften på stabilisatorn.

Kommissionen har även varit i kontakt med National Transportation Safety Board (NTSB), USA, i samma ärende. Varken NTSB eller andra myndigheter i USA har låtit utföra något prov med ovanstående inriktning på NACA-profil nr 65011.

$$1) \text{ delta } C_L = \frac{\text{Lyftkraftsändring}}{\text{Dynamiskt tryck} \times \text{Vingyta}}$$

$$2) \text{ delta } n_z = \frac{\text{Lyftkraftsändring}}{\text{Flygvikt}}$$

1.17 Övrigt

1.17.1 Flygplanets parkeringsförhållanden

Den 4 januari vid 16-tiden hade flygplanet anlänt till Arlanda. Från denna tidpunkt fram till klockan 11.00 den 5 januari hade planet varit parkerat utomhus. Under perioden uppmättes en lägsta temperatur av $-19,1^{\circ}\text{C}$ och lätt snöfall förekom tidvis. Se även under 1.7.

Klockan 11.00 den 5 januari togs planet in i Sterlings hangar för översyn. Planet var då enligt vittnesuppgifter helt översnöat. Bolagets mekaniker sopade av den snö som täckte vingarna, men ej snön på flygkroppens översida, ej heller på den horisontella stabilisatorn. Likaså observerades mekanikern "skyffla" ut snö från motorgondolerna.

Enligt Transwedes egna instruktioner: AFM 2.1.1 sid 1 (2)(i) skall motorernas in- och utlopp täckas med skyddskåpor vid utomhusvistelse i mer än 1,5 timmar (eller 6 timmar enl AFM 2.2.2 sid 1 (02)(9)) för att förhindra att bl a snö eller is tränger in i motorernas turbinsektioner.

Uppvärmningen av hangaren är sådan att vid kalla, blåsiga dagar, såsom den 5 januari, är det svårt att hålla mer än några få plusgrader inomhus. Hangarens ej helt vindtäta skjutdörrar vetter mot öster. Den 5 januari uppmättes ostliga vindbyar på omkring 30 knop, senare under dagen nordostlig vind och ca 15 knop. Temperaturen hade den 4 januari kl 22.00 uppmätts till -19°C och var den 5 januari då flygplanet togs in i hangaren ca -6°C . Flygplanet parkerades i hangaren med nosen inåt och stjärtpartiet närmast hangarportarna.

Vittnen från Sterling har uppgivit att snö som sopats från flygplan kan bli liggande på hangargolvet "från dag till dag" innan den smält undan. Transwedes mekaniker uppgav att den från vingarna nedsopade snön, som sopats ihop till en större snöhög, hade då planet bogserades ut ca kl 19.00 den 5 januari varit nedsmält.

I hangaren finns två takmonterade fläktar som har till uppgift att blåsa ned den uppåtstigande varma luften från de golvmonterade oljevärmarna. Flygplanets rensopade vingar befann sig under hangarvistelsen ungefär rakt under dessa fläktar.

Då planet togs ur hangaren kl 19.00 den 5 januari rådde lätt snöfall, nordostlig vind 12-15 knop och temperatur -7°C . Planet parkerades därefter utomhus vid pir B plats 20 varifrån avgången skedde den 6 januari ca kl 09.00.

Temperaturen i hangaren bedöms med ledning av en mätning som gjordes den 22 januari, vid -9° yttertemperatur, då $+7^{\circ}$ uppmättes inne. Då flygplanet togs in i hangaren den 5 januari var yttertemperaturen -6° varför med samma temperaturdifferens som den uppmätta en innetemperatur av $+10^{\circ}$ skulle förväntats. Vid mätningstillfället hade dock hangarportarna varit stängda över natten varför temperaturdifferensens medelvärde under de åtta timmar SE-DEC fanns i hangaren måste antagas ha varit väsentligt lägre.

Storleken på hangartemperaturen är avgörande för smälthastigheten för stabilisatorsnön.

Enligt SMHI räknar man vid avsmältningsberäkningar med att $t = 10$ på 24 tim smälter snö som ger 2 mm vatten. En temperatur av $+5^{\circ}$ skulle alltså kräva 24/5 timmar för att smälta den aktuella snön om den varit jämnt fördelad. Det synes därför som tänkbart att vissa blöta snörester kan ha legat kvar på åtminstone vissa delar av stabilisatorn då den togs ut ur hangaren vid -8° och fallande snö. Vattendroppar kan också ha hängt på höjdroder- och stabilisatorbakkanten.

Om emellertid snön vilar på ett nedkyllt underlag (= stabilisatorn som genom sitt utförande även innesluter en nedkyld luftmängd mellan stabilisatorns övre och undre metallytor) kan tidsåtgången för snösmältningen förlängas.

1.17.2 Flygplanets klargöring före start

Mekanikern som strax före avgången sopat ren vingarna på GM 117 ansåg att eftersom snön var lätt och porös på vingen borde snön på stabilisatorn blåsa av under starten. För att kunna nå upp så högt över stabilisatorn att en meningsfull bedömning om eventuell förekomst av snö eller is föreligger måste man ha tillgång till en hög stege eller helst en s k skylift.

Något sådant hjälpmedel användes ej. Det har inte kunnat klarläggas om mekanikern meddelat kaptenen att stabilisatorn ej rengjorts. Kaptenen hade, innan han fått besked om att ingen avisning (med deicervätska) behövdes, förväntat sig att sådan avisning var beställd. Då han från marken därefter kontrollerade vingarnas renhet från snö såg han, enligt eget vittnesmål, ingen snö på stabilisatorn. Kommissionen har vid ett senare tillfälle konstaterat följande: En Caravelle som parkerats utomhus i kyla och snö hade bl a snö på höger stabilisatorhalva där uppskattningsvis ca 2 dm snö på grund av vindriktningen under snöfallet hamnat närmast fenan. Denna snömängd syntes endast från marknivå på ett avstånd akter om flygplanet av ca 40-50 meter. På närmare avstånd kunde en person av normallängd ej se denna snöanhopning mitt uppe på stabilisatorns korda oavsett på vilken sida han befann sig i förhållande till flygplanet. Ej heller kunde någon snö eller is konstateras liggande på stabilisatorn vid observation från främre entrédörr och främre servicedörr.

Kommissionen kan därför konstatera att det inte varit möjligt att utan lyfthjälpmedel förvissa sig om att stabilisatorns översida haft annan snö- eller isbeläggning än vingarna.

Det har anmälts till kommissionen att två av bolagets flygplan (Caravelle och DC-9) taxat ut och startat trots att i det ena fallet flygplanets vingar och stjärtparti varit täckta av snö, och i det andra fallet att flygkroppens översida varit snötäckt. Datum för dessa händelser har varit 1987-01-04 respektive 1987-01-06. I bolagets Flight Operation Manual 2.1.1 sh 1 B (f) står följande

angående kontroll av flygplanet före start: "Check that the aircraft has not been subject to damage during ground stop and that the aircraft is free from snow, ice, etc."

2 ANALYS

2.1 Haveriet

Vid den tekniska undersökningen har framkommit att flygplanets anfallsvinkelgivare varit behäftad med tre fel. Vart och ett av dessa fel kan ha åstadkommit en oväntad negativ höjdrodertrim omedelbart efter det att flygplanet lämnat markkontakten med huvudlandstället när den sk groundshiftmekanismen går från "ground mode" till "flight mode" via strömställare i landställsbenen. För att trimmen skall nå de 20 negativt höjdroderutslag som avses med systemet åtgår 1,5 sekunder. Piloten har, som framgått av faktaredovisningen, omedelbart svarat med en motkorrektur vilken fått flygplanet, som börjat en plané mot banan, att flyta ut i närheten av planflykt. Sekunderna därefter upplevde piloterna en ny pitchdown och en känsla av att ha förlorat normal höjdroderpåverkan.

Enligt färdskrivarens registrering har den första negativa höjdrodereffekten sammanfallit med den teoretiska effekten av en aktiverad pitchkorrektor med hänsyn till tidsfaktorn. Däremot överstiger flygplanets attitydändring, från normal stigvinkel ca 13-15° till en plané mot banan, den påverkan som kan förväntas av pitchkorrektorn, dvs 8-10° på 3 sekunder (enligt de prov som redovisats under 1.16). Vinkelförändringen förutsätter dessutom en passiv pilot vilket ej varit fallet i den aktuella händelsen. Den attitydförändring piloterna har omvitnat kan därför ej förklaras med enbart en aktiverad pitchcorrector även om den återaktiverats efter en full till/från-cykel för vilken åtgår 3 sekunder och som i så fall sammanfaller med pilotens motkorrektur av höjdrodret. Storleken av den första attitydändringen och pilotens känsla av abnormt låg höjdroderrespons kan kanske förklaras av att någon eller några bidragande faktorer tillstött.

Kaptenen hade på lastplanen (loadsheets) räknat ut att flygplanets balansläge vid start skulle vara 36 % MAC (Mean Aerodynamic Chord). Kommissionen har med underlag från aktuella vikter på bagage och cateringutrustning och dess placering i flygplanet plus passagerarnas placering i kabinen funnit att balansläget i stället varit 33 % MAC. Båda dessa värden ligger inom tillåtet balansområde. Om kaptenen satt höjdrodertrimmen enligt 36 % MAC kan det ha inneburit att flygplanet, då det kommit i luften, varit aningen nöstungt trimmat (ca 1,50) vilket inneburit behov av någon spakkraft bakåt i höjdroderkontrollen. Efter fullt aktiverad pitchkorrektor skulle detta, för att bibehålla flygplanets attitydvinkel, inneburit en spakkraft bakåt av ytterligare 2 kp. Om i denna situation föraren minskar spakkraften bakåt till noll, kommer höjdrodret att göra ett negativt utslag på 3,50 och flygplanets sjunkprofil kommer relativt väl att följa den profil som kan utläsas av färdskrivarens registrering.

För att försöka förklara varför kaptenen och styrmannen upplevt en så stor attitydförändring som omvitnats och känslan av att höjdrodret ej fungerat, måste ytterligare två faktorer analyseras.

1. Initialtrycket till hydraulsystemets gula-gröna och blå tryckackumulatorer, som befanns vara noll vid undersökningen av dessa system haveridagen, kan ha läckt kvävgas in i hydrauloljan. Om så skett kan bubbelbildning i oljan förorsaka att piloten upplever en annorlunda känsla i spaken än normalt. Det kan därför inte uteslutas att förhållandet med gas i höjdroderhydraulservon i kombination med en aktiverad pitchkorrektor kan ha uppfattats av piloten som förlust av normal höjdroderkontroll.
2. Som tidigare framhållits kan det inte anses bekräftat att stabilisatorn varit fri från snö eller is vid starttillfället. Emellertid har teoretiska analyser om effekten av sådan beläggning på stabilisatorn ej kunnat påvisa att någon avgörande effekt på höjdrodrets förmåga att åstadkomma erforderliga vertikala krafter förelegat. Däremot kan det tänkas att styrkaraktäristiken ändrats något vilket eventuellt förvillat piloten. Se fullständig utredning bilagor 8 och 9.

Hade emellertid is funnits på stabilisatorns framkant skulle effekten därav varit avsevärt större. Något stöd för att sådan isbildning kan ha förekommit har ej förelegat.

Enligt gällande regler kan en start avbrytas senast vid den kritiska farten " V_1 " (i detta fall 118 knop) då flygplanet fortfarande befinner sig på marken. Denna fart är bl a beräknad på grundval av flygplanets vikt och tillgänglig banlängd. Banlängden skall vid avbruten start från " V_1 " vara tillräcklig för inbromsning till stillastående på resterande banutrymme.

En så drastisk åtgärd från kaptenen att avbryta flygningen då flygplanet nått en fart (150 knop) långt över V_1 och dessutom befunnit sig i luften måste grundats på en uppfattning att fortsatt flygning skulle ha blivit katastrofal. Kaptenen har varit övertygad om att flygplanet haft ett allvarligt styrproblem. Hans, enligt cockpitbandspelaren, uttalade avsikt att avbryta starten har emellertid helt stötts av andrepiloten som ropat något liknande "vi måste ner". Andrepiloten har även i vittnesmål bekräftat att han uppfattat fortsatt flygning som utesluten och aktivt hjälpt kaptenen att dra av motoreffekt och styra ned planet på banan.

Av vad som tidigare redovisats har varken pitchkorrektorns aktivering eller eventuella kvävgasbubblor i hydrauloljan var för sig eller tillsammans inneburit att höjdroderkontrollen skulle äventyrats. Likaså skulle is eller snö uppe på stabilisatorn endast ha en marginell inverkan på styrförmågan. Det kan därför förmodas att flygplanet varit fullt flygbart men att samtida tekniska felorsaker - pitchkorrektor och eventuell gas i hydrauloljan - plus eventuellt en något annorlunda känsla i höjdroderkontrollen, fått kaptenen att anta att fortsatt flygning skulle varit omöjlig. Kaptenen har ej tidigare upplevt aktivering av en pitchkorrektor utom eventuellt vid träningsflygning under stallförhållanden i flygplan eller simulator. Ovanstående orsaker tillsammans bedömer kommissionen vara anledning till att flygningen avbröts. Kommissionen anser vidare att kaptenens och styrmannens gemensamma

åtgärder att avbryta flygningen under rådande omständigheter är förståeliga. Även om alltför kort banlängd återstod ansåg piloterna att en okontrollerad landning varit att föredra framför att riskera att helt förlora kontrollen över flygplanet.

Läkarundersökning av besättning och passagerare borde ha utförts efter haveriet. Kommissionen har erfarit att flera av de ombordvarande senare måst söka läkarhjälp för sviter efter haveriet.

2.2 Allmänt om väderpåverkan

Som framgått av faktaredovisning, meteorologisk information m fl aktstycken har väderleken under dagarna 4 - 6 januari haft viss betydelse i aktuellt ärende. Flygplanet har under större delen av denna tid varit placerat utomhus i tidvis stark kyla och/eller snöfall. Som framgått av tidigare redogörelse kan det inte anses uteslutet att flygplanets stabilisator kan ha haft beläggning av delvis smält is eller slask vid utkörningen från hangaren den 5 januari kl 19.00. Vingarna, som i motsats till stabilisatorn borstats fria från snö efter intagningen i hangaren, har med all sannolikhet varit torra då planet efter ca åtta timmar togs ut och placerades på pakringsplats 20 vid pir B. Trots att det vid detta tillfälle, enligt rapport från SMHI, Arlanda, förekom lätt snöfall, hade enligt vittnesmål ingen snö eller is fastnat på vingarna. Detta tyder även på att temperaturen i hangaren varit sådan att vingarnas skalplåt varit nära noll grader. Hade de varit varmare skulle snön som föll på vingarna först smält till vatten och sedan frusit fast när yttertemperaturen vid utbogsringen från hangaren var -7°C .

Om kvarvarande nederbörd, i mer eller mindre smält form, funnits ovanpå stabilisatorn vid tiden för flygplanets utbogsring ur hangaren är det troligt att nederbörden tämligen omgående frusit fast. Även den vid tillfället fallande snön kan inledningsvis ha fastnat innan beläggningen frusit totalt.

Mekanikerns åtgärd att endast sopa vingarna rena från snö ca 20-30 minuter före start och ej kontrollera att snön lika lätt kunnat sopas av stabilisatorn var ej i enlighet med bolagets instruktioner (FOM 2.1.1 sh 1 B (f)) (se 1.17.2). Det har ej kunnat fastställas om mekanikern meddelat kaptenen att endast vingarna rengjorts före start. Ej heller om kaptenen frågat huruvida även resten av planet sopats fritt från snö.

Som framgått av tidigare redovisning är det ej möjligt att från marken, varifrån kaptenen enligt egen utsago utfört inspektionen, kunna konstatera om snö eller is funnits ovanpå stabilisatorn. Eftersom det fallit ca 5 cm snö efter det planet tagits ur hangaren och snö funnits på vingarnas översidor innan dessa sopades rena, måste en liknande mängd ha funnits på stabilisatorn vid inspektionen och den efterföljande avgången.

Som framgått av faktaredovisningen under 1.1 hade kaptenen förväntat sig att normal avisning av flygplanet skulle ske. Då han upplystes om att avisning ej behövdes utförde han den yttre inspektion som tidigare beskrivits.

Det kan därför fastslås att kaptenen ej haft för avsikt att avstå från normal avisning innan han upplysts om att en sådan var obehövlig.

Enligt 1.17.1 har detta flygplan varit parkerat utomhus i snö, kyla och blåst åtskilliga timmar mellan kl 16.00 den 4 januari och avgången den 6 januari. I bolagets instruktioner står det att under markuppehåll överstigande 1,5 timmar (eller 6 timmar) skall motorernas in- och utloppsöppningar skyddas med särskilda lock. Orsaken till denna bestämmelse är dels att skydda motorernas turbin- och kompressorsteg från att främmande föremål eller snö och is kommer in i motorn, dels att förhindra att turbinbladen friroterar på grund av blåst (windmilling).

Vittnen har berättat att flygplanet då det togs in i hangaren hade så mycket snö inne i motorgondolerna att mekanikerna hade måst "skyffla" ut denna snö innan översyn av motorerna kunnat ske.

Kommissionen har vid besök på Arlanda 1987-01-22 funnit att ett annat av bolagets Caravelleplan, som stod parkerat utomhus och var snöbemängt och nedisat, saknade föreskrivna skydd på motorerna.

Detta flygplan som skulle starta på en flygning fem timmar senare hade även två elelement placerade i passagerarkabinen. Yttertemperaturen var vid tillfället -10°C och kabintemperaturen ca 0° . Dessutom verkade kabinluften mycket fuktig.

Kommissionen har gjort en jämförelse med en annan Caravelleoperatör. I det bolaget sätts alltid skydd för motorerna om risk för windmilling förekommer eller att nederbörd kan komma in även under kortare tidsperioder än ovan angivna.

I det bolaget är det dessutom förbjudet att använda elelement för uppvärmning av flygplanets inre. Man använder i stället markvärmeaggregat som ansluts till ett speciellt luftintag varefter varmluft strömmar in genom kabinens och cockpits samtliga luftkanaler. Enligt uppgift är dessa aggregat alltid anslutna och igång då flygplanen måste parkeras utomhus i kylig väderlek.

Kommissionen har erfarit att orsaken till att flygplanen saknade motorskydd varit att sådana ej gått att anskaffa. Även om så varit fallet borde ansvariga tekniker kunnat skydda motorerna med annan typ av skydd, exempelvis lätta presenningar.

De till kommissionen rapporterade fallen - se 1.17.2 - där två av det aktuella bolagets flygplan setts köra ut till start med snö bl a på ving- och stabilisatorytor, kan lätt tolkas som att bolagets instruktioner härvidlag ej ansetts tillräckligt viktiga. Även om respektive befälhavare innan utkörning konstaterat att snön ej sitter fast på vingarna så kan han inte vara säker på när under starten snön blåser av. Kommissionen känner fall där snön på

en gång lämnat den ena vingen och sekunderna därefter den andra. Resultatet har blivit en våldsam rollrörelse som lätt kunnat leda till haveri.

2.3 Evakueringen

Kabinbesättningens uppträdande vid evakueringen var värd beröm.

Det bör dock påpekas att man vid evakueringen bör kunna tillåta sig ett bryskt uppträdande mot passagerare som försöker ta med sig handbagaget. I det aktuella fallet såg situationen ut som om den var relativt ofarlig under evakueringen. Höger kroppssida var dock nära att brännas igenom. Hade så skett hade en "ofarlig" situation på sekunder förvandlats till en livsfarlig kabinbrand.

3 SLUTSATSER

3.1 Undersökningsresultat

- a) Förarna var behöriga att utföra flygningen.
- b) Flygplanet var luftvärdigt.
- c) Flygplanets motorer har fungerat normalt.
- d) Tekniska fel på pitchkorrektorsystemet kan ha medfört att systemet aktiverats efter lättningen.
- e) Styrsystemets tre hydraulackumulatorer saknade tryck. Luft (kvävgas) kan därför ha läckt in i hydrauloljeledningarna vilket kan ha givit upphov till onormal höjdroderkänsla.
- f) Flygplanet har trots de tekniska felen troligen varit flygbart då flygningen avbröts.
- g) Förarnas åtgärd att avbryta flygningen var under rådande förhållanden förståelig.

- h) Kabinpersonalens åtgärder vid evakueringen har varit föredömligt goda.
- i) Färdskrivaren var ej brandhärdig.
- j) Räddnings- och brandtjänsten vid Arlanda flygplats agerade snabbt och effektivt.
- k) Snösörja eller smältvatten kan ha förekommit på stabilisatorn då flygplanet togs ur hangaren och parkerades utomhus i minusgrader.
- l) Endast vingarna men ej stabilisatorn rengjordes från snö 20-30 min före start.
- m) Viss tillsyn och klargöring av flygplanet under vinterperioden har ej utförts enligt bolagets instruktioner.
- n) Ingen läkarkontroll utfördes på passagerare eller besättning omedelbart efter haveriet.

3.2 Trolig haveriorsak

Piloterna uppfattade störningar i vertikalplanet som om ett svårt höjdroderfel uppstått omedelbart efter att flygplanet lättat. De valde därför att avbryta flygningen vilket ledde till att flygplanet havererade.

Bidragande orsaker:

- a) En felaktigt aktiverad pitchkorrektor omedelbart efter lättningen.
- b) Kvävgas i hydraulledningarna som påverkat roderkänslan.
- c) Om is och/eller snö funnits på stabilisatorns översida kan en störd luftström runt stabilisatorn ha bidragit till att höjdroderreaktionen känts onormal.

4 REKOMMENDATIONER

1. Bolaget bör se över nuvarande rutiner gällande flygplanens uteparkering i otjänlig väderlek (motorskydd, uppvärmning etc).
2. Bolaget bör förstärka och inskräpa de regler som finns i bl a F.O.M gällande snö och/eller is på flygplanen före start.
3. Färdskrivare (Flight data recorder) skall vara av sådan klass att bl a eld ej omedelbart kan förstöra inspelade data.



Göran Steen



Åge Röed



Stig Levén

Datum för rapportens undertecknande: 1987-06-30



STATENS HAVERIKOMMISSION (SHK)
BOARD OF ACCIDENT INVESTIGATION

SHK
BIBLIOTEKET

Delrapport
betr flygplanet SE-DEC krasch-
säkerhet vid haveri på Stockholm-
Arlanda flygplats 1987-01-06
SHK ärende SE-DEC 2/87

DELRAPPORT i SHK ärende SE-DEC 2/87

Luftfartyg typ, registrering:	Caravelle 10 R, SE-DEC
Luftfartygets ägare:	Bergen Air, Norge
" operatör:	Transwede HB, Stockholm-Arlanda
Tidpunkt för händelsen:	1987-01-06 kl 09.12 ^{*)}
Plats:	Stockholm-Arlanda flygplats
Typ av flygning:	Trafikflygning, charter
Antal ombord:	Besättning: 5+1 Passagerare: 21
Personskador:	Inga
Skador på luftfartyget:	Totalhaveri
Kaptenens ålder, certifikat,	39 år, D-certifikat,
totala flygtid:	ca 10 000 timmar
Flygstyrmannens ålder,	42 år,
certifikat, totala	D-certifikat,
flygtid:	ca 7 890 timmar

*) All tidsangivelse i rapporten avser
svensk normaltid (SNT) = UTC + 1 timma

INLEDNING	1
REDOGÖRELSE FÖR HÄNDELSEFÖRLOPPET	2
1 EVAKUERING AV FLYGPLANET	5
1.1 Konstruktion och utformning m m	5
Instigningsdörren	5
Servicedörren	5
Nödsegel/Rutschbana (slide)	5
Nödutgångar över vingen	6
Infällbar trappa (stairway)	6
Cockpitfönster (sliding window)	6
1.2 Kraschsäkerheten vid haveritillfället	7
Främre instigningsdörren	7
Servicedörren	7
Slide	8
Stairway	9
Nödutgångarna över vingen	9
Cockpit sliding window	9
1.3 Dispensansökan beträffande slide	10
ANALYS	11
REKOMMENDATION	12
2 SÄKRING AV FÖRVARINGSBOXAR M M	13
2.1 Kraschsäkerhetens konstruktion och underhåll	13
Bakre galley	13
Bakre högra galley	13
Bakre vänstra galley	13
Anvisning om lastbegränsning	14
Förvaringsutrustning bakre galley	14
Främre galley	14
Förvaringsutrustning (främre galley)	14
Oemballerad utrustning (båda galleyn)	15

Innehåll (forts) Sid

2.2	Kraschsäkerheten vid haveritillfället	15
	Bakre galley	15
	Främre galley	15
	ANALYS	16
	REKOMMENDATION	16
3	SÄKERHETSANORDNINGAR FÖR KABINBESÄTTNINGEN	17
3.1	Kraschsäkerhetens konstruktion och underhåll	17
	Bakre jumpseat (utdragbart klappsäte)	17
	Säkerhetsbälten för kabinpersonalen	17
3.2	Kraschsäkerheten vid haveritillfället	17
	ANALYS	17
	REKOMMENDATION	18

BILAGOR

1	Nödutgångar
2	"-
3	Besiktningsprotokoll gällande slide S/N 948
4	Sammanställning av vissa aktuella regler betr flygplans kraschsäkerhet
5	Bakre högra galley
6	Bakre vänstra galley
7	Lastning av galleys
8	Bakre vänstra galley
9	Bakre galley, foto taget från trappan
10	Bakre galley, foto taget från kabin
11	Främre galley, vänster sida
12	"- , höger sida

INLEDNING

Den 6 januari 1987 kl 09.12 startade en Caravelle SE-DEC från Stockholm-Arlanda flygplats med destination Alicante i Spanien. I samband med lättning havererade flygplanet och blev liggande ca 400 m öster om bantröskeln. Brand uppstod som kunde släckas. Flygplanet totalhavererade. Enligt vad som hittills framkommit har ingen passagerare skadats vid tillfället.

Statens haverikommission utreder händelsen. I samband med undersökningen av flygplanvraket uppkom fråga om flygplanets kraschsäkerhet vid olyckstillfället varit tillfyllest. Med anledning härav beslöt kommissionen att utreda denna fråga med förtur och avge delrapport i saken.

I denna del av utredningen har förutom kommissionens ordförande generaldirektör Göran Steen och utredningschef civilingenjör Åge Röed deltagit flygkapten Stig Levén, sakkunnig, samt experterna purser Ulla Bolter, flygstyrman Roland Karlsson och ingenjör Sven Olof Andersson.

Delrapporten, som endast omfattar flygplanet SE-DEC kraschsäkerhet vid olyckstillfället, är uppdelad på tre avsnitt nämligen 1. Evakuering av flygplanet, 2. Säkring av förvaringsboxar m m i pentry samt 3. Säkerhetsanordningar för kabinbesättningen. Varje avsnitt avslutas med en säkerhetsfrämjande rekommendation.

REDOGÖRELSE FÖR HÄNDELSEFÖRLOPPET

En Caravelle typ 10 R med registrering SE-DEC på väg till Alicante i Spanien råkade den 6 januari 1987 kl 09.12 ut för problemet att hålla rätt nosläge omedelbart efter lättning från bana 08 på Stockholm-Arlanda flygplats. Detta resulterade i att flygplanet slog i banan ca 700 m från dess slut. Därvid uppstod ett större bränsleläckage som resulterade i en kraftigt uppflammande brand runt bakre delen av flygplanet. Efter markkontakten kanade flygplanet ut förbi slutet av banan och stoppade liggande med avslagna landställ i den snötäckta terrängen ca 400 m öster om bantröskeln. Flygplanet totalhavererade. Ingen av de ombordvarande skadades enligt vad som hittills framkommit.

Flygledare i tornet som observerade händelsen utlöste omedelbart haverilarm. Räddningsstyrkan kunde släcka branden innan den fått ännu större omfattning.

Beträffande flygplanets kraschsäkerhet noteras följande.

Till en början må framhållas att accelerationskrafterna (g-påkänningarna) i samband med nedslaget inte varit så stora att passagerarstolarnas infästningar eller säkerhetsbältena eller deras infästningar påverkats. Enligt flygplanets färdskrivare har max 2,5 g uppmätts vid nedslaget.

I samband med nedslaget blev den bakre delen av flygplanet helt omsvept av en kraftigt uppflammande brand som senare dämpades av snön. Rök trängde in i kabinen bakifrån. I flygplanets både främre och bakre pentryn försköts serverings- och försäljningsutrustningen ur sina platser. Därigenom blev den bakre utgången blockerad av boxar som kastats ut i mittgången.

Nödutgångarna vid vingarna kunde inte användas på grund av brand.

Instigningsdörren längst fram till vänster i kabinen gick ej att öppna. Därför blev endast den främre högra servicedörren användbar som nödutgång för passagerarna och kabinpersonalen. Utgångens rutschbana (slide) fungerade inte. Då flygplanet på grund av knäckta landningsställ befann sig lågt på marken är det tveksamt om den hade varit till någon hjälp under utrymningen. Dörren mellan förarkabinen och passagerarkabinen kunde inte öppnas, varför personalen i förarkabinen kröp ut genom ett sidofönster.

Utrymningen av passagerarkabinen blev odramatisk. Passagerarna var placerade i den främre delen av flygplankabinen i anslutning till den aktuella nödutgången. De hjälptes ut en efter en av besättningen. Ingen panik utbröt. Utrymningen bromsades upp av passagerarnas önskan att få med sig handbagaget.

Inget evakueringskommando från piloterna hördes i kabinen trots att kaptenen säger sig ha ropat ut evakueringsorder genom den delvis öppna cockpitdörren.

Värdinnorna 1 och 3, som satt bredvid varandra, beslutade själva att omedelbart sätta igång evakueringen.

Tack vare att branden dämpades av snön, att ingen panik uppstod och att besättningen handlade föredömligt uppstod inga personskador vid utrymningen.

Under utredningsarbetet har framkommit att det vid haveritillfället förelegat vissa svagheter vad gäller flygplanets kraschsäkerhet, rutschbanor, fastspänningsanordningar i pentryn och emballage- och lastsystem. Anmärkningar föreligger även beträffande bakre besättningsstolens säkerhet samt säkerhetsbältenas standard på kabinbesättnings stolar överlag.

Luftfartsverket har till SHK framfört önskemålet att behandlingen av frågan rörande kabinsäkerheten inte bör dröja till dess slutrapporten blir klar utan bör särbehandlas för att så fort som möjligt ge verket underlag för bedömning av behovet av säkerhetsfrämjande åtgärder.

I det följande behandlas de områden som enligt kommissionens bedömning visar brister ur flygsäkerhetssynpunkt, brister som i huvudsak är att hänföra till flygplanets konstruktion, utformning samt underhåll av pentrydetaljer och nödanordningar i kabinen.

./. Beträffande nödutgångar se bilaga 1 och 2.

1 EVAKUERING AV FLYGPLANET

1.1 Konstruktion och utformning m m

Instigningsdörren

Instigningsdörren är placerad mellan främsta passagerarstolsraden och pentryt på vänster sida. Den är 1,70 m hög och 0,92 m bred. Den öppnas genom att dörrhandtaget roteras två varv. Därefter skall dörren, som balanseras av två vajrar som löper i skenor runt kabinkroppens insida, föras uppåt till parkerat läge under kabintaket.

Servicedörren

Servicedörren är placerad i den främre högra delen av passagerarkabinen mellan främsta passagerarraden och främre pentryt. Servicedörren fungerar också som nödutgång. Den är 1,22 m hög och 0,61 m bred och öppnas inåt på konventionellt sätt och parkeras i öppet läge mot pentryväggen.

Nödsegl/Rutschbana (slide)

Servicedörren och instigningsdörren är de två nödutgångarna som är försedda med slides. Sliderna är placerade i ett utrymme i golvet (golvvbrunn) intill vardera dörren. Sliderna är försedda med en tryckflaska som vid ett normaltryck på 2700-3000 psi kan blåsa upp sliden på 5 sekunder. Aktiverandet av sliden sker separat efter själva dörröppnandet genom att man

- 1) öppnar luckan i golvet,
- 2) lyfter och kastar ut slideförpackningen,
- 3) drar i utlösningshandtaget,
- 4) stänger luckan så att den ej hindrar passage.

Om sliden av någon anledning ej skulle blåsas upp kommer den att falla dubbelvikt ur sin förpackning. Det fordras en kraft på 60 pund för att lösgöra mekanismen som håller sliden dubbelvikt. Därefter kan sliden med hjälp av två personer, som utanför planet stadgar den, tjänstgöra som nödsegl (rutschbana).

Kabinpersonalen har enligt sin "Emergency Pre-flight checklist" att kontrollera att bl a båda slidernas tryckflaskor håller ett tryck av 2700-3000 psi.

Nödutgångar över vingen

Det finns fyra nödutgångar över vingen. De två främre öppningarna är 0,915 m höga och 0,53 m breda. De två bakre är 0,67 m höga och 0,53 m breda. De öppnas genom att

- 1) öppna skyddet för handtaget,
- 2) dra handtaget nedåt,
- 3) lossa fönsterluckan inåt,
- 4) vrida fönsterluckan och kasta den utanför flygplanet (ej bra med tanke på gnistbildning); även i något fall att fönsterluckan placeras i en stolsrad (vilket är att föredra).

Nödutgången över vingen skall aldrig användas i händelse av brand på utsidan.

Infällbar trappa (stairway)

Stairway är benämningen på flygplanets bakre ingång. Den är 1,82 m hög och 0,75 m bred. Stairway öppnas genom att dörrhandtaget på innerdörren till kabinen förs åt sidan. Kabindörren svängs inåt och parkeras mot bakre högra coat-room. Reglagehandtaget för stairway placeras i nedposition. Den normala nedfällningstiden för trappan är 7 sekunder. Trappan är alltid uppfälld vid taxning och flygning. Likaså måste den bakre kabindörren vara stängd vid dessa tillfällen.

Cockpitfönster (sliding window)

Ett skjutbart cockpitfönster finns i höjd med varje pilotstol. De kan användas som nödutgångar från cockpit om behov föreligger. De öppnas genom att

- 1) dra i öppningshandtaget,
- 2) sedan skjuta fönstret bakåt till fullt öppet läge genom att dra i det främre röda handtaget.

Under respektive cockpitfönster finns en behållare innehållande ett nödrepp som piloten kan använda för att förflytta sig till marken vid evakuering genom cockpitfönstret (sliding window).

1.2 Kraschsäkerheten vid haveritillfället

Passagerarna hade av kabinpersonalen placerats i främre delen av kabinen dvs från stolrad 11 och framåt. De flesta passagerarnas ålder uppskattas till 60-65 år. Värddinnorna nr 1 och 3 satt på de främre klappsätena med ryggen mot färdriktningen på flygplanets babordsida (vänster). Värdinna nr 2 satt i den bakersta passagerarstolsraden, stol 21 B, i stället för på det bakre klappsätet, vilket är enligt flygbolagets regler när flygplanet ej är fullsatt.

Främre instigningsdörren

Som framgår av vad tidigare sagts skall denna dörr efter öppningsmanöver med handtaget kunna lyftas ur stängt läge och därefter föras upp i takets löpande skenor. Dörrens position balanseras via bl a vajrar som löper i delar av tak- och golvsektionerna i dörrens närhet.

Vid kraschlandningen trängde nosstället genom flygplankrovet och orsakade strukturskador i bl a golvet i främre delen av kabinen.

Den främre vajern hade hoppat ur sin skena i taket. När därför värdinna nr 1 (C/A 1) försökte öppna dörren fick hon inte upp handtaget - det verkade sitta fast. Möjligen har strukturskadorna på flygkroppens undersida även blockerat linkonstruktionen till främre entrédörren.

Servicedörren

Servicedörren var den enda nödutgången som gick att använda. Passagerarna, som alla satt i främre delen av flygplanet, var fördelaktigt placerade med hänsyn till detta och den rökutveckling som förekom i den bakre delen av kabinen. Passagerarna tog det

lugnt, satt i stort sett och väntade på att värdinnorna skulle få upp dörrarna.

C/A nr 3 öppnade servicedörren. På uppmaning av C/A 1 kastade hon därefter ut slidepaketet samt drog i utlösningshandtaget. Sliden blåstes emellertid ej upp, utan hängde vikt utmed flygplankroppen. C/A 1 hoppade ut i snön och tog emot passagerarna, senare också hjälpt av styrmannen. Trots C/A 3 uppmaning till passagerarna att lämna handbagaget kvar ombord sinkades utrymningen upp av att passagerarna ville få med sig sina tillhörigheter.

Styrmannen har berättat att "det var så pass lågt att jag fick tag under deras armar. Det värsta var att dom hade väskor och grejor med sig ut så jag fick rycka åt mig väskorna först och slänga dom åt sidan. Sedan tog jag tag i människorna en efter en och släppte ner dom. Jag såg att elden ökade och ökade och röken fortsatte och jag var rädd att någon var kvar där inne".

C/A 2 som satt i den bakre delen av kabinen, gick bakom passagerarna och hänvisade mot servicedörren som var öppen. Hon kände sig tvungen att "knuffa på dom lite" så att dom förstod att det var bråttom. C/A 3 lämnade kabinen sist och meddelade att alla var ute.

Slide

Efter det utrymningen var avslutad luftfylldes sliden.

I detta sammanhang bör anmärkas att enligt uppgift från C/A 2 har tryckflaskorna kontrollerats utan anmärkning före start.

Vid kontroll av instigningsdörrens slide-tryckflaska den 8 januari (dvs två dagar senare) har ett tryck på knappt 2500 psi indikerats. Normaltryck skall vara 2700-3000 psi. Temperaturen kan därvid ha spelat en viss roll.

Utomhustemperaturen var vid haveritillfället ca 12-13^o kallt.

Vid funktionsprov 1987-02-07 av den andra sliden vid instigningsdörren har framkommit att inte heller denna fungerat på avsett sätt. Vid provtillfället - liksom vid haveritillfället - skedde ej omedelbar uppblåsning. Beträffande anledningen till felfunktionen vid haveritillfället pågår utredning. Vid provtillfället har konstaterats att utlösningmekanismen frusit vilket medfört att den ej utlöstes. Se bilaga 3.

Stairway

C/A 2, som satt i sista stolsraden på vänster sida, tittade bakåt och konstaterade från sin plats att det var så mycket rök i gången till stairway att hon bedömde utgången som obrukbar på grund av brand. (C/A 2 gick i stället framåt i flygplanet).

Mittgången ut till trappan var blockerad av serverings- och försäljningsutrustning som kastats ut från sina surringsplatser (se avsnittet om pentry).

Nödutgångarna över vingen

Samtliga fyra nödutgångar gick att öppna men kunde ej användas på grund av brand vid bäge vingarna utanför fönstren.

C/A 2 hade först börjat öppna den ena fönsterluckan vid vänster vinge, men stängde den omedelbart när hon upptäckte brand i vänster vinge. Passagerarna dirigerades i stället mot servicedörren som hade öppnats av C/A 1 och 3.

Cockpit sliding window

Genom strukturskador i flygplanet blockerades dörren mellan cockpit och kabin så att den ej kunde öppnas tillräckligt. Piloternas enda utgång var därför via cockpit sliding window.

Styrman tog sig ut först, sedan mekanikern, medan kaptenen som gjorde den avslutande checklistan lämnade cockpit sist. Samtliga genom högra fönstret.

1.3 Dispensansökan beträffande slide

I ärendet är upplyst att företaget ansökt om norsk registrering av flygplanet. Vid prövning av ansökan framkom att Caravelle av denna typ ej uppfyllde gällande krav beträffande nödutrymning. Vad som här avses är den internationellt accepterade regeln (FAR 25 809) att sliden skall kunna utlösas automatiskt. Såsom framgår av vad tidigare sagts skall kabinpersonalen öppna respektive lucka i golvet vid utgångsdörren, fösa ut sliden genom dörren och fälla tillbaka luckan samt manuellt utlösa uppblåsningsmekanismen. Med anledning av dessa förhållanden avslag den norska luftfartsmyndigheten företagets dispensansökan.

Företaget begärde härefter svensk registrering av flygplanet. I beslut 1986-02-24 beviljade luftfartsverket den begärda registreringen samt angav i beslutet att undantag meddelats beträffande krav på automatisk slide vid utgång i golvnivå. I en närmare motivering till beslutet anförde luftfartsverket i skrivelse 1985-02-20 till företaget följande.

Dispens från visst krav om nödsegel

Med anledning av att nödseglen i flygplanen (LN-BSE, SE-DHA) ej fyller kraven i BCL-M 2.1 mom 4.2.2 vad gäller automatisk utlösning får luftfartsinspektionen meddela följande.

Med hänsyn till att det visat sig vara möjligt att nödutrymma flygplantypen inom föreskriven tid med den aktuella utrustningen och med anledning av de stora svårigheterna att modifiera utrustningen, medger luftfartsinspektionen dispens från ovan nämnda bestämmelsemoment vad gäller Er verksamhet med flygplan av typen SE 210-10 B1R. Dispensen gäller tills vidare.

Beträffande gällande bestämmelser om automatisk slide m m hänvisas till bilaga 4.

./.

ANALYS

För bedömning av överlevnadsmöjligheterna vid haveriet har följande omständigheter varit av särskild betydelse.

Snön - enligt uppgift mellan 30-70 cm djup - dämpade effektivt brandens spridning och gjorde utkaningen från banan relativt mjuk.

Passagerarnas ringa antal och placering längst fram medförde att ingen blev skadad av rök från branden.

Med full passagerarkabin och rökutveckling i den bakre delen av kabinen hade förutsättningarna att undvika panik förmodligen varit avsevärt sämre.

I förevarande fall har utrymningen kunnat ske lugnt och sansat, vilket till stor del kan tillskrivas besättningens, inte minst flygvärdinnornas, resoluta uppträdande.

Haveriet bekräftar tidigare iakttagelser från liknande händelser nämligen att passagerarna instinktivt vill få med sig sitt bagage vid en evakuering. Detta medför tidsfördröjningar som i aktuellt fall inte kom att innebära någon direkt fara då passagerarnas antal var lågt och brandens spridning långsam. Branden skulle dock ha kunnat medföra tankexplosion eller annat explosionsartat förlopp. Mot bakgrund härav är det av största vikt att evakueringen sker snabbt.

Beträffande flygplanets kraschsäkerhet har den norska luftfartsinspektionen ansett att flygplanet icke fyller de krav som måste ställas på ett flygplan vid nyregistrering, krav som syftar till att tillförsäkra passagerarna möjligheter till snabbevakning i en nödsituation. Av avgörande vikt är i detta fall att flygplanet uppfyller gällande bestämmelser beträffande kraschsäkerhet, bl a att flygplanet är utrustat med automatisk slide.

I samband med ett haveri kan ej uteslutas att kabinpersonalen kan bli skadad eller på annat sätt utslagen så att den ej kan genomföra hela den omständiga proceduren med att ta upp sliden från luckan i golvet och vidtaga övriga handgrepp för att få den i funktion. Vid en paniksituation kan någon av kabinpersonalen också riskera att bli utknuffad. Den omständigheten att kabinpersonal vid prov kunnat visa att den snabbt kan utföra evakuering med slide av denna typ kan inte tillmätas praktisk betydelse.

Enligt vad som inhämtats från den norska luftfartsmyndigheten avtog myndigheten med anledning av dessa förhållanden flygflyg- tagets ansökan. Kommissionen delar den norska luftfartsmyndig- hetens ståndpunkt i saken.

I ärendet är vidare upplyst att vissa svenskregistrerade DC-9-or även har dispens från automatisk utlösning. Uppenbart är emel- lertid att dessa har en bättre konstruktion genom att sliden sitter monterad på dörren och utlöses manuellt med endast ett grepp.

Vad som förvärrat situationen från allmän flygsäkerhetssynpunkt har uppenbarligen utgjort det förhållandet att instigningsdörren ej kunnat öppnas. Konstruktion av dörrens öppningssystem synes också vara sådant att dess funktion kan påverkas om spänning eller vridmoment uppstår i flygplankroppen, förutom i dörrens ramkon- struktion även i golv- eller taksektionerna närmast dörröppningen. Enligt kommissionens mening synes dörrens funktion vara särskilt känslig för kraschskador. Ett plan med fullt antal passagerare skulle i nu föreliggande fall endast kunna erbjuda en enda utgång. Denna utgång är dessutom inte utrustad med ett effektivt automa- tiskt evakueringssystem.

Vad här framhållits framstår som oacceptabelt.

REKOMMENDATION

SHK rekommenderar att luftfartsverket ansluter sig till den norska luftfartsmyndighetens uppfattning och upphäver dispensen från kravet att ha automatisk slide för nödutgång i golvnivå.

2 SÄKRING AV FÖRVARINGSBOXAR M M

2.1 Kraschsäkerhetens konstruktion och underhåll

Flygplanet har två pentryenheter, en i den bakre delen och en i den främre delen av flygplanet. Enligt BCL-D får ej lasten förskjutas (se bil 4).

Bakre galley

Bakre galley är uppdelat i fyra olika sektioner, två på var sida om mittgången: höger främre och bakre, samt vänster främre och bakre sektioner.

Bakre högra galley

./.
Bakre högra galley består av två lastrum i golvnivå som kan spärras av grindar (web gates), se bilaga 5. I denna sektion staplas boxarna lösa på varandra och hålls på plats av den fastlåsta grinden. Vidare är låsanordningarna sådana att de kan misstänkas låsa upp sig själva genom egen tyngd eller rörelser vid påverkan. Låsanordningarna visade sig vara mycket svårmanövrerade p g a dåligt underhåll och justering. Tvärväggen vid den bakre grindstolpen saknade fäste i golvet. Väggen kunde "gungas". I denna sektion staplas boxarna utan att kunna säkras på varandra.

Bakre vänstra galley

./.
Den främre delen består av en galleysektion. Överst i denna finns tre vattencontainers. Där fungerade endast den ena av två spärrar. Därunder finns en arbetsbänk och under den en bänkhylla utan spärranordningar. Längst ner finns plats för två boxar (units) försedda med vridspärrar och säkerhetsbälte. Se bilaga 6.

Den bakre sektionen rymmer sex boxar (units). Sektionen är utrustad med vridspärrar och säkerhetsbälten. Flera av vridspärrarna saknar markerade stopplägen vilket kan medföra att de går ur sitt läge (ingrepp). Den ena av sektionens två skruvfästen i taket var lös.

Anvisning om lastbegränsning

Plakat eller anslag som visar högsta tillåtna totalvikt i kilo och hur vikten skall fördelas saknas för de vänstra galley-sektionerna. I den högra sektionen finns ett plakat som anger värdet för golvbelastning till 600 kg/m^2 . En lastningsplan (liquor loading plan, LLP) finns anslagna i de bakre pentrysektionerna. Den anger var skåpen skall placeras men säger inget om max-viktangivelser. Kommissionen har därför gjort en skiss där boxarnas kodbeteckning i LLP är översatt till kilovikter (se bil 7). Skissen visar bl a att man i pentrysektionens översta position lastar vikter på upp till 27,5 kg.

Förvaringsutrustning bakre galley

Försäljnings- och serveringsutrustningen förvaras i lättmetallboxar (units), engångsboxar av papp samt i öppna pappkartonger. Lättmetallboxarna är något för breda för pentrysektionerna vilket leder till att pentry ej kan lastas enligt lastningslistan eftersom två boxar som avsetts ej kan placeras i bredd i pentryt, se bilaga 7. Däremot finns gott om extrautrymme på höjden.

Främre galley

Främre pentry består av två sektioner, en på var sida om mittgången. På vänster sida har pentryt vridspärrar kompletterade med säkerhetsbälten vid samtliga positioner. På höger sida finns endast vridspärrar. Under arbetsbänken saknas spärrar i två positioner. I den mellersta kan lättmetallboxen "hoppa över" vridspärren. Facken högst upp, närmast cockpitväggen, saknar också spärranordningar. Vattencontainers spärranordning fungerade endast vid den ena av två sidor.

Förvaringsutrustning (främre galley)

Denna var densamma som i bakre pentry, dock med den skillnaden att det fanns fler pappkartonger i främre galley. Isen förvarades bl a i en plasthink ihopknuten med en shoppingpåse i hinken. Hinken var inställd i högra galley utan någon spärrmöjlighet.

Oemballerad utrustning (båda galley)

Hushållsrullar, pappersbuntar (formulär), buntar med plastpåsar och en rottingkorg med diverse köksutrustning förvarades löst i respektive galleysektioner.

2.2 Kraschsäkerheten vid haveritillfället

Möjligheten att bedöma kraschsäkerhetens funktion har till viss del begränsats av att cateringföretaget behjälpt av flygföretagets mekaniker utan att inhämta kommissionens tillstånd lastade av större delen av pentryutrustningen vid 17-tiden haveridagen.

Bilder tagna före avlastningen visar dock följande.

Bakre galley

./.

Försäljnings- och serveringsutrustning hade förskjutit sig inom den vänstra pentrysektionen, se bilaga 8.

./.

Från den bakre högra sektionen hade tre lättmetallboxar, vikt ca 30 kg styck, 2 skybags ca 7-9 kg, kastats ut i mittgången, se bilagor 9 och 10.

I mittgången låg också en CO² brandsläckare och en låda med syrgasmasker (Oxygene breathing masks). Två lådor med teknisk- eller nödutrustning låg löst i anslutning till vänstra bakre galley (bil 9).

Främre galley

./.

Vänster sida. Lasten hade förskjutit sig uppåt och framåt inom pentrysektionen, se bilaga 11.

./.

Höger sida. Delar av lasten hade helt eller delvis förskjutit sig ut ur sektionen, bl a en lättmetallbox 25-30 kg och fyra kartonger med öl, se bilaga 12.

I galleymittgången låg också sjukvårdslådor, förlängningsbälten, diverse papper (nämnt under oemballerad utrustning).

ANALYS

Som framgår av redogörelsen har spärranordningarna ej hindrat att lasten förskjutit sig. Lasten har dessutom haft för stort rörelseutrymme. Detta har medfört att den vid nedslaget hamnat ute på golvet. Hade kraschen varit kraftigare skulle detta under vissa förhållanden kunnat medföra att delar av lasten fungerat som projektiler genom kabinen. Kommissionen ifrågasätter vidare lämpligheten av att ha tung last så högt upp i pentry (bil 7).

Vid val av förvaringsboxar och annan lös utrustning bör en anpassning ske så att den nya utrustningen passar i inredningen.

Undersökningen av passagerarkabinen visar att många av de brister i säkerheten som konstaterats måste ha funnits under en längre tid.

REKOMMENDATION

SHK föreslår att tekniska och operativa lösningar införs som förhindrar att lasten kan förskjutas samt att luftfartsverket tillser att det genomförs.

3 SÄKERHETSANORDNINGAR FÖR KABINBESÄTTNINGEN

3.1 Kraschsäkerhetens konstruktion och underhåll

Bakre jumpseat (utdragbart klappsäte)

Stolen är mycket svårmanövrerad, skevar i sin glidskena och är besvärlig att få in i sina fästpunkter. Det framgår bl a av skador i väggen att stolen hamnar fel när den skall riggas upp. Översta fästpunkten på babordssidan, som har tre skruvfästen, saknade två skruvar plus att den tredje skruven satt lös (stolen skall tåla 9 g i belastning). Stolen har också nött hål i vänstra säkerhetsbältet. Ryggstödet ger ej fullt skydd för huvud och nacke.

Säkerhetsbälten för kabinpersonalen

Säkerhetsbältena är svåra att koppla och justera. Ett av dem gick ej att justera tillräckligt utan satt löst på kroppen. Ingen av flygvärdinnorna som satt på främre klappsätet använde axelremarna p g a ovannämnda skäl.

3.2 Kraschsäkerheten vid haveritillfället

Vad gäller säkerheten för kabinbesättningen sattes den ej på prov fullt ut eftersom C/A 2 satt i passagerarstol 21 B samt C/A 1- och C/A 3-positionerna ej utsattes för några större påfrestningar.

ANALYS

Kabinbesättningens roll vid en nödsituation är av största vikt. Enligt kommissionens uppfattning är det självklart angeläget att kabinpersonalen skall ha tillfredsställande säkerhetsanordningar vid sina positioner.

Enligt vad som framkommit har underhållet av den bakre C/A-stolen och dess fastsättning varit eftersatt.

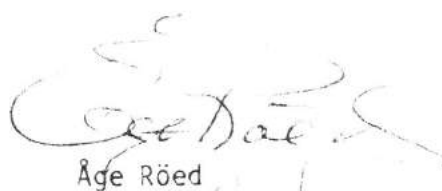
Säkerhetsbältenas standard och underhåll är ej heller tillfredsställande.

REKOMMENDATION

SHK föreslår att brister på dessa områden snarast avhjälpes samt att luftfartsverket tillser att så sker.



Göran Steen



Åge Röed



/ Stig Levén

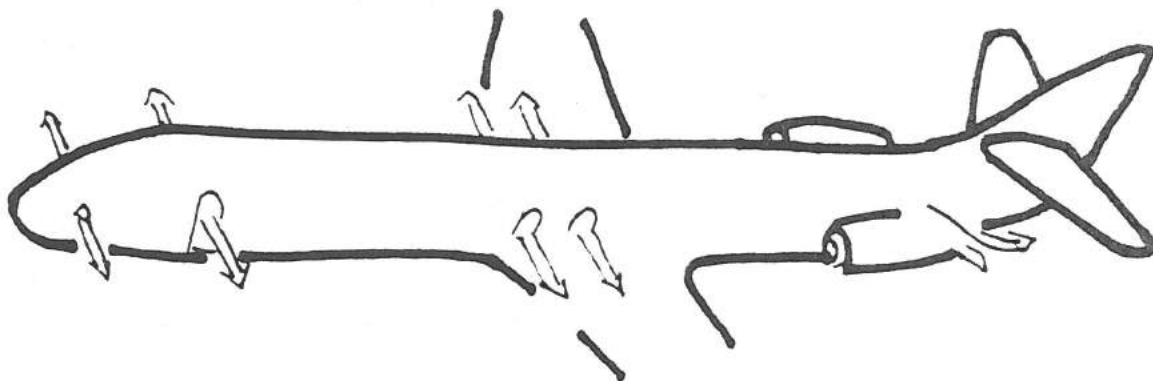


Ulla Bolter

Datum för rapportens undertecknande: 1987-02-10

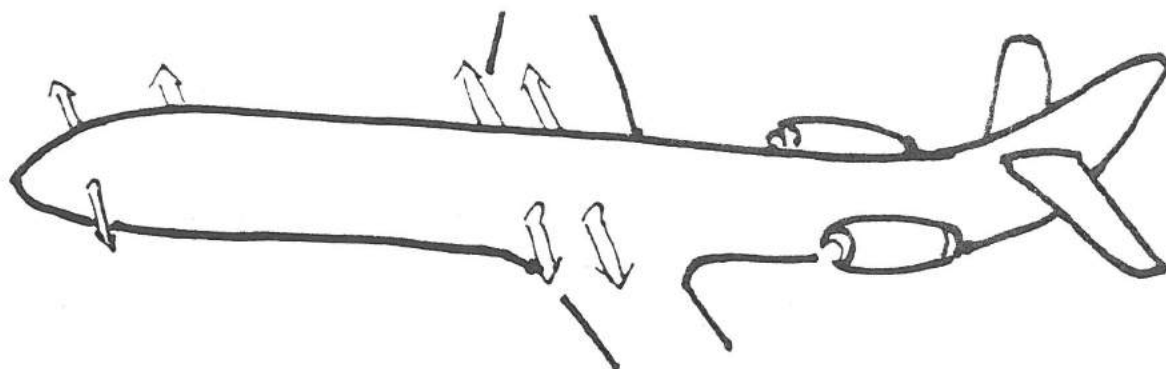
B I L A G O R

NÖDUTGANGAR

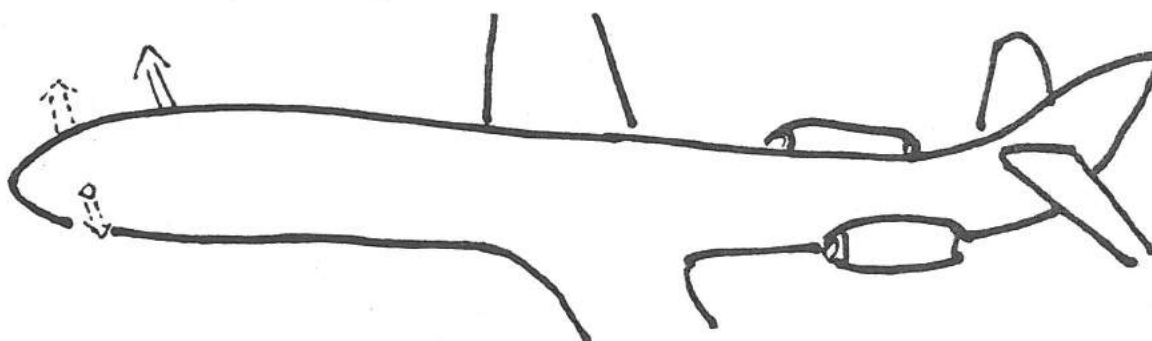


NÖDUTGÅNGAR

Öppningsbara



Användningsbara



Enda användningsbara nödutgång i passagerarkabinen var servicedörren.

Rutschbanan (sliden) fungerade inte.

Passagerarna hjälptes ut en och en av besättningen.

Besiktningresultat:

Slide S/W 948	Insp April 1986	Nästa insp April 1987
Bottle S/W GZR 381		Nästa insp 1990
Power unit S/W 29239		Nästa insp Dec 1989

Ansvarig för packningen: EAS Aerodrome De Perpignon

Kort redogörelse av Test av ovanstående slide.

1. Slide placerades i servicedörrens golvbrunn. Den monterades med skenan i golvbrunn.
2. Sliden utlöstes enligt följande mom.
 - 2.1 Golvluckan öppnades
 - 2.2 Packen lyftes ur brunn och kastades ut, varefter vi drog i utlösningshandtaget enligt föreskrivet sätt med normal styrka
 - 2.3 Sprinten satt dock fast i tryckflaskan. Nytt försök med större kraft varvid karbinhaken rätades ut och lossnade från sprintens ring
 - 2.4 i st stolsbälte kopplades till sprintens ring
 - 2.5 Tredje försök med större kraft varvid ringen rätades ut och därvid släppte S-bältet från ring
 - 2.6 Inga fler försök gjordes på plats
 - 2.7 Sliden demonterades från fpl och transporterades till Linjeflygsavdelning för slide-arbeten ARNVKLF
 - 2.8 Ej mer än 10 min efter det att sliden lades på bordet aktiverades utlösningen
 - 2.9 Utlösningen fodrade liten dragkraft i sprinten. I lokalen var det rumstemperatur
 - 2.10 På ca 5 sek fylldes sliden med luft och det hela var ett normalt förlopp

Analys av punkter

1 Packning av slide

Provet visade att sliden var korrekt packad med hänsyn till sin konstruktion. Slangen låg så att den inte skulle förhindra en uppblåsning av slide

2 Vid gårdagens inspektion kunde konstateras att sliden och utrymmet under luckan var i överkant fuktigt av kondens och eventuellt rester av snö som blivit vatten p g a blidväder. Vid inspektionen 870206 kl 12.30 var det blidväder, ca +4-5°C

3 Vid test dagen efter ca kl 12.00 var det -7°C

Det gick ej att lösgöra sprinten från flaskan vid provet utomhus

Vid test inomhus i rumstemperatur krävdes det liten dragkraft för att lösgöra sprinten från flaskan varvid det blev ett normalt förlopp av fyllningen (sliden uppblåst)

På grund av kondens var sliden funktionsoduglig i kyla (isbildning)

Men det bör beaktas SE-DEC speciella förhållanden, vilket betyder att den har varit utsatt för väder och vind sedan haveriet.

Hela förloppet har filmats.

Närvarande: Ulla Bolter, Haverikommissionen
Bo Engberg, Montör Linjeflyg
Jan Röed, Filmare

Efter samtal med Transwede framkom att EAS har haft slide för tillsyn.

Dessa är de enda sliderna som fanns på bolaget vid denna tid, men 2 st till kommer i slutet av feb -87. Resterande har Finnair Maintenance på

87-02-06

Bo Engberg



Bo Engberg
Yngve Bitzén

Tel: 797 58 96
797 58 96

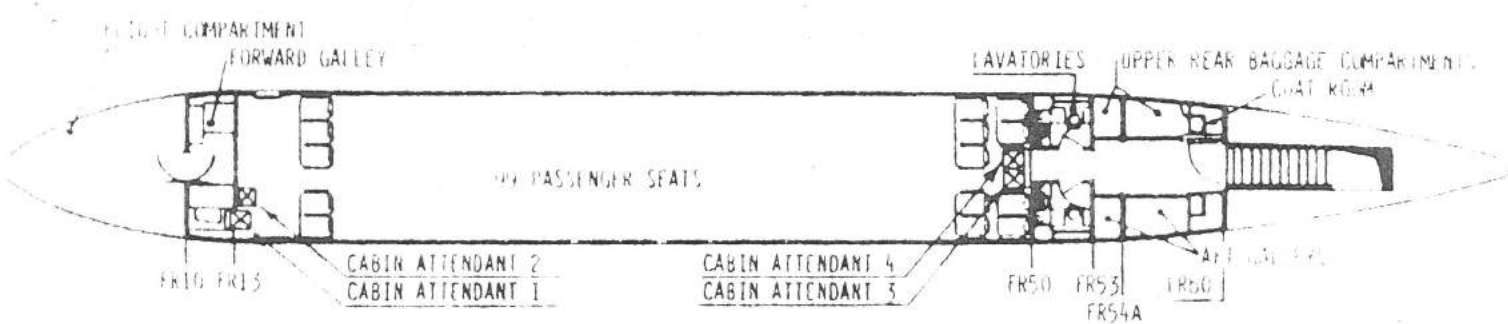
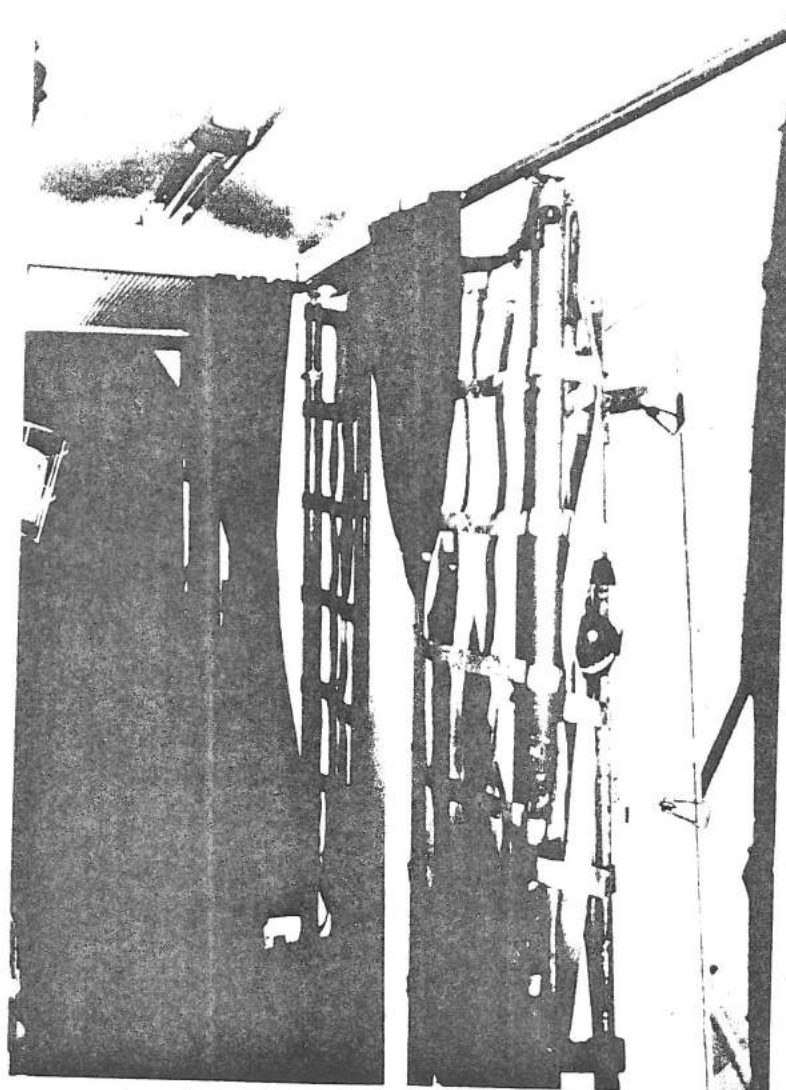
Bo Engberg

36 80 21 (hem)
797 58 16 (arb)
797 58 26

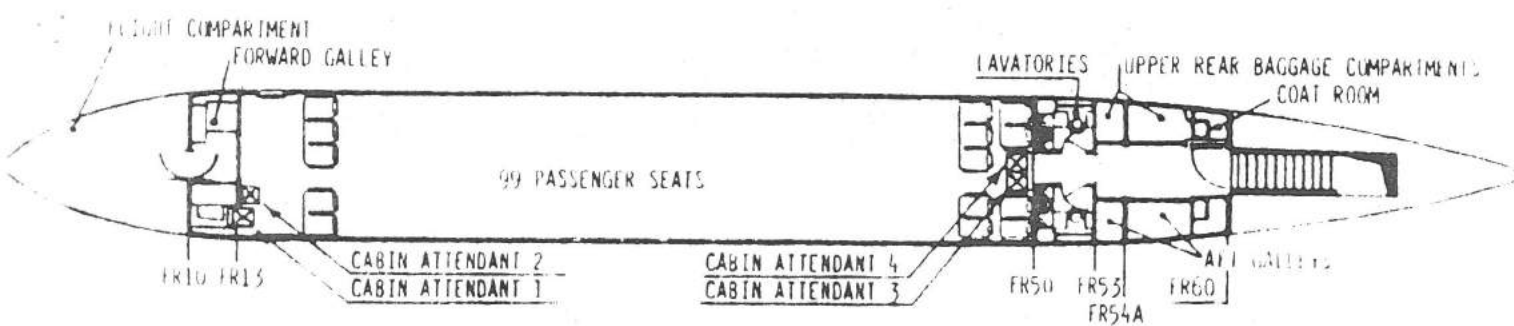
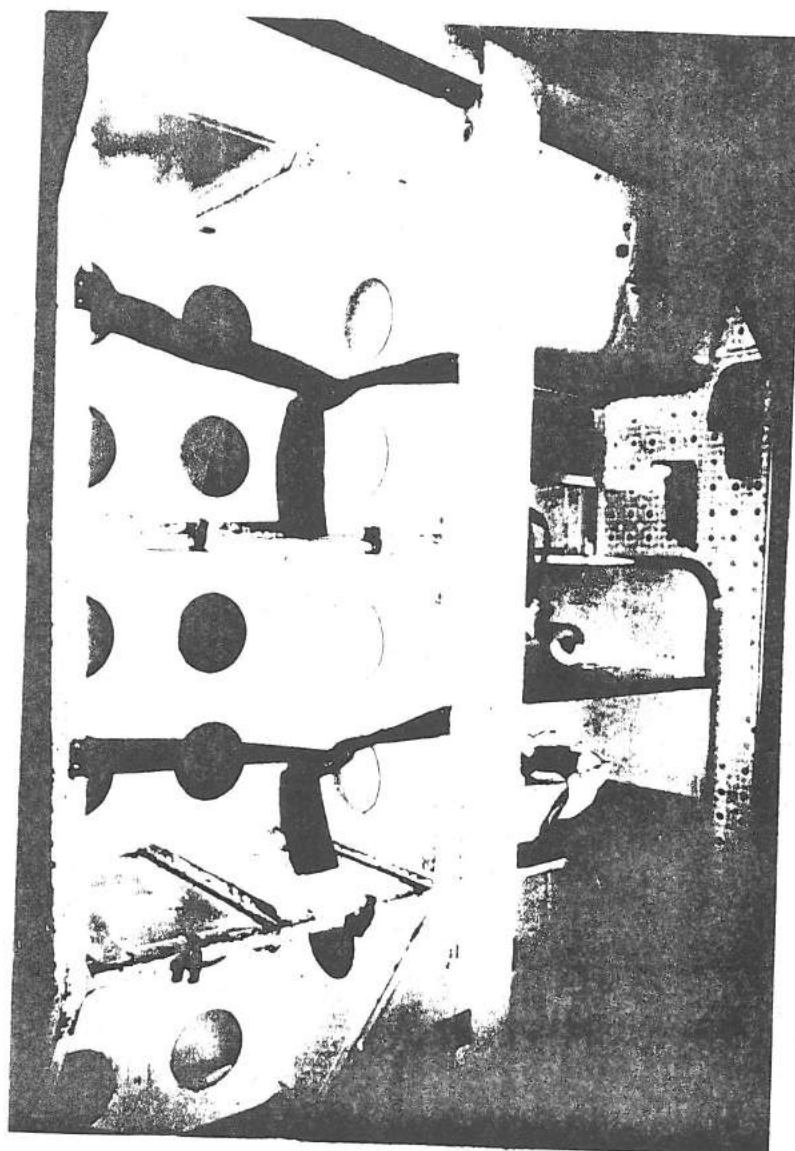
Sammanställning av vissa aktuella regler beträffande flygplans
kraschsäkerhet

Enligt BCL-M 2.1.3 skall US Federal Aviation Regulations (FAR) part 25 tillämpas för nu ifrågavarande flygplan vilket medför att däri angivna kraschsäkerhetskrav skall vara uppfyllda. Sålunda skall rutschbanor (slides) som kan utlösas automatiskt finnas vid nödutgångar enligt FAR 25 809 (f) (1). Vidare skall anordningar finnas i kabinen som förhindrar att pentryutrustning och dylikt förskjuter sig. Anordningarna skall motstå de maximala accelerationskrafter som flygplanet är konstruerat för (i detta fall uppåt 2,0 g, framåt 9 g, åt sidan 1,5 g samt nedåt 4,5 g).

BAKRE HÖGRA GALLEY



BAKRE VÄNSTRA GALLEY



Lastning av galleys

I denna bilaga ingår

1) Liquor Loadingplan (LLP)

Den är en instruktion för lastningspersonalen var de skall placera lasten.

LLP är också en instruktion till kabinpersonalen.

- 2) Eftersom det ej är angivet kilovikter i LLP för galleys olika positioner har kommissionen gjort en skiss där boxarnas kodbeteckning i LLP är översatt till kilovikter. Den visar hur flygföretaget fördelar vikterna i galleys enligt sina anvisningar. På den undre halvan av skissen visas hur boxarna blev placerade haveridagen.

SE-DEB/C LIQ. LOADINGPLAN

Aft galley right

two boxes
outbound
+
two boxes
homebound
meals

V	P5	
V	A1	A2

Skyb.
Cigb.x3
Ch.b.x2

Aft galley left

P1	P2	Hot wat	Hot wat	Hot wat
P3	P4			
A1	A2	C1	C1	

Fwd galley right

Hot wat	Hot wat	Hot wat	servicebag cold store	
Outb. m.x2			DEB Oven	
			Ice	
Homeb. m.x2	Soft Beer	Rolls		

Fwd galley left

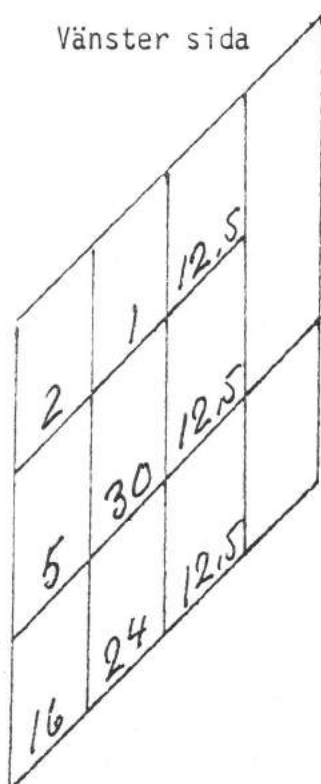
Eqipm	glas	crewm.	crewm.
F/M	F/M	Mix	
F/M	F/M	Mix	

Kerstin-Titti 861030

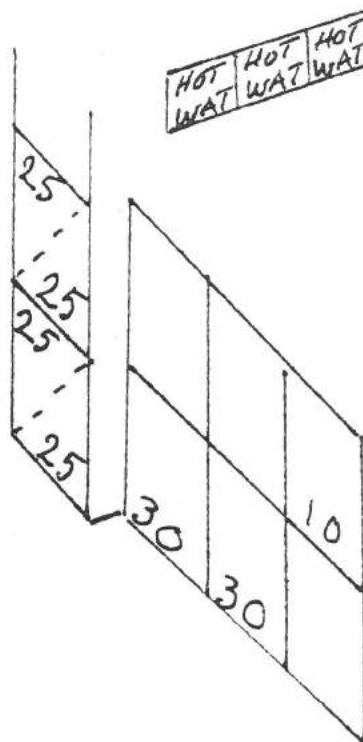
FRÄMRE GALLEY

Lastning i kg enligt LLP

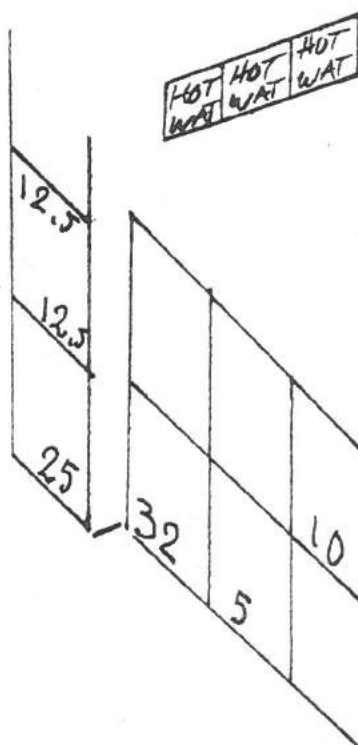
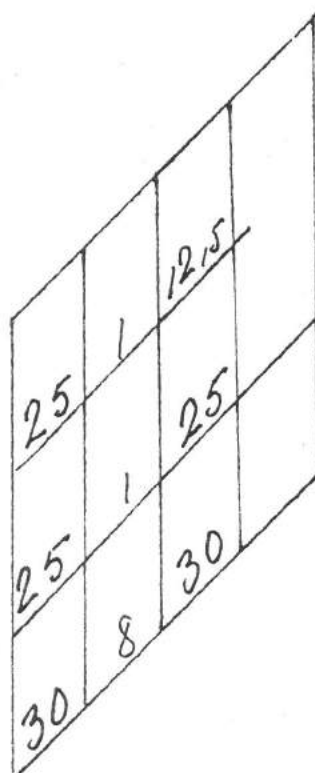
Vänster sida



Höger sida



Nedan jämförelse hur flygplanet var lastat haveridagen.



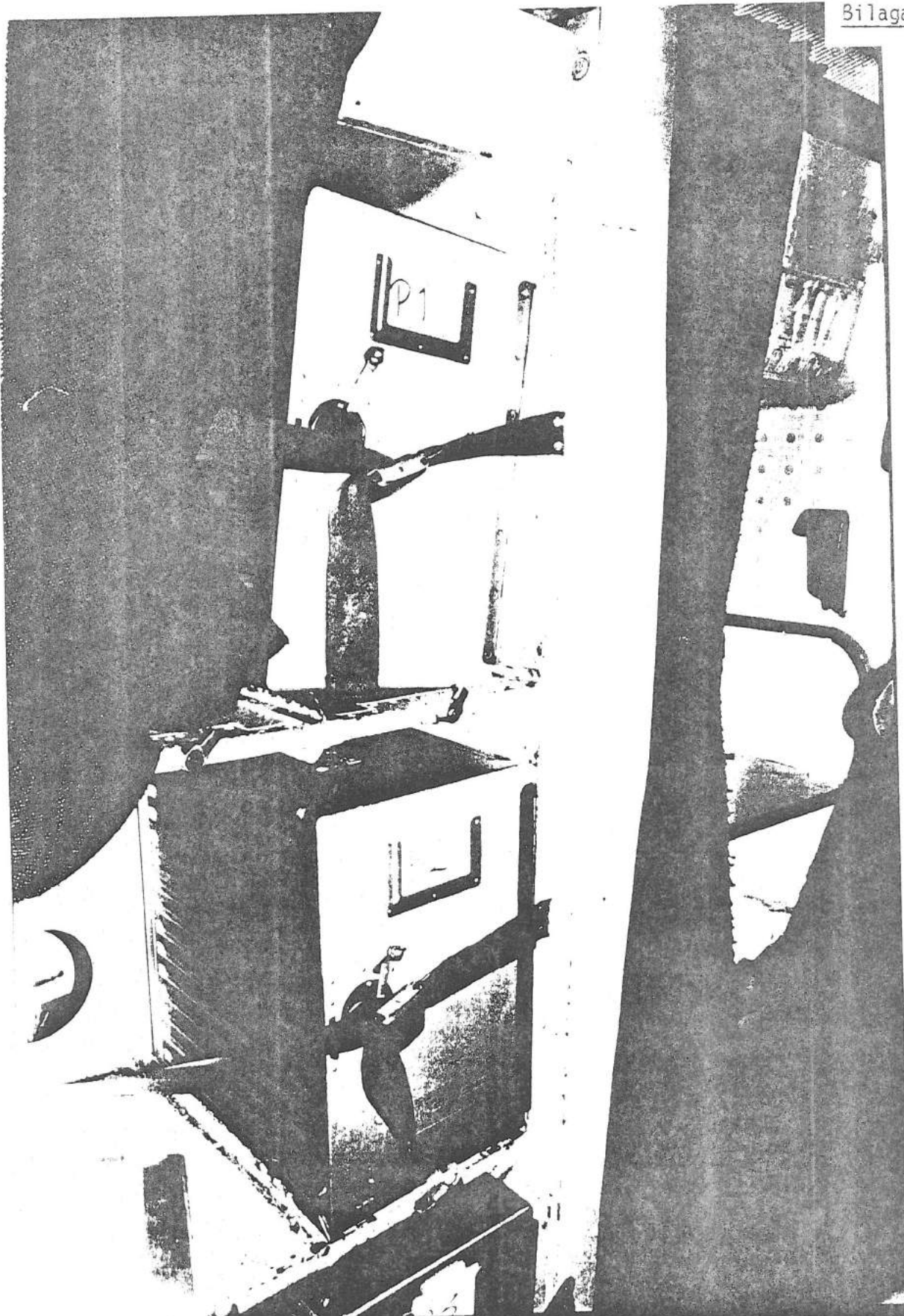
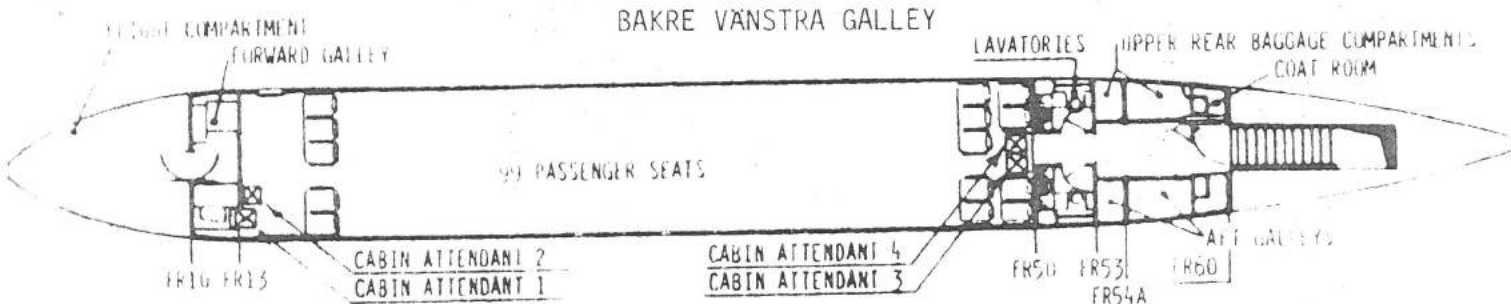


foto
6/a

BAKRE VÄNSTRA GALLEY





BAKRE GALLEY
foto taget från trappan

foto
bjan

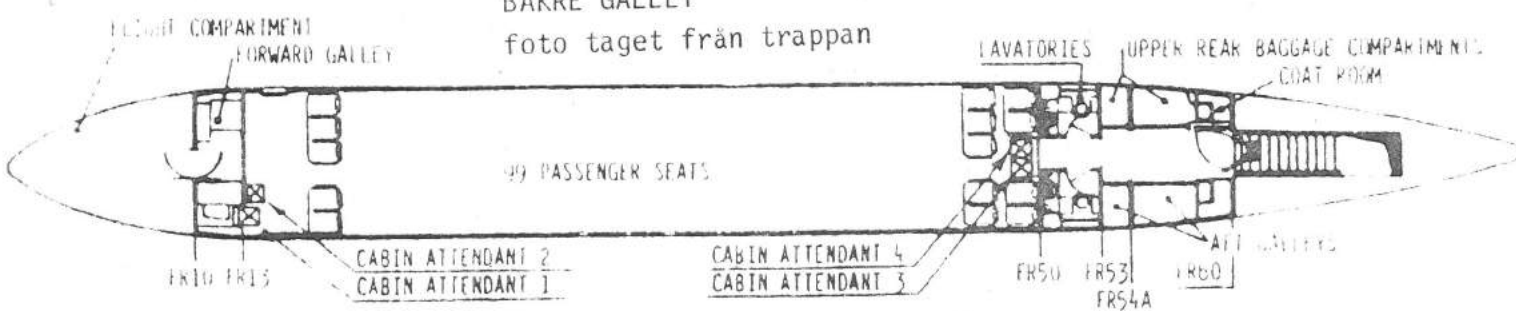
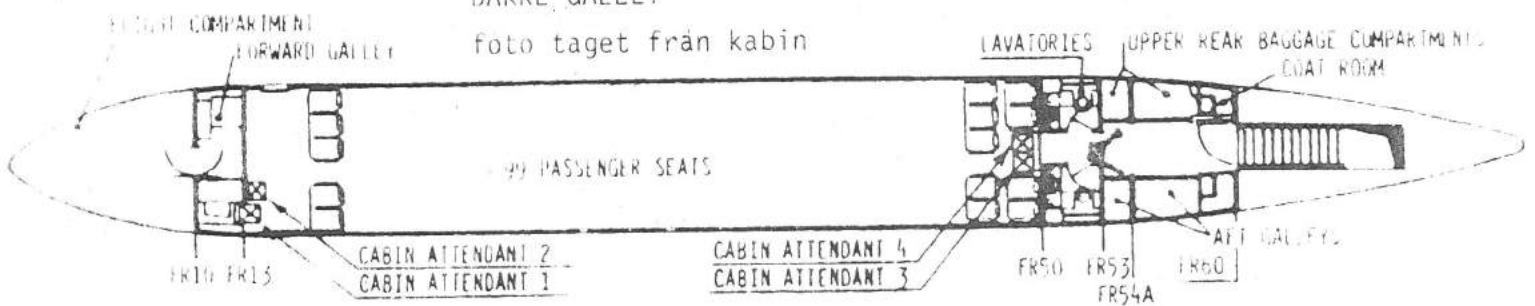




foto
6 jan

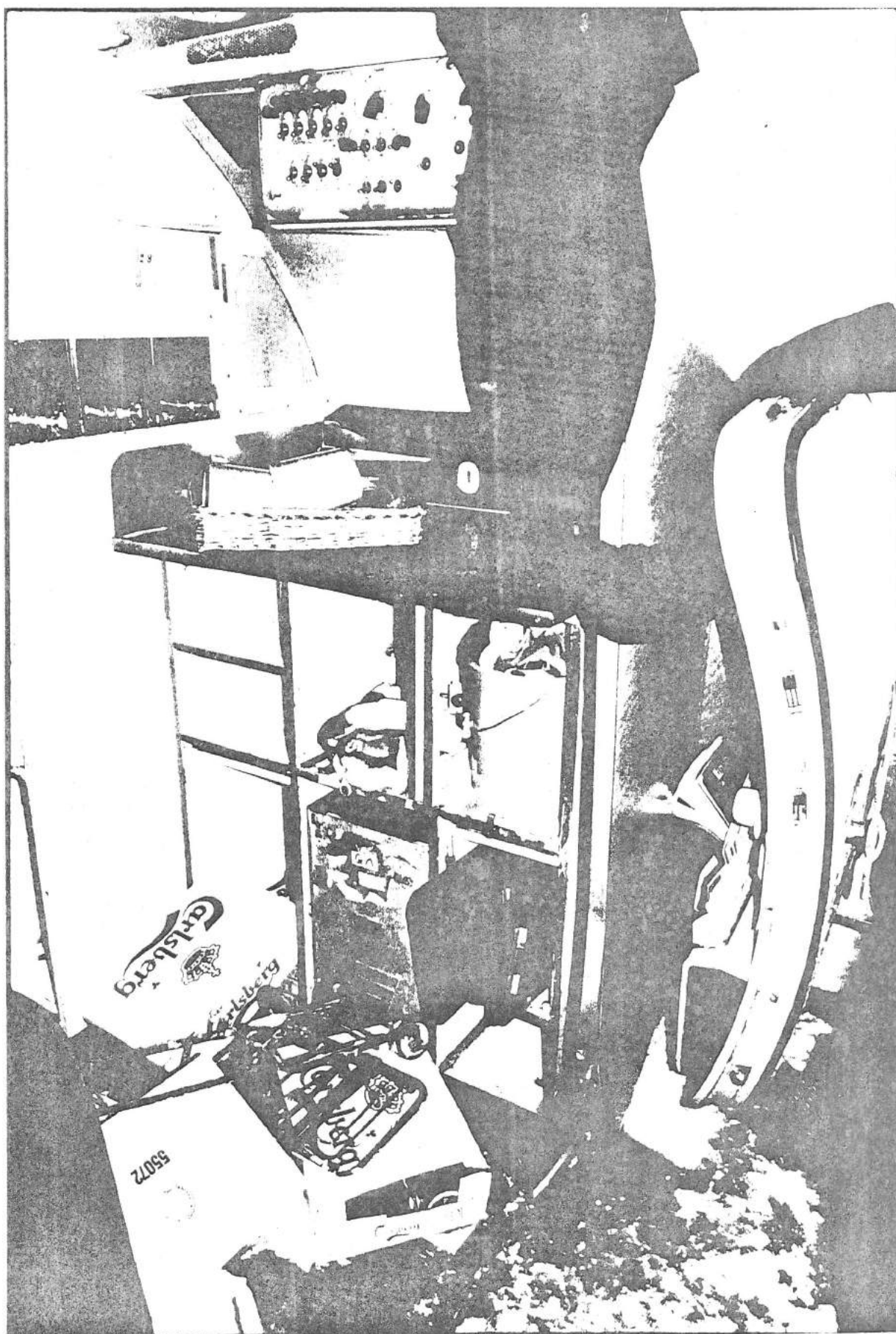
BAKRE GALLEY

foto taget från kabin





Främre galley, vänster sida



Främre pentry, höger sida



STATENS HAVERIKOMMISSION (SHK)
BOARD OF ACCIDENT INVESTIGATION

SHK
BIBLIOTEKET

Supplement till
SHK delrapport 1987-02-10 betr
Caravelleflygplanet SE-DEC
kraschsäkerhet
SHK ärende SE-DEC 2/87

I n n e h å l l		sid
	FÖRORD	3
	INLEDNING	5
1	TILLÄGG OCH ÄNDRINGAR TILL DELRAPPORTEN 1987-02-10	8
1.1	Evakuering	8
1.2	Nödutgångar över vingen	10
1.3	Säkring av förvaringsboxar m m	11
2	ANALYS	13
2.1	Allmänt	13
2.2	Speciella synpunkter	14
2.3	Kabinsäkerheten i övrigt	17
3	SLUTSATSER	18
4	REKOMMENDATIONER	20

Bilagor

1	Protokoll från sammanträde i luftfartsverket 1987-03-02 med beslut om vissa flygsäkerhets- åtgärder
2	Undersökningsprotokoll
3	Skiss slide operations
4	Nödutgångar över vingen (delrapportens bilaga 14)
5	Luftfartsinspektionens PM 1987-05-12 samman- ställning ang ÖD tillsynsinsatser m m hos Transwede
6	Spärranordning i Caravellens pentry

FÖRORD

Den 6 januari 1987 kl 09.12 startade en Caravelle SE-DEC från Stockholm-Arlanda flygplats med destination Alicante i Spanien. I samband med lättning havererade flygplanet och blev liggande cirka 400 m öster bantröskeln. Brand uppstod som kunde släckas. Flygplanet totalhavererade. Vissa ombordvarande har efter haveriet klagat över ryggbesvär. Haveriet har utretts av statens haverikommission.

Under utredningen av haveriet har framkommit sådana omständigheter att det ansetts erforderligt att lämna en delrapport beträffande flygplanets kraschsäkerhet. En sådan avlämnades också 1987-02-10.

I denna del av utredningen har förutom kommissionens ordförande generaldirektör Göran Steen och utredningschefen civilingenjör Åge Röed, deltagit flygkaptenen Stig Levén, sakkunnig, samt pursern Ulla Bolter, flygstyrman Roland Karlsson och ingenjör Sven-Olof Andersson såsom experter.

Efter delrapporten avlämnande har luftfartsverket vidtagit vissa åtgärder med anledning av kommissionens rekommendationer. Kommissionen har därjämte besökt National Transportation Safety Board (NTSB) och Federal Aviation Administration (FAA) i USA för att närmare få belyst vissa frågor om kraschsäkerheten som uppkommit under utredningen. Kommissionen har dessutom besökt flygföretaget Sterling i Köpenhamn och den danska luftfartsinspektionen. Med anledning av vad som framkommit under sammanträffanden med representanter för myndigheterna i USA och Sterling samt till vad i övrigt blivit ådagalagt under den fortsatta utredningen har en översyn av den i februari ingivna delrapporten ansetts nödvändig. Översynen utgör ett supplement till delrapporten.

I det följande kommer att redovisas inledningsvis den särskilda vikt som numera tillmätas kraschsäkerheten och den utveckling som skett på området. Därefter kommer att anges de tillägg eller ändringar som anses erforderliga i delrapporten. Efter en allmän analys av aktuella kraschsäkerhetsfrågor kommer kommissionen fram till sina slutsatser och rekommendationer. Dessa återfinns i slutet av detta supplement.

INLEDNING

Såsom framgår av delrapporten var det en ren tillfällighet att haveriet inte slutade i att ett antal ombordvarande eller samtliga av dessa omkom. Från allmänna säkerhetssynpunkter har det varit särskilt angeläget att närmare undersöka flygplanets kraschsäkerhet och möjligheterna att överleva ett haveri. En månad efter haveriet överlämnade därför kommissionen en första delrapport i saken till luftfartsverket. Med anledning av rapporten och därin intagna rekommendationer har luftfartsinspektionen vidtagit vissa åtgärder för att förbättra flygsäkerheten (se bilaga 1).

Uppenbart är att det knappast finns någon plats där livsfara så snabbt kan uppstå och där folk sitter så nära varandra i ett begränsat utrymme som i ett flygplan. Väsentligt för överlevnaden vid en krasch är därför, förutom flygplanets hållfasthet, skilda tekniska och operativa lösningar för att dels skydda de ombordvarande vid haveri såsom brandhärdighet i inredningsmateriel, stolars konstruktion, hållfasthet, säkerhetsbälten och lösa föremåls säkring mot förflyttning och dels ge de ombordvarande möjlighet till snabb evakuering genom tillgängliga och tillräckliga utgångar med bl a snabbt iordningställande och väl fungerande rutschbanor (slides).

De grundläggande säkerhetsbestämmelserna om flygplans konstruktion och byggnad återfinnes i Bestämmelser för civil luftfart (BCL) och som hänvisar till det amerikanska regelverket Federal Aviation Regulation FAR, Part 25. För äldre flygplan gäller de bestämmelser som var aktuella när den speciella flygplantypen certifierades. I Caravellens fall är det CAR 4 b från 1958. I bestämmelserna anges bl a utrymningsvägarnas kapacitet såsom öppningars storlek, utgångars placering, slides m m. Utgångarna klassificeras också med typnummer varvid högre nummer ger lägre utrymningskapacitet. Med ledning av tabeller rörande utgångars klassificering beräknas teoretiskt antalet passagerare som får medföras i flygplanet. Det finns vidare bestämmelser om uppblåsbara och självutlösande evakueringslides. Dessa bestämmelser syftar till att tillförsäkra

passagerarna effektiva utrymningsmöjligheter under de mest besvärsliga situationer. Luftfartsverket har också möjlighet att för visst flygplan lämna dispens från bestämmelser eller skärpa dessa.

Tyvärr har inträffade haverier ofta visat på sådana negativa faktorer för en säker räddning såsom explosionsartad brand med giftig rök och dörrar eller utgångar som ej varit tillgängliga på grund av kraschskador m m. Som exempel kan också nämnas att kraven på nödbelysning och markering av nödutgångarna inte visat sig tillräckliga när tjock rök uppstått i kabinen till följd av att passagerarna inte hittat till utgångarna.

För att tillfredsställa kraven på snabb utrymning finns internationellt accepterade regler (FAR 25), som innebär att ett flygplan testas för att visa att det kan utrymmas inom 90 sekunder. Denna undersökning innebär att ett flygföretag får visa under mörker eller simulerat sådant hur snabbt och effektivt flygplanet kan utrymmas när hälften av utrymmesvägarna är blockerade. Med anledning av sådan evakueringstest anges också det högsta antal passagerare som flygplanet får medföra.

Utvecklingen inom flygsäkerheten kan också sägas karaktäriseras av ett allt större intresse under 1970- och 1980-talen för s k kraschsäkerhetsfrågor. Exempel härpå utgör National Transportation Safety Board (NTSB) studier från 1974¹⁾ och 1985²⁾ angående haverier där evakueringsmöjligheterna satts på prov. Ett ytterligare exempel utgör det i Federal Aviation Administration (FAA) regi i december 1984³⁾ genomförda kraschtestförsöket med bl a nytt flygbränsle som skedde i öknen vid Edwards Air Force Base i Kalifornien. Ytterligare av intresse är Flight Safety Foundation (FSF) konferens om kabinsäkerhet m m 1984-12-11--14⁴⁾.

-
- 1) Special study. Safety aspects of emergency evacuations from air carrier aircraft (NTSB PB-238 269 74-11-13)
 - 2) Safety study. Airline passenger safety education: A review of methods used to present safety information (NTSB/SS-85/09 85-10-25)
 - 3) Full-scale transport controlled impact demonstration program. A/C acc Inv experiment and report of investigation (FAA Dec 1, 1984)
 - 4) Proceedings of cabin safety conference and workshop 84-12-11--14 (DOT/FAA/ASF100-85/01)

Under 1985 inträffade bl a två uppseendeväckande haverier med brand som krävde människoliv. En brittisk Boeing 737 råkade under start från Manchesters flygplats få explosion i en motor varvid brand uppstod. Vid evakuering kom 53 av de 131 passagerarna inte ut ur flygplanet utan omkom genom rök och eld. 14 passagerare fick allvarliga skador. En militär amerikansk DC 8 havererade strax efter start från New Foundland och fattade eld. Samtliga 256 passagerare omkom.

Manchesterhaveriet och nyssnämnda studier på området visar på nödvändigheten av att genomföra snara förbättringar rörande passagerarnas säkerhet bl a beträffande möjligheterna att hitta nödutgångar i mörker och rökfyllda flygplan, att förbättra det brandhårdiga materialet i kabininredningen inkl passagerarstolar (bestämmelser härom har redan införts i Storbritannien) samt att i vart fall samtliga besättningsmedlemmar ombord tillföres rökmasker för att denna personal inte skall slås ut av rök i en nödsituation.

1 TILLÄGG OCH ÄNDRINGAR I DELRAPPORTEN 1987-02-10

1.1 Evakuering

Slide

Typ: RFD slide med tryckflaska Walter Kidde

Såsom framgår av delrapporten var utrymningsanordningar med slide av sådan äldre modell som inte godkännes av den norska luftfartsmyndigheten. Vid kommissionens sammanträffande med representanter för Sterling har framkommit följande.

Den typ av slideanordning vid servicedörren som Sterling använder i sina Caravelleplan och som på sin tid användes av SAS och Finnair är bättre på följande punkter:

- a) Golvluckan till slidens förvaringsutrymme bildar en ramp upp till tröskeln, som därigenom närmast kommer i golvnivå, dvs tröskeln försvinner till största delen och blir inte ett utrymningshinder.
- b) Sliden blåses automatiskt upp i samband med att den fälles ut.
- c) Golvluckan till slidens förvaringsutrymme stängs av egen kraft.

I detta sammanhang kan noteras att den franska luftfartsmyndigheten accepterat servicedörrens utrymningskapacitet som en typ I-utgång med två viktiga reservationer: 1) dörren har tröskel; 2) dörrens hörnradie är större än minimikraven, dvs trängre i öppningen än en typ I -dörr.

Tryckflaska

Tryckflaskan till de två sliderna vid instigningsdörren respektive servicedörren har undersökts av Sterlings tekniska avdelning under överinseende av den danska haverikommissionen. Därvid visade det sig att flaskan till instigningsdörrens slide fordrade mycket hög dragkraft för att utlösas; 37 lbs i stället för högst 15 lbs enligt specifikationskraven. Undersökningsprotokoll bilaga 2.

./.

I flaskan till servicedörrens slide fanns plåtröster från tidigare utlösning. Dessa rester kan misstänkas ha inverkat på utlösningen på så sätt att den blivit fördröjd.

I övrigt må noteras att Sterlings ej använder sig av varken RFD-slides eller Walter Kidde-flaskor då den anser dessa ej ha tillräcklig tillförlitlighet.

Vissa operativa frågor

Som påpekats av luftfartsverket i dess yttrande 1987-04-29 över delrapporten är flygföretagets manual för kabinpersonal otillräcklig vad gäller handhavande av slides.

I luftfartsverkets PM 1987-02-27 över delrapporten hänvisar verket till att bl a F28 och DC-9 opererar utan helautomatiska slides, dvs sådana slides som fälls ut och blåses upp automatiskt i samband med att dörren öppnas.

I dag är uppblåsningsmekanismen på F28 och DC-9 ej kopplad till själva dörröppnandet utan utlösningen sker genom ett separat grepp. F 28 slide fordrar dessförinnan en "knuff" för att komma i läge för uppblåsning. Mot detta skall ställas nu aktuella slides på Caravellen som skall hämtas upp ur golvet och fordrar innan de kan tas i bruk fyra operativa handgrepp efter det att dörren öppnats. Se skiss slide operations bilaga 3.

./.

1.2 Nödutgångar över vingen

Kommissionen har konstaterat att samtliga fyra nödutgångar över vingen är mycket små, dvs av sämsta klass (typ IV).

Kommissionen har vidare konstaterat att det är svårt och tidsödande att komma igenom nödutgången över vingen. Försvårande för en snabb evakuering är framförallt öppningens trånghet och höjd över golvet samt det stora kliv som erfordras för att komma ut på vingen, se fotografi nödutgångar över vingen bilaga 4.

Luftfartsverket har i certifikatshandlingen för flygplanet felaktigt klassificerat nödutgången som typ III, dvs en utgång med betydligt större utrymningskapacitet (större öppning och närmare golvet).

I detta sammanhang är intressant att studera de amerikanska bestämmelserna (CAR 4 b, 362) samt (FAR 25 807). De sistnämnda är de moderna bestämmelserna. Enligt CAR skulle ett flygplan med ett par typ III- och ett par typ IV-utgångar få medföra 80 - 109 passagerare. Enligt FAR måste däremot numera ett flygplan med 80 - 109 passagerare vara försett med två par typ III-utgångar.

Som framgår av det tidigare har den aktuella Caravellen som certifierats att medföra 99 passagerare endast två par typ IV-utgångar.

Med ledning av de moderna bestämmelserna ifrågasätts starkt om inte passagerarantalet är för högt satt för samtliga Transwedes Caravelleflygplan.

Från luftfartsmyndigheterna i USA har inhämtats att Caravellen försedd med två par typ III-utgångar över vinge endast får medföra 68 passagerare. Antalet har bestämts genom utrymningsprov.

De utrymningsprov varå den svenska luftfartsmyndigheten baserat sitt godkännande av maximala antalet passagerare härrör från fullskaletest som utförts av den franska luftfartsmyndigheten och egen partiell prov.

Anmärkas bör beträffande det franska provet att föreskriven tid för att få servicedörren i bruk som nödutgång (10 sekunder) ej kunde uppnås. Provet godkändes dock med motivering att flygvärddinnan inte agerat tillfredsställande.

1.3 Säkring av förvaringsboxar m m

Luftfartsverket har ifrågasatt att förvaringsboxarna med flera föremål förskjutits på sätt fotografierna utvisar. Verket har bl a gjort gällande att boxarna kommit ut i mittgången enligt följande tre hypoteser:

- Låsanordningarna för "webgate" har gått upp av sig själva. Detta är dock mycket osannolikt.
- "Webgate" har inte låsts av besättningen.
- Boxarna har flyttats dit efter haveriet.

Kommissionen önskar i detta sammanhang endast hänvisa till att vittnesmål av brandman - rökdykare som kom in i Caravellen som första man - gett vid handen att boxar m m låg utkastade på golvet. Detta hans vittnesmål har också styrkts av passagerare som bl a beskrivit att vid kraschlandningen "matboxar och annat rasade ut ur pentryt".

Från luftfartsmyndigheterna i USA har inhämtats att man anser det numera erforderligt att ha dubbla spärrsystem för säkring av pentryutrustningar såsom boxar, vagnar m m. Anledningen härtill är att erfarenheten visat att en säkring ej är tillfyllest. Som exempel nämndes också att "webgates" av liknande konstruktion som Caravellens ej fungerat som säkerhetsanordning i samband med F 27 haveri i New York, då golvet i samband med kraschen rört sig med påföljd att Webgate"-spärren hoppat ur.

Påpekas bör att Sterling i sina Caraveller för en del pentrypositioner har tre olika spärrsystem. Av luftfartsverkets yttrande 1987-04-10 med anledning av kommissionens förfrågan angående tillsynen och egenkontrollen hos företaget framgår att luftfartsverket inte självt inspekterat galleyt utan betraktat det som individutrustning som omfattats av exportlandets exportluftvärdighetsbevis. Vidare har framkommit att luftfartsverkets besiktning av flygplanen 1986-04-25 i Frankrike endast medfört okulärbesiktning av kabinen. I besiktningsprotokollet från förrättningen är rutan för typenlighet och utrustning ej ifylld.

Luftfartsverket har i övrigt lämnat uppgifter om inspektions- och tillsynsverksamheten beträffande Transwede; uppgifterna omfattar även företagets verksamhet med DC-9, se bilaga 5.

Den anordning som flygföretaget självt infört i Caravellens pentry för att säkra boxar som ej passar i Caravellepentry (se bild, bilaga 6) har följaktligen inte besiktigats av luftfartsmyndighet.

Flygföretagets anordning för säkring har utgjorts av säkerhetsbälten vars diagonaltyg fastnitats direkt i pentryt. Kommissionen har själv funnit att sådant bälte kan dras loss med handkraft.

2 ANALYS

2.1 Allmänt

Inledningsvis kan nämnas att det berörda flygföretaget framstår som det enda helsvenska charterbolag som under de senaste 20 åren kunnat göra ett allvarligt genombrott på chartermarknaden och nu etablerat en kontinuerlig verksamhet med flera större reseföretag. Detta har skett under cirka två år. Underhand har man kommit att disponera fyra Caravelleflygplan som kunnat knytas till företaget till högst fördelaktiga kostnader. Naturligt är att så kunnat ske då Caravelleplanen är under avveckling för passagerarbefordran. I USA upphörde flygverksamheten med Caravelleplan redan under mitten av 1970-talet. SAS sålde sina sista Caravelle 1974. Finnair har nyligen avvecklat och Sterling har en plan för förnyelse av sin flotta inom de närmaste åren då Caravelleplanen försvinner.

Flygföretaget har därjämte till sin flotta tillfört två DC-9 plan av den moderna större versionen MD 83 och ytterligare flygplan beräknas komma att införskaffas till verksamheten. Uppenbart är att företaget under denna utveckling måste haft stora ekonomiska och organisatoriska problem att brottas med. I och för sig har av allt att döma företagets operativa och tekniska personal fyllt rimliga kompetenskrav och haft en hög motivation för verksamheten. Fråga uppkommer då om företaget under en uppbyggnadsperiod kan leva upp till de höga flygsäkerhetskrav som måste åvila ett stort charterbolag. Det ligger också nära till hands att utgå från att det av ekonomiska och organisatoriska skäl söker att endast uppfylla det som för företaget framstår som absolut nödvändigt. Uppenbart är också att under vissa förhållanden företagets personal inte räcker till för att tillgodose alla de krav som uppstår under ett företags snabba expansion. En självklar grundregel för en säkerhetsmyndighet inom luftfarten är då att ha sådan överblick över ett lands flygverksamhet att omedelbara åtgärder kan sättas in i områden där förhöjd risk för passagerare kan befaras. Räcker den egna personalen inte till för en sådan prioritering med en ökad kontrollverksamhet måste specialtjänster anlitas utifrån.

Erfarenheter lär oss också att där större passagerarplan förolyckas allmänhetens tilltro till flyget som ett säkert transportmedel allvarligt rubbas med de konsekvenser detta bl a medför för transportnäringen såsom sådan. Det borde därför ha varit synnerligen angeläget för luftfartsverket med ledning av sina styrinstrument framförallt tillståndsgivningen att lägga ett speciellt ansvar på företaget att visa att det i alla delar kunnat upprätthålla en rimlig säkerhetsstandard. Detta skulle också ha inneburit att företaget fått visa hur det kunnat leva upp till en väl fungerande egenkontroll i den dagliga verksamheten. Detta hade också medfört att det fått visa hur det uppfattat myndigheternas krav beträffande bl a kabinsäkerheten och hur det genomfört och upprätthållit dessa krav. Härigenom skulle ha undvikits att sådana brister beträffande flygplanets underhåll och klargöring som redovisats i annan del av utredningen uppkommit. I utredningen om själva haveriet, som redovisas i kommissionens huvudrapport, har också framkommit allvarliga brister i företagets klargöring av flygplan före flygning.

2.2 Speciella synpunkter

I delrapporten angående SE-DEC kraschsäkerhet 1987-02-10 rekommenderade SHK att dispensen från kravet att ha automatiskt uppblåsbara och självutlösande slides skulle upphävas. I detta sammanhang delar SHK den norska luftfartsstyrelsens uppfattning att dispens beträffande passagerarnas möjlighet till snabb utrymning inte kan komma i fråga. Här måste också stå klart att vissa versioner av Caravelleflygplan erbjuder högst begränsade utgångar för passagerare i en nödsituation. Sålunda fanns i nu aktuellt flygplan ingen nödutgång i bakpartiet. De utgångar som fanns tillgängliga över vingarna var små och av sämsta klass. Anmärkningsvärt är att luftfartsverket felaktigt har angivit en bättre klass i certifieringen. Tilläggas kan också att instigningsdörren är känslig för sättningar i flygplanskrovet och lätt blir oanvändbar vid en kraschlandning.

Sammantaget får anses gälla att Caravellen från kraschsäkerhetssynpunkt tillhör gårdagen. Det avspeglas också i luftfartsverkets dispensbeslut 1985-02-20 som avser de internationella krav som

tillämpades i början av 1970-talet. Under 1980-talet har dessa krav ytterligare skärpts. Detta betyder att Caravellens nödutrymningsstandard då vi närmar oss 1990-talet hör hemma på 1960-talet.

Luftfartsverket har framhållit att Linjeflygs Fokker och SAS DC-9 också har samma dispens. Det rätta förhållandet är emellertid att dessa flygplan kan erbjuda automatiskt utfällbara slides som endast behöver ett handgrepp för att blåsas upp efter det att dörren öppnas. För nu aktuella slides i Caravelleplanen måste flygvärdinnan böja sig ned, öppna luckan i golvet, fälla ut sliden och därefter dra i utlösningshandtaget samt böja sig ned och stänga luckan, hela tiden med risk att bli utknuffad av panikslagna passagerare.

Som inledningsvis berörts var det en ren tillfällighet att inte ett antal ombordvarande eller samtliga av dessa omkommit vid olyckan. I farans riktning har därvid varit brand som ställer stora krav på snabba utrymningsvägar. Om dispens överhuvudtaget skulle ha beviljats hade det varit naturligt att säkerhetsmyndigheten uppställt krav för att kompensera att passagerare endast hade tillgång till gårdagens evakueringsmöjligheter. Självklart hade här varit av vikt att kräva vad SAS, Finnair och Sterling utvecklat på detta område. Det hade bl a inneburit att den tröskel om närmare 2 dm - betecknad som ett hinder i en evakueringssituation - hade försvunnit och att sliden kunnat fällas ut med endast två handgrepp enligt Sterlings modifiering, således då kommit i närheten av DC-9-ans och Fokkers evakueringssituation.

Den slide som genom dispens godkänts av den svenska luftfartsmyndigheten har visat sig ej fungera och följaktligen vara oanvändbar i en nödsituation. Ett annat självklart grundkrav hade därför varit att den svenska luftfartsinspektionen förmedlat exempelvis Finnairs och Sterlings erfarenheter av felfunktioner beträffande sliden på grund av bl a fukt och isbildning i förvaringsboxen. Genom bl a övertäckande mattor har Finnair försökt förhindra sådan isbildning. Nu aktuellt fall visar att sliderna var oanvändbara på grund av isbildning eller olämplig konstruktion.

Ett annat grundkrav som borde ha uppställts av säkerhetsmyndigheten vid dispensgivningen i syfte att uppväga den låga standarden beträffande utrymningen hade också varit att göra en fullskaletest. Den partiella test som skett i luftfartsverkets regi anser kommissionen i detta sammanhang inte vara tillfyllest. Anledning här till hade också funnits om luftfartsverket känt till de amerikanska kraven beträffande Caravellen där endast 68 passagerare godtagits efter en fullskaletest. Frågetecknen föreligger vidare beträffande den franska testen där tiden för att få nödutgången färdig för utrymning inte kunnat hållas av skäl att flygvärdinnan inte agerat tillfredsställande.

En annan positiv effekt av en utrymningstest i fullskala kunde också ha blivit att luftfartsverket fått en uppfattning om berört flygföretag hade bibringat kabinpersonalen erforderlig utbildning och träning.

En vanlig utväg som en säkerhetsmyndighet använder sig av vid en dispensgivning - såsom framgår av det tidigare sagda - utgör att man söker få upp den totala säkerhetsstandard genom andra åtgärder trots att dispens beviljats. En sådan åtgärd kan utgöra, som nyss berörts, att få fram exceptionellt väl drillade besättningar beträffande nödsituationer. Naturligt är också att se på den internationella utvecklingen och vad som kan förväntas som internationellt genomförda krav i den nära framtiden. Hit hör uppenbarligen förbättrat brandhärddigt material i kabinen, förbättrad vägledning för passagerare i kabinen under mörker och rök samt förbättrad utrustning för kabinpersonalen genom tillgång till rökmasker och slutligen andra viktiga åtgärder som surring av bagage och utrustning. En annan betydelsefull fråga i detta sammanhang utgör en lättfattlig information till passagerare så att dessa på egen hand och utan assistans av kabinpersonal kan använda sig av exempelvis evakueringsmöjligheterna, brandsläckare m m. (Jfr studier på området i NTSB rapport år 1985).

Såsom framgår av det sagda är en dispens från nödutrustning av sådan art att särskilt noggranna och omsorgsfulla överväganden bör förekomma inte minst med tanke på passagerarnas och flygbesätt-

ningarnas liv och hälsa. Befälhavaren och hans besättning har också vid en haverisituation ansvaret för att evakuering kan ske. Självfallet måste det upplevas som särskilt frustrerande om räddning av passagerare ointetgjorts av en myndighets dispens från sedan lång tid tillbaka internationellt accepterade krav.

Uppenbart är att en sådan komplicerad fråga inte bör lösas utan att de som närmast berörs härav ges tillfälle att yttra sig. Ett sådant samrådsförfarande med högt kvalificerade personalgrupper inom civilflyget skulle vara till gagn för säkerheten.

2.3 Kabinsäkerheten i övrigt

Såsom redan berörts skulle ett system vara till gagn för säkerheten där företaget ålagts att visa att det rätt uppfattat och infört skilda krav beträffande kabinsäkerhet såsom rätt anpassade förvaringsboxar till fast inredning, lastens säkring och stolar och säkerhetsbältens hållfasthet m m. Härigenom hade också undanröjts nuvarande osäkerhet när det gäller att veta vilka bestämmelser som gäller. Om det föreslagna systemet hade tillämpats som ett naturligt led i luftfartsverkets tillsynsarbete hade en positiv effekt härav också måhända blivit att marknaden fått enkla och lättillgängliga översikter över de svenska myndighetskraven. Anledning till att så inte skett torde enligt kommissionen bero på att kraschsäkerhetsfrågor haft låg prioritet inom luftfartsverket. En omvärdering av denna prioritering bör dock enligt kommissionens mening snarast ske. Utvecklingen utomlands, inte minst i USA, har som tidigare nämnts gått mot en allt intensivare bevakning av dessa frågor. Inom NTSB har således dessa frågor en egen sektion. Mot bakgrund av en ökad satsning på passagerarbefordran utanför de etablerade större företagen i Sverige såsom SAS, Linjeflyg och Swedair finns tydliga tecken på att andra, nya företag kommer in på marknaden. En funktion inom luftfartsverket för kraschsäkerhetsfrågor och med dessa såsom huvuduppgift synes kommissionen i hög grad angelägen. En sådan funktion skulle också vara av betydelse för uppföljning av kraschsäkerheten inom de etablerade större företagen. Dessa företag har också flygplan som omfattas av äldre säkerhetsbestämmelser.

Såsom framgår av redovisningen under tidigare avsnitt har luftfartsinspektionen fastställt högsta antalet passagerare för berört flygplan till högst 99. Emellertid har den amerikanska luftfartsmyndigheten kommit fram till helt andra testresultat och fastställt passageratantalet till högst 68 för en Caravelletyp som i detta sammanhang får anses jämförbar med nu aktuella. Med hänsyn härtill och de från utrymningssynpunkt dåliga utrymningsvägar som nu aktuell Caravelle erbjuder och som kommissionen själv kunnat konstatera anser kommissionen angeläget att en omprövning sker. Syftet med en sådan undersökning måste vara att få fram det antal passagerare som rimligen kan beräknas hinna ut vid exempelvis en kraschlandning inom föreskriven tid. Fråga uppkommer då om man inte kan använda sig av mera moderna testmetoder än de som nu tillämpas. I detta sammanhang önskar kommissionen erinra om att man inom bl a oljeindustrien och sjöfarten numera kan använda sig av dataprogrammerade simuleringsmetoder för att fastställa evakueringstider från oljerigggar eller fartyg. Faktorer som rök, hinder eller panik tas med i programmet och får påverka beräkningen av antalet ombordvarande som kan räddas inom en viss tid.

3 SLUTSATSER

1. Det berörda flygföretaget är under stark expansiv utveckling inom charterbranschen.

Företaget har till en början byggt upp sin verksamhet på transport av passagerare med fyra Caravelleflygplan, en flygplantyp som avvecklats eller är under avveckling i större flygföretag i Skandinavien, i de flesta europeiska länder samt i USA.

2. Företaget har inte i alla delar levt upp till gällande säkerhetskrav såsom kommer att framgå av det följande. Anledning här till torde bl a vara att luftfartsinspektionens assistans i säkerhetsfrågor och tillsyn under företagets expansiva utveckling inte varit tillräcklig.

3. Luftfartsinspektionen har - till skillnad från den norska luftfartsmyndigheten - genom dispensgivning medgivit företaget att i Caravelleplan medföra en nödutrustning som inte fyller moderna säkerhetskrav när det gäller möjligheterna till snabb evakuering såsom snabbt iordningställande och väl fungerande rutschbanor (slides).
4. Sterling har modifierat sitt evakueringssystem i Caravelleplan så att det efter dörröppnandet endast behövs två handgrepp för att ha sliden iordningställd för evakuering.
5. Luftfartsinspektionen har ej reagerat mot att en av de främre dörrarna för evakuering haft en nära 2 dm hög tröskel vid golvet - ett helt oacceptabelt hinder för säker snabbevakuering i mörker eller under panik. Företag som SAS, Finnair och Sterling har, när de har eller haft Caravelle i sin flotta, modifierat bort tröskeln genom en ramp.
6. Enligt godkännande av luftfartsinspektionen får nu aktuellt flygplan medföra högst 99 passagerare. I USA har luftfartsmyndigheten endast accepterat att högst 68 passagerare får medfölja Caravelleplan. Med hänsyn härtill och till nödutgångarnas beskaffenhet m m bör frågan hur många passagerare flygplantypen skall få medföra omprövas.
7. Det aktuella flygplanets anordningar för att förhindra att last förskjutes eller kommer i rörelse såsom aktuell typ av webgate, säkerhetsspärrar och tygbälten är undermåliga för säkring av gods. Härigenom finns risk vid kraschlandning för att passagerare kan träffas av gods som går som projektiler genom kabinen eller att godset kommer att utgöra hinder vid en nödevakuering.
8. Före meddelande av dispenser eller beslut som rör den flygande personalens säkerhet bör företrädare för berörda personalorganisationer beredas tillfälle att yttra sig.

4 REKOMMENDATIONER

1.

SHK vidhåller sin tidigare i delrapport 1987-02-10 framförda rekommendation att luftfartsverket ansluter sig till den norska luftfartsmyndighetens uppfattning och upphäver dispensen från kravet på automatisk slide för nödutgång i golvnivå.

2.

Luftfartsinspektionen bör snarast insätta resurser för att tillförsäkra passagerare och besättningar i äldre flygplan exempelvis Caravelleplan minst samma säkerhetsstandard som motsvarar moderna internationellt accepterade krav och som tillämpas i större etablerade flygföretag för passagerarbefordran i bl a övriga Skandinavien och USA. Härvid bör inspektionen tillse att berört flygföretag får en väl fungerande egenkontroll från flygsäkerhetssynpunkt. I detta sammanhang är av vikt att lättillgängliga bestämmelser finns på aktuella områden.

3.

Luftfartsinspektionen bör på nytt pröva antalet passagerare som Caravellen får medföra.

4.

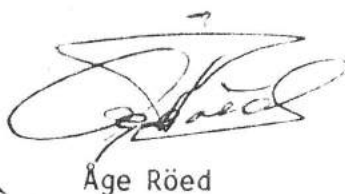
Luftfartsinspektionen bör snarast inrätta en funktion inom inspektionen med uppgift att ta hand om kraschsäkerhetsfrågor.

5.

Luftfartsinspektionen bör snarast införa ett system som medför att berörda personalorganisationer för den flygande personalen bereds tillfälle att yttra sig i beslut som rör deras säkerhet.



Göran Steen



Åge Röed



Stig Levén



/Ulla Bolter

B I L A G O R

Luftfartsverket
Luftfartsinspektionen

PROTOKOLL
Sammanträdesdatum
1987-03-02

1 (4)

Ärende Avsikten var att behandla SHK:s delrapport ang SE-DEC haveri 1987-01-06. Delrapporten, daterad 1987-02-10, avsåg att belysa frågor om flygplanets kraschsäkerhet vid olycks-
tillfället.

Närvarande	L-E Nordström, flygsäkerhetsdirektör	Lfv	ordförande
	U Dahlquist, avdelningsdirektör	"	vid protokollet
	I Hedblom, avdelningsdirektör	"	
	B Palmqvist, avdelningsdirektör	"	
	H Rosén, avdelningsdirektör	"	
	B Ängfors, avdelningsdirektör	"	

1 §

Sammanträdet öppnas av ordföranden.

Delrapporten och Luftvärdighetssektionens PM L 37/1987 "Fakta, synpunkter och rekommendationer med anledning av SHK:s rapport om kraschsäkerheten hos Caravellen SE-DEC" presenterades av CL.

Telefax från ÖD som innehöll åtgärdsrapport från Transwede Airways AB, Lennart Appelblom 87-03-02, anlände under sammanträdet.

Luftfartyg

SE-DEC av typ SE 210 "Caravelle" Type 10 B1 R. Totalhaveri.

Ägare enligt luftfartygsregistret

Bergen Aviation A/S	Innehavare: F:a Tomas M Johansson
Postboks 19	Transwede
N-5061 KOKSTAD	Box 530
Norge	190 45 STOCKHOLM-ARLANDA

Tid och plats

1987-01-06 på Stockholm-Arlanda flygplats.

Besättning

5 + 1

Befälhavare

Tomas M Johansson

Passagerare

21 passagerare

Inga personskador uppstod.

2 5

Rapporten och PM diskuterades. Nummerangivelser i detta protokoll refererar till SHK:s delrapport.

1. Evakuering av flygplanet

Rapporten konstaterar att instigningsdörren inte kunnat öppnas. Konstruktionen bedöms särskilt känslig för kraschskador. Den enda utgång som kom till användning för evakueringen var inte utrustad med ett effektivt automatiskt evakueringsystem.

Lfv noterar att enligt BCL krävs ej automatiskt evakueringsystem utan halvautomatiskt. Vidare noteras att kabinen har ytterligare fyra nödutgångar över vingen samt en bakre utgång, som ej är klassad som nödutgång.

Händelseutvecklingen vid haveriet med SE-DEC har inte påverkats negativt av de störningar som uppträdde i evakueringshjälpmedlen.

Av SHK framförd rekommendation:

"SHK rekommenderar att luftfartsverket ansluter sig till den norska luftfartsmyndighetens uppfattning och upphäver dispensen från kravet att ha automatisk slide för nödutgång i golvnivå."

Luftfartsverkets beslut

a) Luftfartsverket finner det inte rimligt att upphäva dispensen som medger att slide vid golvnödutgång ej dras ut automatiskt samtidigt som dörren öppnas. Ett stort antal flygplan i landet har sådana slides och konsekvenserna för flera företag skulle bli mycket stora. I fråga om Caravellen har av information från tillverkaren framgått att ifrågavarande förändring inte är tekniskt möjlig. Upphävande av dispensen skulle betyda förbud att använda flygplantypen Caravell, en åtgärd som verket inte anser står i proportion till den säkerhetshöjande effekten.

Däremot finner luftfartsverket det befogat att generellt skärpa kraven på funktionsprov, underhåll och praktisk nödträning med den dispenserade materielen för alla flygplantyper som har dispens.

Ld får i uppdrag att i samråd med Lm utarbeta ett konkret förslag till föreskrift med detta syfte.

- b) Svenska Caravelleoperatörer uppmanas att hålla flygplanen invändigt uppvärmda och slideinstallationen torr enligt Bilaga 4 till PM L 37 som en permanent åtgärd under vinterförhållanden, alternativt anskaffa en mindre känslig slideinstallation.
- c) Svenska Caravelleoperatörer uppmanas använda lösa flamsäkra gummimattor eller motsvarande över luckor, som ligger plant över golvmonterade slides, när det finns risk att vatten och slask kan komma in i flygplanet via skor och kläder eller direkt genom nederbörd, oavsett årstid. De måste tas bort omedelbart efter det att instigningsdörren stängts efter embarkering.
- d) Transwede uppmanas förbättra sina säkerhetsbroschyrer, se punkt 1.1.10 i PM L 37.
- e) Transwede uppmanas förbättra beskrivningarna av slides och deras operation i Cabin Attendant Manual, se punkt 1.1.11 i PM L 37.

2. Säkring av förvaringsboxar m m

Rapporten anger att lasten i bakre galley kastats ut i mittgången. Lfv noterar att stor oklarhet råder om lasten verkligen kastats ut vid haveriet. Efter haveriet har personal enligt uppgift varit inne i flygplanet och flyttat boxar m m.

Av SHK framförd rekommendation.

"SHK föreslår att tekniska och operativa lösningar införs som förhindrar att lasten kan förskjutas samt att luftfartsverket tillser att det genomförs."

Luftfartsverkets beslut

- a) Transwede har tidigare informerats om anmärkningarna. Östra distriktskontoret har besiktigat företagets övriga flygplan enligt PM och följer upp att erforderliga åtgärder vidtas och avslutas snarast.
- b) Transwede uppmanas att se över sina rutiner så att samtliga anmärkningar på flygplanen blir omhändertagna av ansvarig personal. ÖD följer upp.
- c) Maximalt tillåten last ska anges i alla stuvningsutrymmen i varje galley.

Rekommendationen kommer härmed att omhändertas.

3. Säkerhetsanordningar för kabinbesättningen

Anmärkningar har framförts på bl a underhållet. Med anledning härav har luftfartsinspektionen utfört besiktning av företagets samtliga flygplan enligt PM.

Av SHK framförd rekommendation.

"SHK föreslår att brister på dessa områden snarast avhjälpas samt att luftfartsverket tillser att så sker."

Luftfartsverkets beslut

a) Bakre "jumpseat" i DHA och DEH får ej utnyttjas förrän de modifierats samt godkänts av luftfartsinspektionen. Till dess används passagerarstolen i bakersta raden till vänster om gången som ordinarie värdinnesäte.

b) Med anledning av besiktningsanmärkningarna har företaget igångsatt erforderliga åtgärder, vilka följs upp av ÖD. Företaget anmodas skärpa uppmärksamheten på kabinstandard.

4. Övrigt

Anmärkningarna på flygplanindividen pekar på att större vikt bör läggas på granskningen av underhållsstandarden på interiören i samband med besiktningar.

C Lm får i uppdrag att utarbeta underlag för CL-direktiv till samtliga distriktskontor.

5.

För att utöver ordföranden justera protokollet utses Hedblom.

Vid protokollet


U Dahlquist

Justeras


L-E Nordström


I Hedblom

STERLING AIRWAYS A/S



Statens Haverikommision
Box 2538
S-0229 Stockholm
Sverige

Att.: Ulla Bolter

COURTESY

COURTESY

COURTESY

COURTESY

TEPF/FO/iph

12. juni 87

Vedr.: Undersøgelse af pneumatisk system for Evacuation Slides
tilhørende SE-DEC.

./.

Vedlagt fremsendes vor rapport vedr. de ønskede afprøvninger.

Vi beklager forsinkelsen, som skyldes forskellige problemer, der først skulle afklares med fabrikanten, Walter Kidde Ltd.

Med baggrund i nye oplysninger fra fabrikanten m.h.t. bl.a. krav om testudstyr for at kunne udføre et hovedeftersyn, regner vi ikke med, det vil være rentabelt for os, at påtage den fremtidige vedligeholdelse for den begrænsede mængde, der kan komme på tale. Dette vil derfor blive taget op med TRANSWEDE.

Med venlig hilsen
STERLING AIRWAYS A/S
Ingeniørafdelingen

O. Hauge Nielsen

./.. Bilag

- CY: Havarikommisionen i Danmark, IQ, IPC



TEPF/FO/bs
4.6.87

Undersøgelse af tilstand af pneumatisk system
til Evacuation Slides tilhørende SE-DEC.

(Havari 6. jan. 1987 ved start fra Arlanda.)

Efter ønske af Statens Havarikommission (SHK) Ulla Bolter foretages der
en besigtigelse af:

140 cu.in. Air Cylinders w. Valve Assy Type 3A

S/N: GZA 381 fra L.H. Fwd Door og - - - - - se bilag 1

S/N: GZA 312 fra R.H. " " - - - - - se bilag 2

Document ref.:

A. Walter Kidde Co. Ltd., Overhaul Manuals:

- 1) Publication No. P. 581 - 140 cu.in. Air Cylinder and Valve
Assembly, 25-60-581 med rev. 2, Marts 1972.
(Pre-mod. 7398.)
- 2) Publication No. P. 457, issue 3, 30th Jan. 1970, Operating Head
Type 3, 25-60-457.
- 3) Service Bulletin 25-112-8349, Release Spindle mod. to 30° chamfer.

B. R.F.D. Company Ltd., Overhaul Manual:

- 1) P/N: 5300/170, Aircraft Escape Slide Type 17A and 18A for Super
Caravelle, 25-60-30, Revision 2, Dec. 1971.
- 2) Service Bulletins, se Sterling Airways' ramme T.O. S 1766A.

C. Besigtigelse og afprøvninger blev overværet af:



Frank Olsen - Ingeniøraft. i STERLING AIRWAYS



Tommy Jensen - Havarikommissionen i Danmark

DEPARTMENT OF ACCIDENT INVESTIGATION
CIVIL AVIATION
JEROME ALLE 45
DK-2720 VÅRLØSE
DENMARK



Air Pressure Bottle P/N: WKA 33947-1

S/N: GZA 381

Placering i SE-DEC - ved Main Entrance Door.

Ifølge Delrapport fra SHK Febr. 1987, Bilag 3, blev slide overført til gulvbrønden ved service door og kastet ud herfra.

Slug assy WK 30336 sad så fast, at den ikke kunne udløses. Slide blev demonteret og sendt til værksted, hvor man med et lille træk fik den udløst på normal vis.

Prøver udført i STERLING TMWL:

- a) i.h.t. O.M. 25-60-457 demonteredes Valve Assy WKA 29496/2, og delene kontrolleredes. Fjedre afprøvedes for spænding i.h.t. page 12 uden anmærkninger.
- b) Valve blev samlet igen og Pull Force blev afprøvet med ventil opspændt i skruestik.
 1. Prøve - direkte træk i begge retninger 30 enh. 37 lbs.
(max. i.h.t. TESTING pkt. 8.2. = 15 lbs.)
 2. Prøve - Ventil blev nedkølet til ca. 9°C
Required Pull Force var her 24 enh. 17 lbs.
 3. Prøve - Ventil blev nedkølet til ca. 21°C
Required Pull Force var nu 14 enh. 17 lbs.

Observeret:

Ved at løsne eller fjerne Retainer WK 29584 kan man mageligt få Pull Force ned på 5-6 kg (11-13 lbs.). O.H. manual giver ingen oplysning om det til-ladelige i at justere spændingen på Retaineren eller tilsætte fedtstof. Da det kan formodes, at træk i Slug assy ikke har været direkte, blev forsøg gjort med træk fra forskellige vinkler for at konstatere, om ventil drejede, og således at Slug assy rettede sig op mod træk-retningen. Generelt kan man sige, at dette var tilfældet, såfremt vinkelen ikke kom over 120° til hver side.



Air Pressure Bottle P/N: WKA 33947-1
S/N: GZA 312
Placering i SE-DEC - ved Service Door.

Ifølge Delrapport fra SHK Febr. 1987 side 8, fejlede denne evac. slide, idet opblæsningen udeblev, efter at Slug assy har været trukket ud. Først efter at evakueringen var tilendebragt, kom der tryk til evakuerings sliden.

Prøver udført i STERLING/TMWL:

- a) i.h.t. O.M. 25-60-457 demonteredes Valve Assy WKA 29496/2, og delene kontrolleredes. Fjedre afprøvedes for spænding i.h.t. page 12 uden anmærkninger.
- b) I.h.t. O.M. 25-60-581 demonteredes Disc Retainer og Sealing Disc.

Observeret:

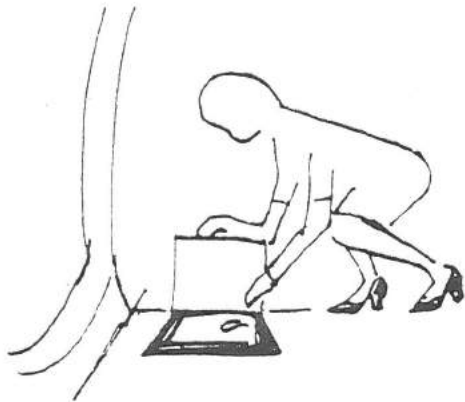
Oven for Sealing disc, WKA 33984, lå endnu resten af den udstandsede disc fra forrige afskydning. Dette kan have været årsagen til den forsinkede udløsning, idet denne brik kan være ramt af Spindle WK 29589/1 og besværliggjort punkteringen.

- c) Air Pressure Bottle blev opfyldt med 3000 psi dry air og, med samme Valve assy, affyret uden anmærkninger. Pull Force var ca. 6,5 kg (14 lbs.)

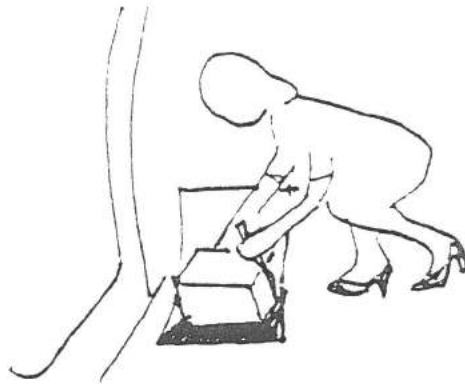


*Sealing Disc, WKA 33984
Øverste udstandsede brik fundet
oven for Disc.*

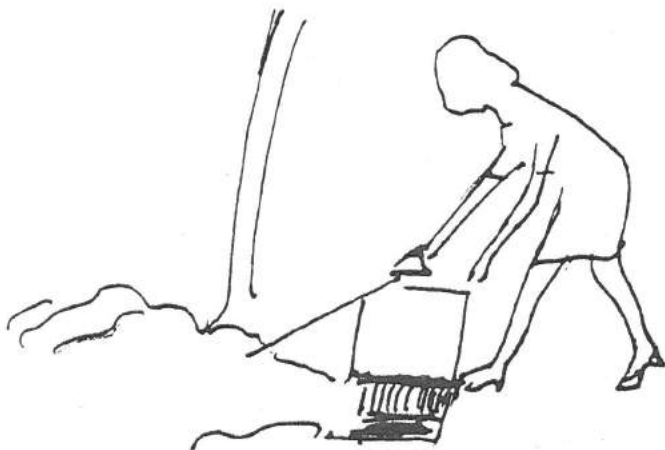
SLIDE OPERATIONS (after door opening)



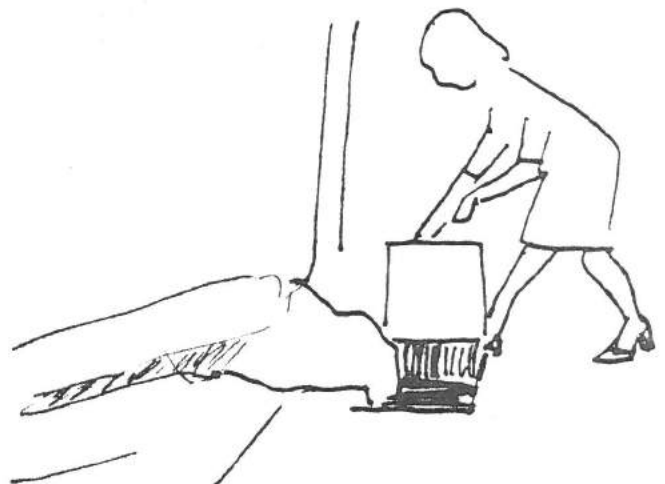
1. Open floor well door



2. Throw the slide/pack outboard



3. Pull slide inflation handle



4. Close floor well door

Nödutgångar över vingen



Typ III

SE-DEC utgångar är bägge av typ IV.

De främre är 67 cm höga och 53 cm breda. Klivet upp 58 cm, ned 80 cm.

De bakre är 67 cm höga och 53 cm breda. Klivet upp 58 cm, ned 73 cm.

Bilderna visar skillnaden mellan typerna III och IV.

Typ III får ej ligga högre upp från golvet än 50 cm. Öppningen i utgången måste vara minst 90 cm hög och 45 cm bred.

Typ IV får ej ligga högre upp från golvet än 72 cm. Öppningen i utgången måste vara minst 56 cm hög och 47,5 cm bred.



Typ IV

Luftfartsinspektionen
Östra distriktskontoret
-/EB

P M

ÖD 14/1987

1987-05-12

1101/398

Kopia:

Ld

Lu

Lm

SD

PM-pärmen

ÖD-cirk

Ha

SL

Sammanställning ang ÖD tillsynsinsatser m m hos Transwede från 86-01-01

I samband med ombasering av Transwede från Växjö till Arlanda 86-01-01 överfördes DK-tillsynsansvaret från SD till ÖD. Formell överlämning skedde vid ett sammanträde hos ÖD 86-02-10. I sammanställningen anges de aktiviteter som är bokförda hos ÖD, samt i de fall det är av intresse även kortfattat om resultaten. Underhandskontakter och telefonsamtal har således ej medtagits. Aktiviteterna orsakade av haveriet med SE-210 SE-DEC har även angetts. Därutöver anges de aktiviteter som genomförts av Lu i samband med pilotutbildningen vid företagets introduktion av MD-83. Resursåtgång har angetts i bruttotid (mandagar), d v s inklusive restid.

- 86-02-10 Möte SD/ÖD, överlämning och genomgång av dokumentation. 2 dagar.
- 86-02-25 Besiktning av SE-210 SE-DEB hos EAS, Perpignan, Frankrike. 3 dagar.
- 86-04-22 Verksamhetskontroll. Genomförd vid företagets huvudkontor Arlanda. Linjeinspektion och besök hos SOGERMA enl nedan ingick i verksamhetskontrollen. Total resurstid 10 dagar.

Resultat OPS: ● F.O.M. erforderade uppdatering.

- PFT ej fullständigt dokumenterade.
- Flyg- och tjänstgöringstid hade överskridits i ett 10-tal fall.
- System för uppföljning av befälhavares flygplatskännedom fungerade endast vad avsåg FNC.
- Smärre brister ang ifyllandet av driftfärdplan-formulär.
- "Sterile cockpit" ej införd.
- Förteckning över nödutrustning ej upprättad.
- Svårigheter att dokumentera psyk test för samtliga piloter.
- MEL ej klar för SE-210 vers 10R.

- AIR:
- Teknische chefen svarar även för ingenjörsfunktionen; ifrågasätts.
 - Avtal om tungt underhåll med EAS har utgått och avtalet med SOGERMA var ej tillräckligt omfattande.

P M

ØD 14/1987

1987-05-12

1101/398

- UHB erfordrade komplettering.
- Log-systemet hade ej varit föremål för L godkännande.
- Störningsstatistik skulle upprättas.

86-04-25 Besiktning SE-210 SE-DEC hos EAS, Perpignan, Frankrike. 3 dagar.

86-04-25 Linjeinspektion ARN-KOS-UME-ARN med norskregistrerad SE-210 LN-BSE.

Resultat: ● Generally good performance of Crew.
 ● F.O.M. m m ej uppdaterat i fpl.
 ● Anm på fpl: Aileron servo u/s, GPWS kommer på omotiverat.

86-05-06 Linjeinspektion ARN-LIS-FNC-ARN med norskregistrerad SE-210 LN-BSE.

Resultat: I huvudsak som föregående linjeinspektion.

86-06-04 Besök hos SOGERMA, Bordeaux, Frankrike.

Resultat: L/ØD godkänner att Transwede anlitar SOGERMA för tyngre underhåll.

86-09-08-- Typkurs DC-9-83 för en luftfartsingenjör. 10 dagar.
19

86-09-29 Tillträdeskontroll, introduktion av DC-9-83.

Resultat: ● Partiell nöduttr genomförd 86-10-02 och godkänd.
 ● MEL erfordrar anpassning.
 ● 7 tim tilläggsutbildn av piloter.
 ● Hangarfrågan ej klar, under utredning.
 ● Stolsdynor brandkraven, skall undersökas.
 ● Underhållsorg med avtal Finnair godkänns.
 ● Ny produktionschef är aktuell.

Resursinsats: 7 dagar.

P M

ØD 14/1987

1987-05-12

1101/398

86-10-01	Besiktning DC-9-83 SE-DHB.	1 dag.
87-01-27	Haverimöte SE-DEC Lmu.	1 dag.
87-02-05	Haverimöte SE-DEC SHK.	2 dagar.
87-02-17	Besiktning DC-9-83 SE-DHC.	1 dag.
87-02-23	Besök hos Transwede/ARN.	1 dag.
87-02-26	Besök hos Transwede/ARN.	1 dag.
87-03-18	Teknikerutbildning; kontroll av motorkörning DC-9-83.	1 dag.

Följande löpande insatser har skett inom PEL-området i form av flygprov:

Sjutton typuppflygningar har gjorts sedan 30 mars 1985 avseende befälhavare på SE-210 Caravelle. Flygproven har gjorts dels i simulator, där speciell kontroll har skett av nödåtgärder och "airwork" t ex aborted take off, engine fire, emergency descent, stall recovery procedures och branta svängar. Under aktuell flygning, har tonvikten legat på kontroll av start-, olika inflygningsprocedurer, landningar och avbrutna inflygningar på en- och tvåmotorer.

Resultaten har, med ett undantag, varit väl godkända. Undantaget, var godkänd men flög med så pass marginell precision, att företaget fick föreläggande att skolflyga mer med honom. Detta gjordes och redovisades på ett nöjaktigt sätt.

De flesta av eleverna hade tung jet-erfarenhet sedan tidigare, och de övriga har flugit som andrepiloter på Caravellen, innan de påbörjade befälhavarutbildningen på SE-210 vid Transwede.

Resursåtgång: 20 dagar.

Flyginspektör från ØD genomgick i början av 1987 pilotkurs på SE-210. Tekniska kursen genomfördes med lärare (tekniker) från Transwede, som i vissa fall var så dåligt förberedda, att eleverna protesterade, och i ett fall byttes läraren ut under pågående kurs. Inget åskådningsmaterial, mer än A.F.M. och ett bildband, fanns tillgängligt för den tekniskt/operativa kursen. Korrigering till acceptabel nivå skedde dock omgående.

Simulatorutbildningen, som genomfördes på Flight Training Center i Köpenhamn, var helt godtagbar, men mycket tid fick i början läggas på "cockpit-familiarization" p g a den tidigare nämnda bristen på utbildningsmaterial på den teoretiska delen.

Resursåtgång: Totalt 21 dagar.

P M

ØD 14/1987

1987-05-12

1101/398

I tillägg till ØD aktiviteter har Lu genomfört 15 flygprov (i simulator och i fpl sammantaget) betr DC-9-83-besättningar. I förberedelserna för denna aktivitet har Lu deltagit i typkurs för flygplantypen ifråga.

Resursåtgång: 25 dagar.

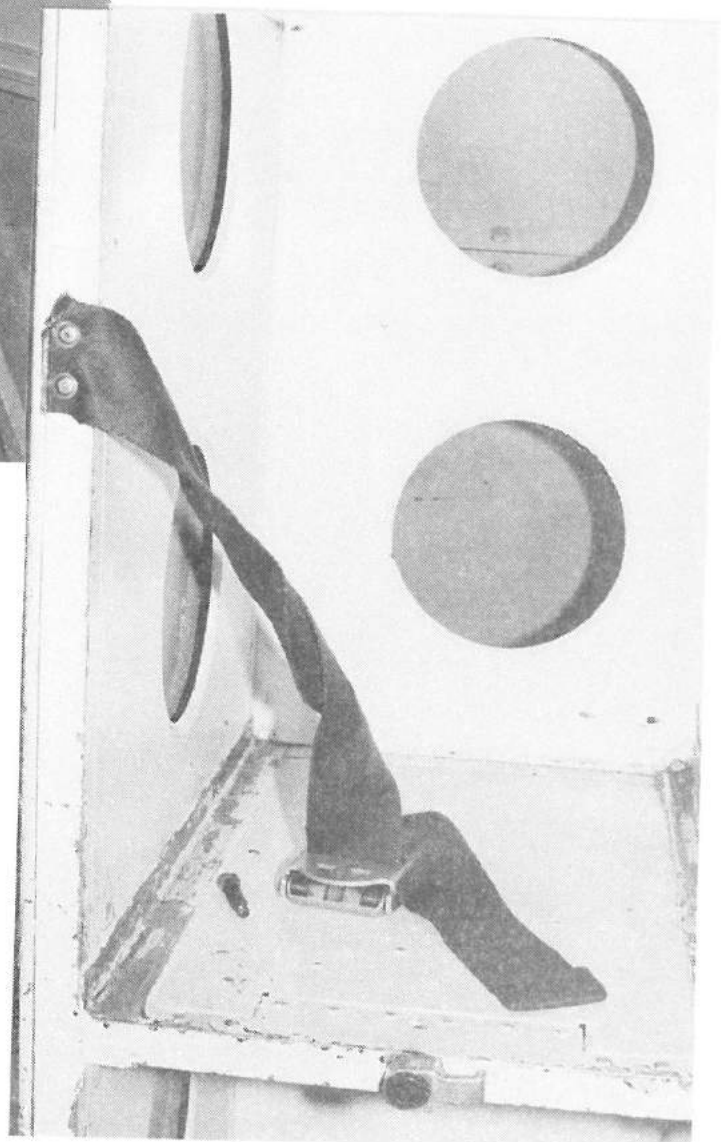
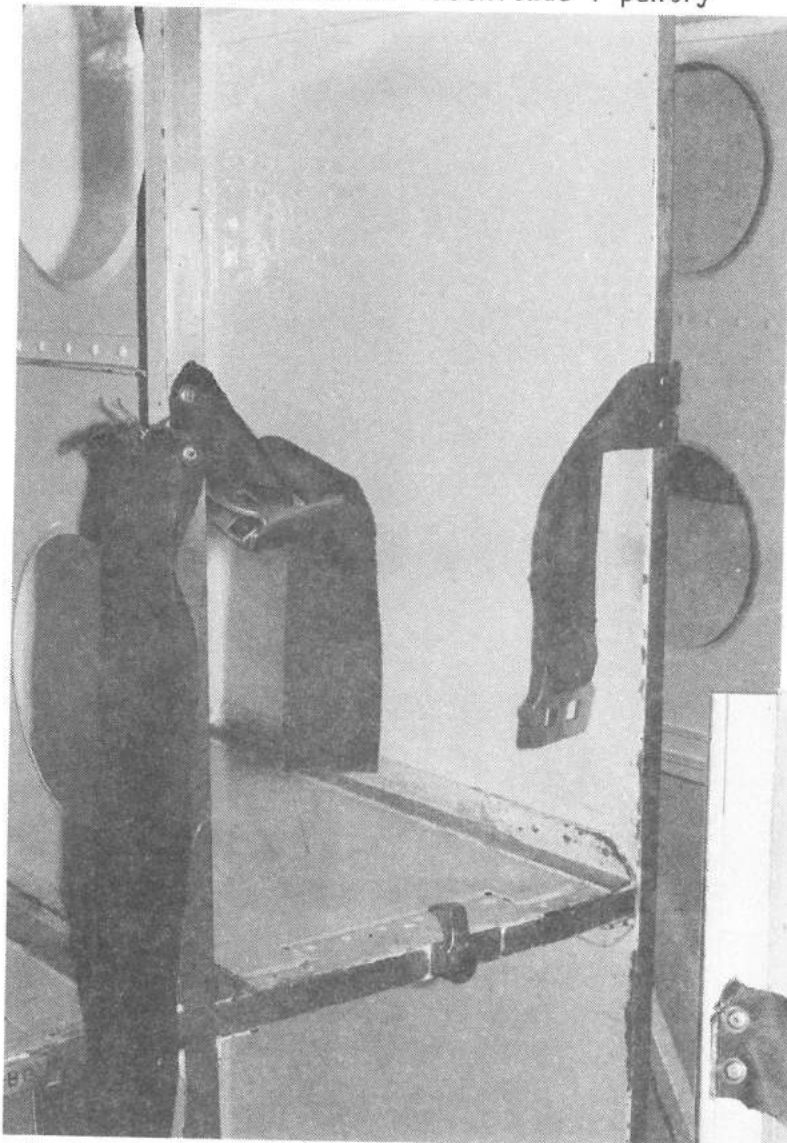
Slutligen skall det nämnas att de pågående kontakter som företaget har med L om NAT-operationerna ej medtagits här.

Med vänlig hälsning


Leif Wigström

Spärranordning i Caravellens pentry

Säkerhetsbälten fastnitade i pentry





STATENS HAVERIKOMMISSION (SHK)
BOARD OF ACCIDENT INVESTIGATION

SHK
BIBLIOTEKET

Särskild rapport betr
brand- och räddningstjänsten
vid Stockholm/Arlanda flygplats
m a a Caravellehaveriet
1987-01-06
Ärende SE-DEC 2/87

B I L A G O R

5 - 1

HAVERI MED KÄND HAVERIPLATS**TORNFLYGLEDARENS ÅTGÄRDER****1. UTLÖS HAVERILARM**

Ange om möjligt utryckningsriktning (N, S eller Ö) genom att tända aktuell lampa i lamptablan utanför B-station. Då lampan tänts innebär det tillstånd för B-stations brandstyrka att köra ut på taxibanssystemet i anvisad riktning.

2. Upprätta radioförbindelse med RÄDDNINGSLIDAREN och meddela

- HAVERIPLATSENS LÄGE (vid behov kartanvisning)
- FLYGPLANSTYP
- ANTAL OMBORDVARANDE
- ÖVRIGA UPPGIFTER AV VARDE

3. Via direkttelefon till LAC lämna information om

- LARMORSAK
- LÄMNA SAMMA INFORMATION SOM TILL RÄDDNINGSLIDAREN

4. Informera ARCC via interfon.**5. Slå på och passa radion:**

- Brandkårens riksfrekvens 79,0375 Mhz
- Polisens riksfrekvens 79,9125 " (kanal 72)

6. Planera övrig trafik på bansystemet så att utryckande fordon får disponera erforderliga banor under hela räddningsarbetet.**7. Införskaffa uppgifter om antalet ombordvarande om det ej förut är känt. Vidarebefordra uppgifter till**

- RÄDDNINGSLIDAREN (flygplatsradion)
- LAC (direkttelefonlinjen)

8. Meddela vaktföreståndaren och begär personalförstärkning.

1986-09-25

6 - 2

FARA FOR HAVERI

Televaktens åtgärder vid FLYGPLATSBRANDKÄREN

1. Då information från flygtrafikledning angående FARA FOR HAVERI inkommit, anteckna uppgift om

- FLYGPLANSTYP - FEL - FORMODAT FEL
- BERÄKNAD LANDNING - BANA - TID
- ANTAL OMBORDVARANDE

Efter order från räddningsledaren eller i så god tid att räddningsstyrkan med god marginal hinner inta beredskapsposition vid aktuell bana UTLOS larm FARA FOR HAVERI (grönt larm).

2. A. ALARMERA LAC, direkttelefon eller 90 000

- B. ALARMERA POLISEN Arlanda, tel 9000 - 9001

Lämna information om:

- FARA FÖR HAVERI
- FLYGPLANSTYP - FEL - FORMODAT FEL
- BERÄKNAD LANDNING - BANA - TID
- ANTAL OMBORDVARANDE
- EVENTUELL SÄRSKILD RISKBEDÖMNING

3. Passa flygplats- och brandkårens radio, riksfrekvensen - kanal 1.

4. - Alarmera brandbefäl i tjänst (telefon - personsökare)

- Alarmera brandskolan (radio, kanal 5)

- Meddela via snabbtelefon: 05 - ALLMÄNT ANROP FARA FÖR HAVERI och lämna kortfattad information. Använd handmikrofonen vid informationen.

5. Underrätta flygplatsbrandchefen 0760 - 143 93

6. För noggranna noteringar med tidsangivelser på insatser, order och meddelande.

7. Efter ORDER av RÄDDNINGSLADAREN kalla in personal enligt telefonlista 1, uppslag 10.

Om flygplanet havererar handla enligt alternativen HAVERI MED KAND HAVERIPLATS eller FORMODAT HAVERI MED OKAND HAVERIPLATS (röd alternativt gul checklista).

1913	1913	
1914	1914	
1915	1915	
1916	1916	
1917	1917	
1918	1918	
1919	1919	
1920	1920	
1921	1921	
1922	1922	
1923	1923	
1924	1924	
1925	1925	
1926	1926	
1927	1927	
1928	1928	
1929	1929	
1930	1930	
1931	1931	
1932	1932	
1933	1933	
1934	1934	
1935	1935	
1936	1936	
1937	1937	
1938	1938	
1939	1939	
1940	1940	
1941	1941	
1942	1942	
1943	1943	
1944	1944	
1945	1945	
1946	1946	
1947	1947	
1948	1948	
1949	1949	
1950	1950	
1951	1951	
1952	1952	
1953	1953	
1954	1954	
1955	1955	
1956	1956	
1957	1957	
1958	1958	
1959	1959	
1960	1960	
1961	1961	
1962	1962	
1963	1963	
1964	1964	
1965	1965	
1966	1966	
1967	1967	
1968	1968	
1969	1969	
1970	1970	
1971	1971	
1972	1972	
1973	1973	
1974	1974	
1975	1975	
1976	1976	
1977	1977	
1978	1978	
1979	1979	
1980	1980	
1981	1981	
1982	1982	
1983	1983	
1984	1984	
1985	1985	
1986	1986	
1987	1987	
1988	1988	
1989	1989	
1990	1990	
1991	1991	
1992	1992	
1993	1993	
1994	1994	
1995	1995	
1996	1996	
1997	1997	
1998	1998	
1999	1999	
2000	2000	
2001	2001	
2002	2002	
2003	2003	
2004	2004	
2005	2005	
2006	2006	
2007	2007	
2008	2008	
2009	2009	
2010	2010	
2011	2011	
2012	2012	
2013	2013	
2014	2014	
2015	2015	
2016	2016	
2017	2017	
2018	2018	
2019	2019	
2020	2020	
2021	2021	
2022	2022	
2023	2023	
2024	2024	
2025	2025	
2026	2026	
2027	2027	
2028	2028	
2029	2029	
2030	2030	
2031	2031	
2032	2032	
2033	2033	
2034	2034	
2035	2035	
2036	2036	
2037	2037	
2038	2038	
2039	2039	
2040	2040	

0420 150 ABCE JT

0923 152
0924 → Soot BOMETER UTANE BANA 20 X ALLA PASS VALB
0920 = BANA 12
0928 ADDI ANK SIN 154
0924 DITTA SAEFIMA LANCIA 17

1954	1-4 AD41		10
1955	AD43	2 AD43 KLARA - JEMAI	
1957		7841200	
1957		7841200	

102	150 A508		IN
2007	154 A545	A545	IN
1007	A551	A551	
1015	150 A551		IN
1030		RADEF KA	

0

[illegible]

INLEDNING

Statens haverikommission som utrett Caravellehaveriet vid Arlanda flygplats 1987-01-06 har med anledning av brand- och räddningstjänstens viktiga funktion i samband med luftfartsolycka funnit anledning att studera denna funktion särskilt i samband med detta haveri.

Kommissionens ordförande har varit generaldirektör Göran Steen och utredningschef civilingenjör Åge Röed. Brand- räddningstjänstdelen som består av nedan angivna sex delar, har sammanställts av flygstyrman Roland Karlsson, av kommissionen i utredningen anlita som expert. Underhandskontakt i ärendet har skett med statens räddningsverk.

		Sid
1	FLYGRÄDDNINGSTJÄNSTENS ORGANISATION I SVERIGE - en beskrivning av bakgrunden till och presentation av relevanta normer och bestämmelser	4
2	FLYGRÄDDNINGSTJÄNSTEN VID ARLANDA FLYGPLATS - en presentation av förhållanden och rutiner vid Arlanda flygplats med avseende på de normer och bestämmelser som presenterats under 1	9
3	FAKTAREDOVISNING MED AVSEENDE PÅ FÖRHÅLLANDEN VID HAVERIET - redovisar relevanta fakta för utredningen av Caravellehaveriet	14
4	ANALYS - konstaterar förhållandena vid haveriet	18
5	SLUTSATSER - redovisar kommissionens slutsatser	21
6	REKOMMENDATIONER - kommissionens rekommendationer	23

BILAGOR

- 1 Tornflygledarens åtgärder vid haveri med känd haveriplats
- 2 Televaktens åtgärder vid flygplatsbrandkåren vid fara för haveri
- 3 Utdrag ur LAC larmlogg

1 FLYGRÄDDNINGSTJÄNSTENS ORGANISATION I SVERIGE

Allmänt

Flygräddningstjänsten innefattar efterforsknings-, brand- och räddningstjänst. Alarmeringstjänsten ingår som en del i flygtrafikledningstjänsten.

Alarmeringstjänst

Ansvaret för alarmeringstjänsten åvilar flygtrafikledningstjänsten.

Brand- och räddningstjänst vid flygplats

Brand- och räddningstjänst vid godkänd civil flygplats i Sverige är organiserad enligt normer (Standards and Recommended Practices) i ICAO Annex 14 (Aerodromes) till Chicagokonventionen, samt med tillämpning av gällande brandlag och brandstadga. Rekommendationer och riktlinjer angående räddningsutrustning finns intagna i ICAO Airport Services Manual, Part 1.

De svenska bestämmelserna är beskrivna i BFR och BCL-F 3.4 (Bestämmelser för Civil Luftfart). Vissa klarlägganden angående bl a ansvarsförhållanden finns även beskrivna i Räddningstjänstkommitténs slutbetänkande (SOU 1983:77). Vissa ändringar har även tillkommit från årsskiftet 86/87 i och med den nya räddningstjänstlagen.

Normerna enligt Annex 14 innehålls i allt väsentligt i BCL. I vissa fall existerar en viss överambition i förhållande till Annex 14.

Enligt brandstadgan åvilar ansvaret för brand- och räddningstjänsten vid flygplats den kommun inom vilken flygplatsen är belägen. Vid de statliga civila flygplatser där krav om särskild brand- och räddningstjänst föreligger skall kommunens brandchef och flyg-

platsbrandchefen i samråd handlägga frågor rörande brand- och räddningstjänst vid flygplats. Det övergripande ansvaret för att erforderliga resurser för brand- och räddningstjänst finns tillgängliga åvilar flygplatschefen. Flygplatschefen ansvarar också för att haveriinstruktioner och övriga instruktioner inom detta område är tillräckliga.

Vid luftfartsolycka inom flygplatsområdet förutsätts flygplatsbrandkår och kommunal brandkår samverka i nödvändig omfattning, dock med beaktande av att de kommunala resurserna normalt har en längre insatstid, dvs tid från larm till första insats på haveriplatsen. Vid en haveriplats inom flygplatsområdet ansvarar flygplatsbrandkårens räddningsledare tills kommunal räddningsledare anländer. Denne övertar då det formella ansvaret och ledningen av räddningsarbetet.

Kostnaderna för brand- och räddningstjänster vid statliga civila flygplatser betalas av luftfartsverket, som i sin tur tar ut kostnaderna via luftfartsavgifter.

Kommunen belastas dock med kostnader för eventuella samövningar med flygplatsbrandkår och kommunal brandkår.

Flygplatsbrandkåren förväntas göra den första räddningsinsatsen vid haverier inom flygplatsområdet, dvs i princip inom det område som omfattas av flygplatsstängslet. En sektor på varje sida om inflygningslinjen ut till ett avstånd av ca 900 meter från bantröskeln, omfattas också av flygplatsbrandkårens ansvar. Detta område motsvarar i stort området kring en normal anläggning för inflygningsbelysning.

Ansvarsområdets topografi är i vissa avseenden dimensionerande för flygplatsbrandkårens resurser.

Flygplatsbrandkårens uppgifter

Flygplatsbrandkårens huvuduppgift är att rädda liv i samband med luftfartsolycka. För att göra detta är det ofta nödvändigt att bekämpa brand. Snabbheten för första insatsen på haveriplatsen är många gånger avgörande för överlevnaden hos de ombordvarande som av någon anledning inte lyckats självevakuera.

Undersökningar visar att även om själva haveriet är överlevnadsbart kommer temperatur och övriga betingelser som syrebrist och förekomst av giftiga gaser efter cirka tre minuter omöjliggöra överlevnad i en flygplankabin som omges av brand. De befintliga normerna avseende brandkår vid flygplats är därför till stor del inriktade på snabb insats för brandbekämpning. Den initiala brandbekämpningen skall i möjligaste mån isolera flygplankabinen från brand och förhindra vidare spridning. Vidare skall insatserna göras så att de ombordvarandes utrymningsvägar hålls fria från brand, så att assistans kan lämnas till evakuerande personer.

Kommunala brandkårets uppgifter i samverkan med flygplatsbrandkår

Enligt ICAO Annex 14 förutsätts att omkringliggande kommuners brand- och räddningsresurser medverkar vid räddningsinsatser på och i närheten av flygplats. Samma intention speglas i de svenska bestämmelserna. De kommunala brandkårernas uppgifter i samband med luftfartsolyckor är således att samverka med flygplatsbrandkåren i släckningsarbetet, men också att mer aktivt assistera i evakueringen av flygplanet. De kommunala styrkorna innehåller sålunda, förutom släckningsmateriel, vanligen även rökdykare. De kommunala brandkårernas utrustning omfattas dock ej direkt av normerna i BCL-F 3.4.

Normer för flygplatsbrandkår

Normerna avseende flygplatsbrandkår i BCL-F 3.4 anger som riktvärde att insatstiden inom flygplatsområdet ej bör överstiga 90 sekunder under optimala sikt- och markförhållanden. Insatstiden får dock inte överstiga tre minuter. För att uppfylla detta krav krävs

ibland att fler än en brandstation upprättas vid en viss flygplats. Kriterier för dimensionering av brand- och räddningsstyrkorna är beskrivna i BCL-F 3.4. Dimensionerande huvudparameter är längd av största flygplan som trafikerar flygplatsen med en viss minsta frekvens eller mer. Detta ger flygplatsens klass enligt ett system med klasser mellan 1 och 9, där 9 är högsta klass. Klassen anger den minsta mängd släckmedel som skall medföras av brandfordonen. Klassen specificeras även av minsta antal och typ av brandfordon som skall finnas tillgängliga. Normerna anger vidare att den medförda mängden släckmedel skall kunna avges på en viss minsta tid. Detta dimensionerar i princip personalstyrkans storlek, även om vissa normer om minimibesättning för utryckningsstyrka finns. De nu gällande svenska normerna är i några avseenden mer ambitiösa än vad ICAO's miniminormer anger, t ex vad avser dimensionerande frekvens av flygplanrörelser och förmåga att avge släckmedel på viss tid.

Räddningsvägar

Bestämmelser om utryckningsvägar finns i BCL-F 3.4. Det anges bl a att utryckningsväg skall hållas i körbart skick oavsett årstid för samtliga fordon ingående i utryckningsstyrkan. Vägarna skall markeras så att de lätt kan urskiljas oberoende av årstid.

Radiokommunikationssystem

BCL-F 3.4 innehåller bestämmelser om kommunikationssystem. Det anges bl a att samtliga utryckningsfordon vid flygplatsbrandkåren skall vara försedda med utrustning för dubbelriktad radioförbindelse med flygplatsens flygtrafikledningsorgan. Minst ett av flygplatsbrandkårens utryckningsfordon skall dessutom vara försett med utrustning för dubbelriktad kommunikation med berörd kommunal brandkår på såväl lokal- som riksfrekvens.

Övningar

Enligt BCL-F 3.4 mom 13.2.3: "Samövning skall kontinuerligt ske med kommunal brandkår. Minst en gång om året bör tillämpningsöv-

ning genomföras med deltagande enheter från de organ, som enligt haveriinstruktionen ingår i organisationen. Anm. Tillämpningsövningar bör planeras så att övning sker under olika årstider."

Alarmeringsfunktionen vid Arlanda flygplats

Ansvaret för alarmeringsfunktionen åvilar ATC Arlanda. Tre alarmeringsnivåer existerar:

- i) - Haveri, känd haveriplats
- ii) - Fara för haveri
- iii) - Förmodat haveri med okänd haveriplats

Flygplatsens haveriinstruktion innehåller särskilda checklistor för varje alarmeringsnivå som beskriver de åtgärder som skall vidtagas.

Haveriinstruktionen finns tillgänglig bl a vid ATC och flygplatsbrandkåren.

Endast åtgärder i samband med Haverilarm och Fara för haveri studeras i detta sammanhang, eftersom haveiplatsens läge var känd.

Åtgärder vid haverilarm, känd haveriplats

Haverilarm från tornet utlöses med hjälp av en larmknapp, haverilarm. Larmet är kopplat till flygplatsbrandkåren och Länsalarmeringscentralen, LAC, i Stockholm, vilka således larmas automatiskt. Larmet och direktlinjen funktionsprovas dagligen. Tornpersonalen anger även, om möjligt, riktningen till haveriplatsen genom att tända aktuell lampa i en lamptablå utanför flygplatsbrandkårens B-station. Därefter vidtager tornpersonalen åtgärder enligt checklista för haveri med känd haveriplats, bilaga 1.

./.

Åtgärder vid fara för haveri

Fara för haveri larmas normalt från ATC genom telefonkontakt med televakten vid flygplatsbrandkåren. Televakten har tillgång till särskild checklista för aktuell larmnivå. Enligt checklistan gällande fara för haveri, bilaga 2, larmas LAC av televakten genom telefonanrop.

./.

Flygplatsbrandkåren uppger att larm avseende fara för haveri ibland avges genom användande av larmknappen haverilarm, åtföljt av ett förklarande telefonsamtal från ATC.

Även LAC uppger att detta förfarande används.

LÄNSALARMERINGSCENTRALEN

Länsalarmeringscentralen, LAC, är en gemensam alarmeringscentral för samtliga räddningsresurser i länet. LAC hanterar bl a larmnumret 90 000. Intressenter i LAC är Länsstyrelsen i Stockholms län, omkringliggande kommuner och Televerket.

LAC engageras även vid flygräddningsuppdrag inom länet.

Åtgärder vid haverilarm på Arlanda

Texten "Haverilarm Arlanda" samt en checklista i kodad form framträder på larmoperatörens bildskärm då haverilarm utlöses av ATC Arlanda. Med hjälp av en kodnyckel utföres checklistans punkter. LAC uppger att operatörerna instruerats att förvänta sig ett kompletterande telefonsamtal från ATC Arlanda inom cirka en minut. Ut-larmning av samverkande styrkor sker normalt inte innan denna kontakt etablerats och ytterligare informationer om haveriet erhållits. Detta bl a för att eventuella nödvändiga särskilda resurser skall kunna medtagas från de kommunala brandkårerna, lämpligt vägval skall kunna beskrivas osv.

De kommunala brandkårerna larmas alltid vid haverilarm oavsett luftfartygets storlek.

Åtgärder för fara för haveri på Arlanda

Enligt LAC larmas även fara för haveri genom att larmknappen haverilarm används vid ATC Arlanda, omedelbart åtföljt av ett förklarande telefonsamtal från ATC eller televakten vid flygplatsbrandkåren.

Kommunala resurser larmas rutinmässigt vid händelse rörande luftfartyg med en högsta tillåten flygvikt av 5 700 kg, eller om det är godkänt för 10 eller fler passagerare.

Brand- och räddningstjänst vid Arlanda flygplats

För att uppfylla kravet om insatstid inom flygplatsområdet finns två brandstationer på Arlanda. Huvudstationen vid flygplatsens service-område samt den s k B-stationen i närheten av de båda banorna.

Arlanda har klassificerats som tillhörande klass 7 avseende brand- och räddningstjänst. Klassningen utfördes i slutet av 70-talet. Normerna för denna klass är i allt väsentligt uppfyllda vad gäller antal och typ av fordon samt personalstyrkans totala numerär.

Vid huvudstationen är tre tunga brandfordon, en släpvagn, en jeep-liknande ledningsbil samt en ambulans stationerade.

Vid B-stationen finns ett snabbutryckningsfordon (rapid intervention vehicle, RIV) och ett tungt brandfordon.

Viss överkapacitet finns även tillgänglig för att klara fordonens servicebehov. Flygplatsbrandkåren förfogar även över en mindre aluminiumroddbåt av typ islinjeräddningsbåt för viss undsättning i vatten eller kärrterräng. Inom ansvarsområdet finns ett vatten eller kärrområde i norr nära inflygningsbelysningen för bana 19.

Vid B-stationen finns även en snöscooter med släpvagn. Scootern kan transportera en person förutom föraren, medan släpvagnen kan användas för bårtransport av en person. De tunga brandfordonen medför några par snöskor.

Brandkårens personal övas regelbundet i brand- och räddningstjänst samt tränas även för att erhålla god lokalkännedom på och i flygplatsens närhet. Särskilda rutiner för orientering och navigering under förhållanden med nedsatt sikt saknas dock. Minst två brand-

befäl, varav en brandmästare, och 15 brandmän tjänstgör under flygplatsens öppethållningstid. Brandmännen utgöres till största delen av vapenfria tjänstepliktiga, som utbildats vid Brandskolan på Arlanda.

Räddningsvägar

Terrängen runt Arlanda är kuperad med omväxlande skog, myrmark, ängar och något längre ut en vassjö.

I anslutning till rullbanorna finns räddningsvägar anlagda. På de ställen där flygplatsstängslet passerar en räddningsväg finns grindar av sådan typ att de kan forceras av brandfordonen i samband med uttryckning. Dessutom finns ett system av mindre vägar i flygplatsens omgivning som kan användas vid räddningsinsatser omedelbart utanför flygplatsområdet. Det uppges att dessa plogas och underhålls enligt avtal med traktens markägare. De flesta av dessa vägar tillåter ej mötande trafik. I området finns också ett vägsystem som endast är framkomligt med bandvagn eller motsvarande.

Brand- och räddningsresurser från angränsande kommuner

I händelse av haveri eller fara för haveri vid Arlanda flygplats larmas, förutom flygplatsbrandkåren, även brandkårerna i Märsta (närmast) och Sigtuna. Vid fara för haveri med mindre flygplan larmas dock normalt inte kommunala resurser. Vid behov, som bedöms av tjänstgörande brandingenjör inom Räddsam Norr, larmas även brandkårerna i andra omkringliggande kommuner, bl a Upplands-Väsby, Solentuna och Skepptuna brandvärn. Räddsam Norr är en sammanslutning av kommuner norr om Stockholm som samverkar i vissa räddningsfrågor.

Märsta och Sigtuna brandkårer larmas av Länsalarmeringscentralen (LAC) i Stockholm. Märsta brandkår har normalt en insatstid på Arlanda av ca 10-15 minuter, medan Sigtuna brandkår behöver ytterligare cirka 7-8 minuter.

I händelse av larm rycker en standardstyrka bestående av ett släckfordon, en tankvagn, en ambulans samt 6-7 brandmän ut från Märsta

brandkår. Efter behov kan någon enhet bytas ut mot en jeep eller en stegbil. Utskjutbara stegar medföres på släckbilen. En mindre båt av samma typ som flygplatsbrandkårens kan även mobiliseras med något längre insatstid. Det uppges att utryckningsstyrkan kan bistå flygplatsbrandkåren med släckmedel för ytterligare ca 5 minuters effektiv brandbekämpning.

Från Sigtuna rycker en motsvarande styrka ut, även här finns tillgång till stegbil.

Ett larm åtföljs vanligen av kompletterande information från LAC om haveriplatsens läge, flygplantyp, antal ombordvarande och liknande. Under framkörningen mot Arlanda erhålls ofta ytterligare information genom direktkontakt med ATC Arlanda, flygplatsbrandkåren eller LAC.

Radiokommunikationssystem

Flygplatsbrandkåren kommunicerar i huvudsak genom öppen trafik på VHF-bandet. Något fordon har även möjlighet att använda brandriksfrekvensen. Kommunikation med ATC Arlanda sker normalt över VHF-kanal.

De kommunala brandkårerna använder i huvudsak brandriksfrekvensen för kommunikation mellan enheter och med LAC. Något fordon i Märsta- och Sigtunastyrkorna har möjlighet till kommunikation på VHF-bandet, dock är mottagarna här selektivt styrda. Detta innebär att möjlighet till avlyssning av övrig trafik på kanalen saknas. Det rapporteras också att förbindelsen på VHF ofta är av dålig kvalitet.

ATC Arlanda använder normalt VHF-kanaler för all kommunikation med flygplan och markfordon. Möjlighet till kommunikation på brandriksfrekvensen finns dock. LAC har endast möjlighet att kommunicera på brandriksfrekvensen. VHF-kanaler kan ej avlyssnas av LAC.

Övningar

Kommissionen erfar att samövningar med kommunal brandkår ej har förekommit under senare år.

3 FAKTAREDOVISNING AVSEENDE FÖRHÅLLANDEN VID HAVERIET

Alarmering av brand- och räddningstjänst

Åtgärder vid flygtrafikledningen (ATC), Arlanda

Startförloppet observerades från tornet och haverilarm utlöstes klockan 09.12 samtidigt som flygplanet slog i banan. Larmet utlöstes med larmknappen HAVERILARM.

Vid haveritillfället var tornet bemannat med tre flygledare vid tre arbetspositioner. En flygledarassistent, som just blivit avlöst, var på väg att lämna tornet då haveriet inträffade. När haveriet uppmärksammades av den övriga personalen återvände hon till tornet för att bistå i arbetet med bl a alarmering. Flygledarassistenten började genast utföra punkterna enligt haveriinstruktionens checklista "HAVERI MED KÄND HAVERIPLATS" (bilaga 1).

Första punkten på checklistan, utlös haverilarm, var redan utförd av en av flygledarna.

Punkt 2 på checklistan anger följande åtgärder:

Upprätta radioförbindelse med RÄDDNINGSLEDAREN och meddela:

- HAVERIPLATSENS LÄGE (vid behov kartanvisning)
- FLYGPLANTYP
- ANTAL OMBORDVARANDE
- ÖVRIGA UPPGIFTER AV VÄRDE

Uppgift om antal ombordvarande kunde ej omedelbart erhållas. Checklistans punkter 3-8 blev därför ej utförda innan besked kom 09.21 att samtliga passagerare evakuerats.

Flygledarassistenten uppger att inga inkommande samtalsanrop förekommit från tidpunkten för haveriet till dess att räddningsinsatserna avslutats.

Åtgärder vid flygplatsbrandkåren

Larmet vid flygplatsbrandkåren utlöstes automatiskt 09.13. Några sekunder senare anropade räddningsledaren tornet och fick meddelandet "haverilarm, en Caravelle har havererat i öster" och fick därefter klart att köra taxibana X österut. Även B-stationen larmades snabbt och ryckte ut utan fördröjning.

Åtgärder vid länsalarmeringscentralen

LAC erhöll automatlarm "haverilarm Arlanda" 09.12. Vid denna tidpunkt var belastningsnivån på LAC låg. Personalen började omedelbart förbereda larmningen genom att fördela vissa arbetsuppgifter internt. Enligt instruktionerna avvaktades sedan närmare besked från ATC Arlanda. Inget besked kom från ATC Arlanda och 09.14 meddelas "HAVERILARM ARLANDA - (tvekan) - FARA FÖR..." via högtalarutrop vid brandkårerna i Märsta och Sigtuna, larmsignalen aktiverades därefter. Då beskedet dröjde ytterligare sökte LAC kontakt med ATC genom uppringning på direkttelefon klockan 09.16 och 09.22, dock utan att kontakt etablerades, se utdrag ur LAC larmlogg, bilaga 3. Vid tredje försöket 09.23 erhölls kontakt och besked om att samtliga passagerare evakuerats välbehållna.

Brand- och räddningstjänstens insatser

Flygplatsbrandkåren vid Arlanda

Avståndet från huvudstationen till haveriplatsen är ca 2,7 km och från B-stationen ca 3,4 km. Från huvudstationen ryckte tre tunga brandfordon, varav ett lånat från Brandskolan på Arlanda, en befälsbil, en ambulans samt en katastrofvagn ut. Från B-stationen ryckte en snabb utryckningsbil (RIV) och ett tungt brandfordon ut. Under utryckningen mot haveriplatsen kunde personalen se rök och brand från det havererade flygplanet. RIV-fordonet körde förbi befälsbilen från huvudstationen och var först framme vid bantröskeln. Föraren på RIV-fordonet uppger att han haft problem att hitta infarten till räddningsvägen från taxibanan. Han övervägde därför att följa flygplanets haverigata i den ca 70 cm djupa snön. Med

tanke på RIV-fordonets begränsade möjligheter till körning i snö avstod han dock från att försöka detta. Föraren uppgav vidare att rullbanan i närheten av tröskeln var så hal att han vid ett tillfälle förlorade kontrollen över fordonet och bilen sladdade runt ett varv. Något senare upptäckte han räddningsvägen och körde in mot haveristen. På räddningsvägen mötte han ett antal evakuerade passagerare som var på väg bort från flygplanet. Vissa problem uppstod att passera dessa då de inte lämnade fri väg. Någon förare på de tunga brandfordonen uppgav att han haft samma problem. Den första brandbekämpningen påbörjades av RIV-fordonet mot flygplan-kroppens högra vinge där branden var mest intensiv. Beräkningar i efterhand tyder på att den första insatsen gjordes ca 160 sekunder efter larm. Räddningsledaren, som var först på haveriplatsen, fick besked om att samtliga 27 ombordvarande hade lämnat flygplanet innan släckningsarbetet påbörjades. De tunga brandfordonen som anlände med början ca 20 sekunder efter första insatsen, dirigerades in av räddningsledaren enligt det s k klocksyste~~m~~et och kom omedelbart igång med släckningsarbetet. Branden var under 90%-ig kontroll inom ca en minut efter första släckningsinsatsen. Strax därefter genom-söktes flygplanet av förmannen på RIV-fordonet med andningsskydd som medfördes i fordonet. Sammanlagt deltog 19 man från flygplats-brandkåren i räddningsarbetet. Däre~~v~~ en brandmästare, två brandför-män, fjorton brandmän och två ambulansmän. Vid insatsen förbrukades 439 liter filmbildande skumvätska och 600 liter detergent skumväts-ka. Omedelbart efter själva räddningsinsatsen påbörjades sanering av utspillt flygbränsle på haveriplatsen och utmed haverigatan.

Det uppges att en buss från långtidsparkeringen vid Arlanda anlände efter cirka 5-10 minuter för att transportera bort passagerare och besättning från haveriplatsen.

Kommunala brandkårers insatser

Märsta brandkår uppfattade larmet som ett s k beredskapslarm, dvs fara för haveri, medan Sigtuna brandkår uppgir att larmet uppfat-tades som haverilarm. Även tjänstgörande brandingenjör uppfattade larmet som haverilarm.

En standardstyrka bestående av två fordon och 2 + 4 man ryckte utan dröjsmål ut från Märsta brandkår. Även brandkåren i Sigtuna förberedde utryckning med standardutrustning. Närmare uppgifter om larmorsak saknades vid larmtillfället och under första delen av framkörningen mot Arlanda. Personalen var av den uppfattningen att larmnivån var fara för haveri då detta meddelats i högtalarutropet från LAC. Under körningen mot Arlanda sökte räddningsledaren från Märsta kontakt med flygplatsbrandkåren på brandriks-frekvensen dock utan att svar erhöles. 09.18 avlyssnades kommunikation mellan polisiära enheter där det framgick att ett haveri hade inträffat och att samtliga ombordvarande räddats. Dessa uppgifter kunde dock inte bekräftas förrän omkring 09.25.

Brandfordonen anlände till haveriplatsens närhet ca 09.30 men behövde inte göra någon insats då situationen var helt under kontroll. Även en ambulans utlarmades av LAC. Ytterligare styrkor utlarmades ej.

Räddningsvägar vid haveriplatsen

En räddningsväg går ca 75 meter från haveriplatsen. Då kommissionens medlemmar vid 14-tiden kom till haveriplatsen föreföll räddningsvägen vara väl plogad och underhållen. Kantmarkeringar bestående av orangefärgade bambukäppar fanns utplacerade utmed vägen. Ett stort antal fordon hade dock kört på denna väg sedan haveriet inträffat och snön på vägen var hårt sammanpressad.

Radiokommunikationssystem

Under räddningsinsatsen använde flygplatsbrandkåren VHF-kanaler för kommunikation sinsemellan och med ATC Arlanda.

Brandkåren från Märsta hade samband med LAC på brandriksen och anropade även ATC Arlanda på denna frekvens, dock utan att erhålla svar.

Någon annan radiotrafik torde inte ha förekommit mellan räddningsenheterna under räddningsarbetet.

Alarmeringsfunktionen

Alarmeringen av flygplatsbrandkåren har fungerat tillfredsställande.

Ett ovisshetsläge har dock uppstått vid Länsalarmeringscentralen angående larmnivån. Orsaken till detta tycks vara att olika uppfattningar råder mellan ATC Arlanda och LAC angående de larmrutiner som skall följas vid haverilarm respektive fara för haveri. Bidragande har också varit att LAC inte lyckats etablera kontakt med ATC förrän vid tredje försöket 10 minuter efter larmet. Ovissheten medförde att larmoperatören tvekade om den gällande larmnivån vid utropet till kommunbrandkårerna i Märsta och Sigtuna. Larmnivån kom därvid att uppfattas felaktigt av Märsta brandkår.

Förhållandena har inte påverkat räddningsinsatserna i samband med haveriet. Störningarna är dock av sådan art att åtgärder snarast måste vidtagas för att säkerställa att samtliga ingående parter tillämpar samma rutiner i samband med alarmering. De tillgängliga checklistorna bör även förtydligas och möjligen anpassas bättre till gällande rutiner. Det förutsätts att berörd personal snarast informeras och utbildas i alarmeringssystemet gällande intentioner och användning

Flygplatsbrandkåren

Mot bakgrund av de yttre omständigheterna anser kommissionen att flygplatsbrandkårens insatstid är acceptabel. Insatserna i övrigt tycks ha genomförts mycket bra.

Kommissionen vill särskilt omnämna initiativet att medföra andningsskydd till haveriplatsen och snabbt utföra genomsökning av den rökfyllda kabinen. Det har också framgått att flygplatsbrandkåren vid Arlanda avser utbilda mer personal för rökdykaruppgifter och utrusta fler ennetter med andningsskydd.

Märsta brandkår

Märsta brandkår tycks ha genomfört en normal utryckning utan dröjsmål och inträffat vid haveriplatsens närhet inom rimlig insatstid.

Räddningsvägar vid haveriplatsen

Ingenting har framkommit som tyder på att plogning eller markering av den aktuella räddningsvägen skulle ha varit bristfällig i förhållande till gällande normer. Det faktum att en av brandbilarna hade svårighet att hitta infarten till räddningsvägen tyder dock på att ytterligare ansträngningar måste göras vintertid för att öka markeringarnas och/eller vägens kontrastverkan mot bakgrunden.

Den svåra halka som uppenbarligen rådde vid bantröskeln kan antagas vara begränsad till banans första fem meter eller möjligen till banans dagermarkeringar. Banfriktionen i övrigt var rapporterad god och banan var fri från beläggning.

Radiokommunikationssystem

Radiokommunikationen mellan flygplatsbrandkåren och ATC tycks ha fungerat tillfredsställande.

Märsta brandkår har anropat ATC Arlanda på riks-brand-frekvensen men har inte fått kontakt. Det uppges att detta är relativt vanligt vid utryckningar från Märsta. I övrigt har Märsta brandkår kommunicerat med LAC på riks-brand-frekvensen.

Det har framkommit som ett starkt uttalat önskemål från de kommunala brandstyrkorna att kunna avlyssna på öppen kanal samt kommunicera direkt med flygplatsbrandkåren från samtliga fordon. Även LAC har uttalat detta önskemål, eller åtminstone möjlighet till medhörning av kommunikationen mellan flygplatsbrandkåren och ATC Arlanda.

Detta skulle väsentligen förbättra snabbheten och kvaliteten på informationen angående händelsen. Tex skulle haveriplatsens läge

bli känd på ett tidigare stadium, liksom räddningsledarens bedömningar angående nödvändiga insatser.

Det i detta haveri uppkomna ovisshetsläget skulle troligen ha undvikits om LAC och de kommunala styrkorna haft tillgång till informationen som sändes över flygplatsbrandkårens och ATC's kommunikationskanal.

Kommissionen delar uppfattningen att möjligheter till direkt kommunikation måste finnas mellan samtliga ingående räddningsenheter.

Övningar

Kommissionen konstaterar att övningar med samverkande kommunala enheter ej genomförts enligt intentionerna i BCL.

Det har vidare framkommit ett uttalat behov från de kommunala brandkårernas sida angående utbildnings- och övningsverksamhet i flygräddningstjänst och flygplankännedom. Det uppges vidare att realistiska samövningar med flygplatsbrandkåren inte har förekommit under de senare åren. Under tidigare år har landstingets uppvisningsövningar hållits på Arlanda men dessa är numera spridda till olika delar och verksamhetsgrenar inom länet. Dessa övningar är vidare främst avsedda för träning av sjukvårdspersonal, och värdet av dessa övningar ur flygräddningstjänstens synpunkter anses inte vara särskilt stort då de med nödvändighet till stor del måste vara regisserade. Företrädare för de kommunala brandkårerna pekar även på behovet av utbildning och träning av inbrytning och räddning i flygplankabin. Detta kan bli aktuellt vid flyghaveri inom kommunen men utanför flygplatsbrandkårens ansvarsområde. Man saknar i dag helt sådan verksamhet för luftfartsolyckor, medan motsvarande utbildning och träning regelbundet förekommer vid olika industrier inom kommunen.

Kommissionen förutsätter att samövningar enligt BCL och berörda parterns önskemål snarast genomförs. Vidare bör utbildning i flygplankännedom och lämplig tillhörande träning snarast genomföras och program för regelbunden återkommande sådan verksamhet upprättas.

Övriga kommentarer

Behovet av tillgång till bandvagn har kommit att uttalas mycket tydligt under utredningen. Främst har företrädare för de kommunala brandkårerna betonat detta. Nätet av räddningsvägar runt Arlanda är glest i förhållande till hur långt räddningspersonal förmår flytta utrustning och skadade till fots i djup snö eller i annan svår terräng. Det påtalas också att det även vid en haveriplats i relativ närhet till en räddningsväg kan uppstå problem med transporter. De flesta räddningsvägar är smala och tillåter inte möten mellan vägfordon. Trafikproblem uppstår sålunda sannolikt då transporter till och från haveriplatsen inte kan passera varandra. Ett bandfordon kan i dessa situationer agera oberoende av vägar.

Kommissionens uppfattning är att tillgång till bandfordon för räddningsinsatser vid Arlanda är motiverad. Inte minst med tanke på att snöförhållanden med snödjup mellan 20 och 70 centimeter årligen råder under ca 3 månader vid flygplatsen.

5 SLUTSATSER

- a) Alarmeringen av flygplatsbrandkåren har fungerat tillfredsställande.
- b) Vid alarmeringen av de kommunala brandkårerna har ett ovisshetsläge om den gällande larmnivån uppstått.
- c) Olika uppfattningar om larmrutiner existerar vid ATC Arlanda och länsalarmeringscentralen.
- d) Räddningsinsatserna på haveriplatsen har fungerat väl.
- e) Räddningsvägens början vid taxibanan har varit svår att upptäcka mot omgivande terräng.
- f) Möjligheterna till direkt radiokommunikation mellan kommunala brandkårsenheter och flygplatsbrandkåren är otillfredsställande.

- g) Möjligheterna till flygräddningsinsatser under snöförhållanden och i svår terräng är starkt begränsade vid Arlanda, både vad avser flygplatsbrandkåren och de kommunala brandkårerna.
- h) Övningar i samverkan mellan flygplatsbrandkåren och kommunala brandkårer har ej skett enligt intentionerna i BCL-F vid Arlanda flygplats.
- i) Personalen vid de kommunala brandkårerna i Märsta och Sigtuna saknar tillfredsställande utbildning och praktik i flygräddningstjänst och flygplankännedom.

6 REKOMMENDATIONER

1.

Luftfartsverket bör snarast tillse att rutiner för alarmering av resurser för brand- och räddningstjänst avseende Arlanda flygplats ses över. Målet bör vara att enhetlighet och förståelse uppnås av alla berörda enheter.

2.

Systemen för radiokommunikation mellan olika enheter i räddningsorganisationen avseende Arlanda flygplats bör förbättras i enlighet med intressenternas önskemål.

3.

Luftfartsverket bör tillse att övningar enligt BCL-F 3.4, mom 13, genomförs vid Arlanda flygplats.

4.

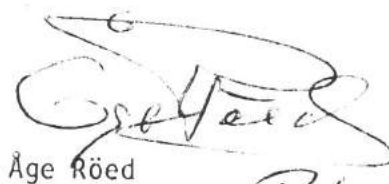
Luftfartsverket bör tillse att möjligheter till utbildning och träning i flygräddningstjänst erbjuds kommunal brandpersonal som förutsätts delta i räddningsinsatser vid Arlanda flygplats.

5.

Arlanda flygplats och Sigtuna kommun bör införskaffa bandfordon för räddningsinsatser på och i närheten av Arlanda flygplats.



Göran Steen



Åge Röed



Roland Karlsson
/Roland Karlsson

Datum för rapportens undertecknande: 1987-06-30