



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5719

Rapport RL 2005:20

**Tillbud med flygplanet LN-RPL
på Göteborg/Landvetter flygplats, O län,
den 7 december 2003**

Dnr L-59/03

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar.

Det står var och en fritt att, med angivande av källan, för publicering eller annat ändamål använda allt material i denna rapport.

Rapporten finns även på vår webbplats: www.havkom.se

Statens haverikommission (SHK) Swedish Accident Investigation Board

Postadress/Postal address
P.O. Box 12538
SE-102 29 Stockholm Sweden

Besöksadress/Visitors
Wennerbergsgatan 10
Stockholm

Telefon/Phone
Nat 08-441 38 20
Int +46 8 441 38 20

Fax/Facsimile
Nat 08 441 38 21
Int +46 8 441 38 21

E-mail Internet
info@havkom.se
www.havkom.se

2005-09-29

L-59/03

Luftfartsstyrelsen

601 73 NORRKÖPING

Rapport RL 2005:20

Statens haverikommission har undersökt ett tillbud som inträffade den 7 december 2003 på Göteborg/Landvetter flygplats, O län, med ett flygplan med registreringsbeteckningen LN-RPL.

Statens haverikommission överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport över undersökningen.

Statens haverikommission emotser tacksamt besked senast den 1 mars 2006 om hur de i rapporten intagna rekommendationerna följs upp.

En översättning av rapporten till engelska bifogas.

Göran Rosvall

Henrik Elinder

Gerd Svensson

Innehåll

	SAMMANFATTNING	4
1	FAKTAREDOVISNING	6
1.1	Redogörelse för händelseförloppet	6
1.2	Personskador	6
1.3	Skador på luftfartyget	6
1.4	Andra skador	7
1.5	Besättningen	7
1.5.1	<i>Befälhavare</i>	7
1.5.2	<i>Biträdande förare</i>	7
1.5.3	<i>Kabinbesättning</i>	7
1.5.4	<i>Besättningens tjänstgöring</i>	7
1.6	Luffartyget	8
1.6.1	<i>Allmänt</i>	8
1.6.2	<i>Tyngdpunktsläge</i>	8
1.7	Meteorologisk information	9
1.8	Navigationshjälpmedel	9
1.9	Radiokommunikationer	9
1.10	Flygfältsdata	9
1.11	Färd- och ljudregistratorer	9
1.11.1	<i>Färdregistratorer (FDR, QAR, GPS)</i>	9
1.11.2	<i>Ljudregistrator (CVR)</i>	9
1.12	Plats för händelsen	9
1.13	Medicinsk information	9
1.14	Brand	10
1.15	Överlevnadsaspekter	10
1.16	Särskilda prov och undersökningar	10
1.16.1	<i>Konsekvensanalys av felaktigt tyngdpunktsläge</i>	10
1.17	Företagets organisation och ledning	10
1.17.1	<i>Allmänt</i>	10
1.17.2	<i>SAS Flight Operations Manual (SAS FOM)</i>	10
1.17.3	<i>Elektroniskt lastbesked</i>	11
1.17.4	<i>Kabinpersonalens utbildning</i>	11
1.18	Övrigt	11
1.18.1	<i>Massa och tyngdpunktsläge</i>	11
1.18.2	<i>Lastbesked</i>	11
1.18.3	<i>Passenger and Load Control (PALCO)</i>	12
1.18.4	<i>Incheckning</i>	12
1.18.5	<i>Hanteringen av SK7918</i>	13
1.18.6	<i>Aktuellt lastbesked för SK7918</i>	13
1.18.7	<i>Kvalitetssäkring av lastbesked</i>	14
1.18.8	<i>Arbetstider vid CLC</i>	14
1.18.9	<i>Vidtagna åtgärder</i>	14
2	ANALYS	15
2.1	Tillbudet	15
2.2	Händelsekedja	15
2.3	Befälhavarens agerande	17
2.4	PALCO-systemet	17
2.5	Rutiner vid ”udda flygningar”	18
2.6	Befälhavaransvar	18
3	UTLÅTANDE	19
3.1	Undersökningsresultat	19
3.2	Orsaker till tillbudet	19
4	REKOMMENDATIONER	20

BILAGOR

- 1 Lastbesked
- 2 Utdrag ur cert.reg. beträffande föraren (endast till Luftfartsstyrelsen)

Rapport RL 2005:20

L-59/03
Rapporten färdigställd 2005-09-29

<i>Luftfartyg; registrering, typ</i>	LN-RPL, Boeing 737-800
<i>Klass, luftvärdighet</i>	Normal, gällande luftvärdighetsbevis
<i>Ägare/innehavare</i>	SAS Struktur Invest HB/SAS
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	2003-12-07, kl. 19.45 under mörker <i>Anm.: All tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC + 1 timme)</i>
<i>Plats</i>	Göteborg/Landvetter flygplats, O län, (pos. 5740N 01218E; 154 m över havet)
<i>Typ av flygning</i>	Charter
<i>Väder</i>	Enligt SMHI:s analys: Vind 250 grader 7 knop, CAVOK ¹ , temp./dagpunkt +4/+2 °C, QNH 1019 hPa
<i>Antal ombord; besättning</i>	6
<i>passagerare</i>	121
<i>Personskador</i>	Inga
<i>Skador på luftfartyget</i>	Inga
<i>Andra skador</i>	Inga
<i>Befälhavaren;</i>	
<i>Kön, ålder, certifikat</i>	Man, 53 år, ATPL
<i>Total flygtid</i>	9 462 timmar, varav 2 119 på typen
<i>Flygtid senaste 90 dagarna</i>	158 timmar, varav samtliga på typen
<i>Antal landningar senaste 90 dagarna</i>	58, varav samtliga på typen
<i>Bitr. befälhavaren;</i>	
<i>Kön, ålder, certifikat</i>	Man, 36 år, CPL
<i>Total flygtid</i>	3 750 timmar, varav 1 340 timmar på typen
<i>Flygtid senaste 90 dagarna</i>	176 timmar, varav samtliga på typen
<i>Antal landningar senaste 90 dagarna</i>	119, varav samtliga på typen
<i>Kabinbesättning</i>	4

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 15 december 2003 om att ett tillbud med en B 737-800 med registreringsbeteckningen LN-RPL inträffat på Göteborg/Landvetter flygplats, Göteborg, O län, den 7 december 2003 kl. 19.45.

Tillbudet har undersökts av SHK som företrätts av Göran Rosvall, ordförande, Mats Öfverstedt, operativ utredningschef t.o.m. den 14 februari 2005, Henrik Elinder, teknisk utredningschef och Gerd Svensson utredningschef vad gäller MTO-frågor.

SHK har i undersökningen inhämtat information från SAS interna organisation för utredning av olyckor och tillbud, SOMIT.

Undersökningen har följts av Luftfartsstyrelsen genom Max Danielsson.

Akrediterad representant från den amerikanska haverikommissionen (NTSB) har varit Frank Hilldrup.

¹ CAVOK – (Ceiling And Visibility OK) Sikt mer än 10 km, inga moln under 5 000 fot.

Sammanfattning

Flygbolaget utförde en s.k. seriecharterflygning, från Salzburgs flygplats i Österrike till Stockholm/Arlanda flygplats med mellanlandning på Göteborg/Landvetter flygplats. I Göteborg steg 59 passagerare av medan de resterande 121 passagerarna satt kvar i kabinen. Inga nya passagerare togs ombord.

Enligt det lastbesked som förarna fick för den fortsatta flygningen till Stockholm var passagerarna jämnt fördelade i kabinen och gällande mass- och balansbegränsningar var uppfyllda.

Vid starten, när flygplanet närmade sig 80 knops fart och innan V1² hade uppnåtts, märkte den biträdande föraren, som var flygande förare, att flygplanets nos lyftes spontant utan att han hade manövrerat styrkolumnen. Han meddelade detta till befälhavaren som då tog över manövreringen och avbröt starten.

Förarna och SAS-personalen på flygplatsen konstaterade senare att lastbeskedets uppgift om passagerarnas placering i kabinen inte överensstämde med passagerarnas verkliga placering.

Undersökningen har visat på brister i de rutiner och datoriserade system som används för framtagning av bl.a. lastbeskedet. Detta fick till följd att starten påbörjades med ett tyngdpunktsläge som låg mer än 1/4 bakom det certifierade tyngdpunktsområdet.

Tillbudet orsakades av brister i rutiner och datasystem som användes för framtagning av lastbesked.

Rekommendationer

Luftfartsstyrelsen rekommenderas att:

- i det internationella flygsäkerhetsarbetet verka för att berörda tillsynsmyndigheter ställer större krav på kvalitetssäkring, inklusive verifiering och validering även med avseende på human factors, av operativa hjälpsystem som kan påverka flygsäkerheten (*RL 2005:20 R1*),
- införa krav på information och kvitteringsförfarande då verkliga ingångsvärden ersatts med beräknade eller "default" värden i datasystem som används av förare vid planering av flygning och som kan påverka flygsäkerheten (*RL 2005:20 R2*) samt
- för all passagerartrafik med tunga luftfartyg införa krav på rimlighetskontroll av lastbesked mot passagerarnas faktiska placering i kabinen då datoriserade system används för framtagning av lastbesked (*RL 2005:20 R3*).

² V1 - Fart under startförloppet, över vilken starten inte säkert kan avbrytas.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Flygbolaget utförde en s.k. seriecharterflygning, SK 7918, från Salzburgs flygplats i Österrike till Stockholm/Arlanda flygplats med mellanlandning på Göteborg/Landvetter flygplats. Flygningen avsåg återtransport till Sverige av en chartergrupp som flugits till Salzburg tidigare.

Vid starten från Salzburg fanns 180 passagerare ombord och flygningen till Göteborg förflöt normalt. Efter landningen i Göteborg steg 59 passagerare av medan de resterande 121 passagerarna satt kvar i kabinen. Inga nya passagerare togs ombord. Flygplanet tankades och avisades inför den fortsatta flygningen till Stockholm.

Under markuppehållet noterade kabinbesättningen att de flesta av de kvarvarande passagerarna satt placerade långt bak i kabinen. Detta förhållande påpekades för befälhavaren som valde att avvakta med eventuella åtgärder till dess han fått se lastbeskedet.

Markuppehållet blev längre än planerat p.g.a. problem vid tankning och avisning, vilket skapade viss irritation då man var angelägna om att komma iväg. Förarna fick lastbeskedet strax innan flygplanet var redo att lämna terminalen. Starten var då ca 20 minuter försenad och förarna satt redan fastspända på sina platser i förarkabinen. Enligt lastbeskedet var passagerarna jämnt fördelade i kabinen och gällande mass- och balansbegränsningar var uppfyllda. Därefter startade man motorerna och taxade ut för start med den biträdande föraren som flygande förare.

Accelerationen på banan för start skedde normalt. När flygplanet närmade sig 80 knops fart och innan V1 hade uppnåtts, märkte den biträdande föraren att flygplanets nos lyftes spontant utan att han hade manövrerat styrkolumnen. Han meddelade detta till befälhavaren som då tog över manövreringen. Befälhavaren avbröt omedelbart starten och taxade tillbaka flygplanet till stationsbyggnaden. Efter att ha parkerat flygplanet gick förarna tillsammans med SAS-personalen där igenom det lastbesked som de fått före starten. De konstaterade då att lastbeskedets uppgift om passagerarnas placering i kabinen inte överensstämde med passagerarnas verkliga placering.

Passagerarna omplacerades så att det blev en jämn fördelning i kabinen och ett nytt lastbesked togs fram. Därefter startade flygplanet flygningen till Stockholm/Arlanda.

Tillbudet inträffade i position N 57 40 E 012 18; 154 m över havet.

1.2 Personskador

	<i>Besättning</i>	<i>Passagerare</i>	<i>Övriga</i>	<i>Totalt</i>
Omkomna	–	–	–	–
Allvarligt skadade	–	–	–	–
Lindrigt skadade	–	–	–	–
Inga skador	6	121	–	127
Totalt	6	121	–	127

1.3 Skador på luftfartyget

Inga.

1.4 Andra skador

Inga.

1.5 Besättningen

1.5.1 Befälhavare

Befälhavaren, man, var vid tillfället 53 år och hade gällande ATPL.

<i>Flygtid (timmar)</i>			
<i>Senaste</i>	<i>24 timmar</i>	<i>90 dagar</i>	<i>Totalt</i>
Alla typer	4	158	9 462
Aktuell typ	4	158	2 119

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 58.
 Inflygning på typ gjordes i november 1999.
 Senaste OPC (operators proficiency check) genomfördes 2003-04-28.

Tjänstgöringstid

Befälhavarens tjänstgöringspass började samma dag som tillbudet inträffade. Den aktuella dagen hade han utfört 2 flygningar med en total flygtid på ca 4 timmar.

1.5.2 Biträdande förare

Biträdande förare, man, var vid tillfället 36 år och hade gällande CPL.

<i>Flygtid (timmar)</i>			
<i>Senaste</i>	<i>24 timmar</i>	<i>90 dagar</i>	<i>Totalt</i>
Alla typer	4	176	3 750
Aktuell typ	4	176	1 340

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 119.
 Inflygning på typ gjordes i maj 2001.
 Senaste OPC genomfördes 2003-10-03.

Tjänstgöringstid

Den biträdande befälhavarens tjänstgöringspass började samma dag som tillbudet inträffade. Den aktuella dagen hade han utfört 2 flygningar med en total flygtid på ca 4 timmar.

1.5.3 Kabinbesättning

Fyra kabinbesättningsmedlemmar tjänstgjorde ombord.

1.5.4 Besättningens tjänstgöring

Besättningens tjänstgöringstider låg innanför gällande bestämmelser i BCL-D.

1.6 Luftfartyget

1.6.1 Allmänt

LUFTFARTYGET

Tillverkare	Boeing
Typ	B 737-800
Serienummer	30469
Tillverkningsår	2000
Flygmassa	Max tillåten startmassa 70 533 kg, aktuell 59 285 kg
Tyngdpunktsläge	6,6 % MAC ³ bakom den bakre tyngdpunktsgränsen vid aktuell massa (se nedan)
Total gångtid	6 558 timmar
Antal cykler	7 484
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn	4 timmar (MSC-check)
Bränsle som tankats före händelsen	Jet A1

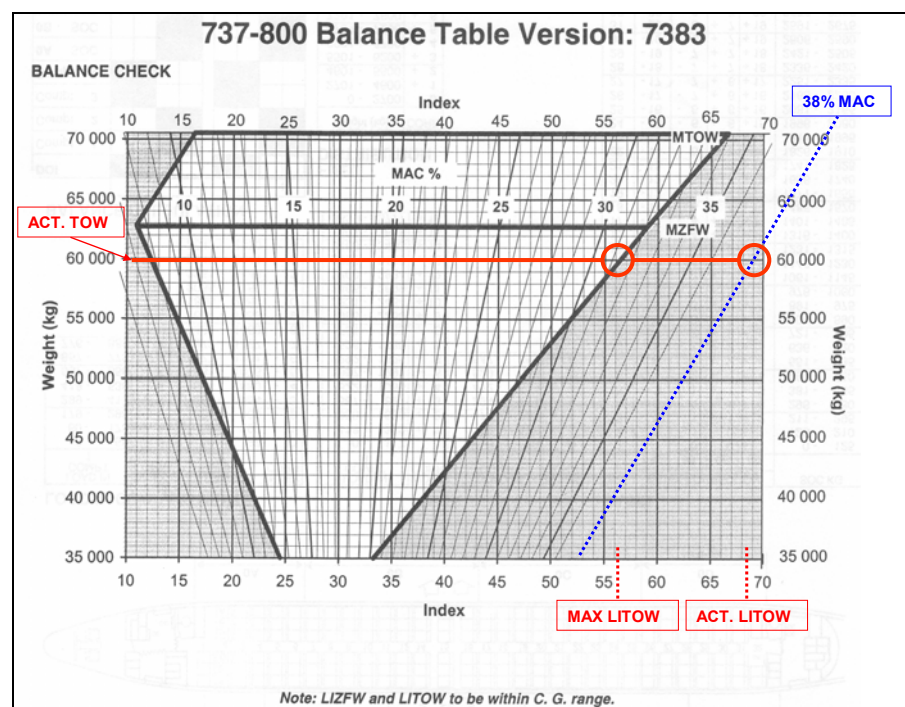
MOTOR

Motorfabrikat	GE-SNECMA	
Motormodell	CFM56 7B26 DAC	
Antal motorer	2	
Motor	Nr 1	Nr 2
Gångtid efter översyn	6 492	6 873
Cykler efter översyn	7 412	7 861

Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.

1.6.2 Tyngdpunktsläge

I nedanstående diagram har markerats aktuell startmassa och tyngdpunktsläge (LITOW⁴) före starten från Göteborg/Landvetter flygplats.



³ MAC - Mean Aerodynamic Chord (Aerodynamisk medelkorda, se 1.18.1.)

⁴ LITOW - Load Index Take Off Weight (Tyngdpunktsläge vid start.)

Ur diagrammet kan utläsas att flygplanets tyngdpunktsläge var ca 38 % MAC, vilket är ca 6,6 % MAC bakom den bakersta tyngdpunktsgränsen vid den aktuella startmassan, 59 285 kg. Avvikelsen motsvarar mer än 1/4 av hela det certifierade tyngdpunktssområdet. (Se vidare 1.18.1.)

Enligt det lastbesked som förarna fick före start var flygplanets tyngdpunktsläge 25 % MAC. Baserat på bl.a. denna uppgift ställde de in stabilisatorns trimläge till 4.5 enheter och klaffläge nr 1.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI analys: Vind 250/7 knop, CAVOK, temp./dagpunkt +4/+2 °C, QNH 1019 hPa.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Normal radiokommunikation förekom mellan flygledaren i tornet och besättningen på SK 7918.

1.10 Flygfältsdata

Flygplatsen hade status enligt AIP⁵-Sverige/Sweden.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

1.11.1 Färdregistratorer (FDR, QAR, GPS)

Flygplanet var utrustat med en digital färdregistrator (DFDR). Registrerad data har inte analyserats.

1.11.2 Ljudregistrator (CVR)

Flygplanet var utrustat med en CVR, som har kapacitet att spela in 30 minuters ljud ifrån mikrofoner i flygplanet. Ljudupptagningen sparades inte efter tillbudet och blev därför överspelad innan SHK blev informerad om händelsen.

1.12 Plats för händelsen

Tillbudet inträffade på Göteborg/Landvetter flygplats bana 21.

1.13 Medicinsk information

Ingenting har framkommit som tyder på att besättningens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före eller under flygningen.

⁵ AIP – Aeronautical Information Publication (Publicerad information för luftfart)

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

Inte aktuellt.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Konsekvensanalys av felaktigt tyngdpunktsläge

För att få en uppfattning om vilka eventuella konsekvenser det felaktiga tyngdpunktsläget skulle ha kunnat få för flygplanets prestanda och flygegenskaper har aktuella data sänts till flygplanstillverkaren för analys.

Tillverkaren har med flygplanstypen aldrig utfört något flygprov med ett tyngdpunktsläge så långt bakom den certifierade gränsen. Den analys som gjorts är därför baserad på prov i simulator.

Simulatorproven visade att flygplanets nos, med aktuell startmassa och tyngdpunktsläge, skulle ha lättat spontant från banan vid en fart av ca 80 knop. (Normal fart vid lättningen skulle ha varit ca 140 knop.) Proven visade vidare att det hade varit möjligt att fullfölja starten och därefter landa. Med aktuell inställning av trimmen hade förarna dock varit tvungna att ge en konstant kraft framåt på styrkolumnen för att hålla korrekt nosattityd på flygplanet. Vid ett tyngdpunktsläge 38 % MAC skulle det ha varit möjligt att flyga flygplanet, men det skulle ha varit manöverkänsligt i alla flyglägen.

1.17 Företagets organisation och ledning

1.17.1 Allmänt

Flygföretaget, Scandinavian Airlines Systems (SAS), bedriver tung nationell och internationell luftfart. Huvudkontoret ligger i Stockholm. Tekniska huvudbaser finns i Stockholm, Köpenhamn och Oslo. Det tekniska ansvaret för flygplanstypen Boeing 737 finns på Arlandabasen i Stockholm.

Inom funktionen SAS Ground Services finns ett antal centrala lastkontrollcentraler, Central Load Control, (CLC), i och utanför Sverige, vilka arbetade med att koordinera passagerare, bagage, last och bränsle liksom att göra vikt- och balansberäkningar inför flygavgångar. (Se 1.18.3.)

1.17.2 SAS Flight Operations Manual (SAS FOM)

Vid tiden för tillbudet var SAS FOM flygföretagets driftshandbok för den operativa flygverksamheten. Den 20 mars 2005 ersattes detta regelverk med SAS Operation Manual -A (SAS OM-A). Inga större skillnader finns mellan manualerna avseende nedanstående punkter.

Enligt FOM har befälhavaren alltid ansvaret för flygningens säkerhet och för att flygningen utförs enligt gällande instruktioner.

Före start ska kabinpersonalen rapportera till befälhavaren att kabinen är förberedd för start samt informera om antalet passagerare ombord. Något krav på att rapportera passagerarnas placering i kabinen fanns inte vid tiden för tillbudet.

Beträffande lastbesked som är framtagna via systemet för passagerar- och lastkontroll (Passenger And Load Control, PALCO) (se 1.18.3) föreskrivs i FOM att befälhavaren, eller någon av honom utsedd person, före varje flygning ska kontrollera att linjenummer, flygplanets registrering, besättning och bränslemängd är korrekt. Lastbeskedet ska signeras av befälhavaren.

1.17.3 Elektroniskt lastbesked

Inom flygbolaget är det rutin att det av PALCO-systemet framtagna lastbeskedet sänds direkt till förarna i förarkabinen i elektronisk form via flygplanets datakommunikationssystem (Aircraft Communications And Reporting System ACARS). Vid användning av ACARS-lastbesked ska befälhavaren på en dataskärm även kontrollera:

- Destinations- och alternativflygplatser
- Flygtid till destinationen
- Total flygtid (endurance) med aktuellt bränsle ombord
- Eventuellt startalternativ

Signering av det elektroniska lastbeskedet görs genom att befälhavaren knappar in sin personliga kod i systemet.

1.17.4 Kabinpersonalens utbildning

Kabinpersonalen har en generell utbildning i flygteknik och ska känna till att passagerarnas placering i kabinen kan påverka flygplanets stabilitet och därmed även flygsäkerheten.

1.18 Övrigt

1.18.1 Massa och tyngdpunktsläge

För varje flygplanstyp finns angivna värden för maximal startmassa och gränser inom vilka flygplanets tyngdpunkt (Centre of Gravity, CG) måste ligga för att det ska vara fullt manövrerbart. Tyngdpunktsläget, som är tyngdkraftens angreppspunkt i flygplanet, måste ligga i närheten av vingarnas lyftkraftcentrum. Lyftkraftcentrum ligger ungefär 25 % in på vingens korda, vilket är vingens tvärsnittslängd. Tillåtna tyngdpunktsgränser anges därför ofta som % av vingens korda. På flygplanstyper med trapetsformade vingar, som på den aktuella flygplanstypen, anges kordan som aerodynamisk medelkorda (MAC).

Före varje flygning måste flygplanets startmassa och tyngdpunktsläge beräknas baserat på mängd och placering av passagerare, last och bränsle. Detta görs via ett speciellt framtaget s.k. Indexsystem. Därefter kan man i ett diagram (se 1.6.2) kontrollera att startmassa och tyngdpunktsläge ligger inom tillåtna gränser.

Det beräknade tyngdpunktsläget används också för att göra en initial inställning av flygplanets longitudinella trimsystem, så att roderkrafterna i tippled blir normala under starten.

Beräkning av flygmassa och tyngdpunktsläge kan göras manuellt med hjälp av mallar eller via datasystem.

Vid den aktuella flygningen var det främre tyngdpunktsläget 7,8 % MAC och det bakre 31,4 % MAC.

1.18.2 Lastbesked

Inför varje flygning ska ett s.k. lastbesked (Loadsheets) tas fram och kontrolleras för att bl.a. säkerställa att flygplanets startmassa och tyngdpunktsläge ligger inom tillåtna gränser. Prepareringen av lastbe-

sked kan göras manuellt av förarna, men görs, vid linje- och chartertrafik, vanligtvis via någon typ av datasystem. Som grund för detta används ingångsvärden avseende flygplanets grundtommassa (Dry Operating weight, DOW) och grundtomindex (Dry Operation Index, DOI). För att kunna preparera lastbeskedet behövs bl.a. information om antal och placering av passagerare, vikt och placering av last samt mängd och placering av bränsle.

1.18.3 *Passenger and Load Control (PALCO)*

PALCO är ett övergripande datasystem för hantering och bearbetning av olika typer av information som är nödvändig för varje flygning och som används av SAS. Systemet beaktar hur mycket bränsle som behövs för flygningen och beräknar hur mycket last som kan medtas och var den ska placeras i flygplanets lastrum. PALCO tar även fram det lastbesked som förarna behöver för att kunna genomföra flygningen.

Insamling och bearbetning av information rörande en flygning påbörjas i PALCO flera dagar före själva flygningen. Bearbetad information skickas löpande till berörda instanser inför flygningen

När framtagningen av ett lastbesked är färdigt överlämnas det manuellt till förarna före start eller skrivs ut automatiskt i förarkabinen via ACARS. En förutsättning för detta är att ansvariga instanser bekräftar att hanteringen av passagerare, last och bränsle skett enligt lämnade direktiv.

PALCO används inom hela SAS linjenät, nationellt och internationellt och opereras av kontrollcentraler, Central Load Control (CLC) belägna i Stockholm, Köpenhamn, Oslo och Bangkok.

SK7918 hanterades av CLC i Stockholm. Flygplatsen i Salzburg var vid tiden för tillbudet inte direktuppkopplad till PALCO.

1.18.4 *Incheckning*

Ett av de undersystem som förser PALCO-systemet med information är incheckningen (Passenger Check In, PCI) som hanterar passagerarna och deras placering i kabinen i samband med incheckningen. I vissa fall, när incheckning sker för en flygning där vissa av platserna i flygplanet redan är upptagna, sänds information om detta till berörd PCI-funktion (nästkommande avgångsstation) via ett s.k. Seat Occupied Message (SOM)-meddelande.

Vid tiden för tillbudet var PALCO-systemet utformat så att processen för framtagning av ett lastbesked, under vissa förutsättningar, kunde fortsätta trots att ett förväntat SOM-meddelande saknades. För beräkningarna använde systemet då ett "utgångsvärde" (default value), vilket innebar ett antagande om jämn fördelning av passagerarna i kabinen (evenly distributed).

Vid sådana situationer skickade systemet en varning till den väntande PCI-funktionen i form av ett meddelande ("DIFF/SOM LDM"). Meddelandet visades på dataskärmen så snart den berörda PCI-funktionen aktiverades (gaten öppnades) och uppmärksammade personalen vid gaten på behovet att till systemet rapportera passagerarnas verkliga placering i kabinen.

Om PALCO-systemet för sina beräkningar använde ett "default value" i stället för ett verifierat värde informerades berörd CLC-instans om detta genom att meddelandet "EVENLY DISTRIBUTED" skrevs ut på en printer.

1.18.5 Hanteringen av SK7918

SK7918 var en charterflygning, Salzburg (SZG)-Göteborg (GOT)-Stockholm (ARN), med en sluten chartergrupp. Bolagsrepresentanten hade ingen instruktion att bestämma passagerarnas placering i kabinen, eftersom researrangören själv ombesörjde detta. För att underlätta avstigningen i Göteborg hade man valt att placera passagerarna till Göteborg längst fram i kabinen och passagerarna till Stockholm längst bak i kabinen. Någon information till arrangören om betydelsen av passagerarnas placering i kabinen för flygplanets stabilitet hade inte lämnats.

Flygplatsen i Salzburg var inte uppkopplad till PALCO-systemet, vilket innebar att SOM-meddelandet till PALCO, beträffande placeringen av de passagerare som skulle flyga vidare till Stockholm, skulle sändas med telex. På grund av att personalen i Salzburg sände meddelandet till fel adress, skrevs det ut på en printer som var obemannad och nådde inte PALCO. Den adress som användes var inte längre aktuell och hade ersatts av en ny, vilken inte framgick av den manual som stationen erhållit.

Avsaknaden av SOM från Salzburg medförde att den fortsatta PALCO-prepareringen avseende den följande flygningen mellan Göteborg och Stockholm kom att ske med ett "utgångsvärde" (default value) för passagerarnas placering, vilket motsvarade en jämn fördelning av passagerarna i kabinen.

Information om detta fanns i PALCO-systemet som en varning, "DIFF/SOM LDM", adresserad till PCI i Göteborg.

Eftersom inga passagerare togs ombord vid mellanlandningen i Göteborg aktiverades aldrig PCI där och varningen förblev oläst. Något krav fanns inte på att aktivera PCI på en station för en flygning där inga passagerare skulle tas ombord.

Konsekvensen blev att den fortsatta PALCO-prepareringen av flygningen till Stockholm kom att ske med informationen att passagerarna var jämnt fördelade i kabinen (default value). Information om detta fanns i form av en information, "EVENLY DISTRIBUTED" på en printer hos CLC i Stockholm, men ingen där noterade detta.

Tidigare hade ett LDM skickats från Salzburg, men i fel format. Felet bestod i att flygplanets kabin angetts bestå av två klasser i stället för en. CLC på Arlanda fick indikation om detta eftersom meddelandet inte accepterades av PALCO-systemet. CLC korrigerade formatet och därefter accepterades det av systemet. CLC fick inte någon tydlig information om att PALCO-systemet inte hade erhållit någon SOM.

Det lastbesked som PALCO-systemet tog fram för flygningen var således baserad på en felaktig uppgift om passagerarnas placering i kabinen. På lastbeskedet gick inte att utläsa att det beräknats med ett "default value" för passagerarnas placering i kabinen.

1.18.6 Aktuellt lastbesked för SK7918

I det lastbesked (se bilaga 1) som förarna på SK7918 erhöll via ACARS anges att passagerarna var jämt fördelade i kabinen. I nedanstående tabell framgår passagerarnas placering enligt detta lastbesked samt den verkliga placeringen.

Sektion i flygplanet	Antal passagerare i resp. sekt. enl. lastbesked	Verkligt antal passagerare i resp. sektion
OA (Fram)	22	5
OB	37	26
OC	37	54
OD (Bak)	25	36

Tyngdpunktsläget vid start anges i lastbeskedet till MAC 25 %. Som framgår av 1.6.2 var det verkliga tyngdpunktsläget ca MAC 38 %.

1.18.7 *Kvalitetssäkring av lastbesked*

Oberoende av vilket system som används för framtagning av lastbeskedet är det enligt gällande bestämmelser i JAR-OPS 1 Subpart J operatören som är ansvarig för att informationen på lastbeskedet är korrekt.

Det Skandinaviska Tillsynskontoret (STK), som har tillsynsansvaret för flygföretaget, har inte närmare undersökt hur företaget försäkrat sig om att lastbesked som prepareras av PALCO-systemet är korrekta i alla förekommande flygfall.

1.18.8 *Arbetstider vid CLC*

Den personal som arbetade i Central Load Control (CLC) på Arlanda hade vid tidpunkten för tillbudet tvåskiftstjänstgöring. Morgonskiftet började kl. 05.15 och eftermiddagskiftet slutade kl. 23.45. Arbetstids-schemat var så upplagt att eftermiddagskift inte direkt följdes av ett morgonskift. Det förekom att personer vid behov arbetade dubbla skift, dvs. ca 18 timmar.

Den tjänsteman som hanterade den aktuella flygningen arbetade dubbla skift och hade vid tillfället varit i tjänst i ca 13 timmar.

Studier har visat att tidig start av morgonskiftet (före kl. 07.00) ofta innebär kort sömn och lägre sömnkvalitet, vilket leder till ökad trötthet. Det påverkar återhämtningen mellan skiften och kan därmed även leda till försämrad prestationsförmåga.

Det finns mycket liten forskning av dubbla skift och effekter på sömnhet, uppmärksamhet, minne och beslutsfattande. Emellertid är det känt att det är viktigt att återhämtningen mellan skiften är tillräckligt lång, att det finns goda möjligheter att ta raster och pauser i arbetet samt att den enskilde individen är delaktig och kan påverka beslutet om arbetstidens längd och förläggning. Dubbla skift i arbeten där kraven på säkerhet är stora bör dock undvikas.

1.18.9 *Vidtagna åtgärder*

STK har efter tillbudet i en skrivelse, TL 99, uppmanat flygföretaget att införa manuell kontroll av att passagerarnas antal och placering i kabinen överensstämmer med vad som anges på lastbeskedet.

Flygföretaget har i begränsad omfattning inlett prov med att kabinpersonalen rapporterar antalet passagerare i varje kabinsektion på en speciell blankett, som överlämnas till befälhavaren före start.

Efter tillbudet har flygföretaget vidare vidtagit nedanstående åtgärder för att minska risken för att ett liknande tillbud ska inträffa igen:

- Lokala instruktioner för Central Load Control (CLC) har reviderats med avseende på åtgärder att vidta om lastbesked (Load Message, LDM) och passagerarplacering (Seat Occupied Message, SOM) saknas.
- Procedurer i stationsinstruktioner (Station Passenger Manual, SPM) har reviderats med avseende på adresser till vilka SOM ska sändas.
- Procedurer i PALCO-systemet har reviderats. Om någon information som är nödvändig för framtagning av lastbeskedet saknas, eller är felaktig, ges en kompletterande varning till berörd CLC. Vidare avbryts framtagningsprocessen av lastbeskedet och processen kan endast återstartas manuellt och med bekräftelse från användaren.

2 ANALYS

2.1 Tillbudet

Flygplanets massa och tyngdpunktsläge påverkar dess prestanda, flygegenskaper och flygsäkerhetsmarginaler. Flygning med ett flygplan vars tyngdpunktsläge ligger utanför tillåtna gränser innebär därför alltid en flygsäkerhetsrisk.

Vid det aktuella tillbudet påbörjades starten med ett tyngdpunktsläge som låg mer än $\frac{1}{4}$ bakom det certifierade tyngdpunktsområdet, vilket måste anses vara mycket allvarligt ur flygsäkerhetssynpunkt. De simulatorprov som flygplanstillverkaren gjort visar att flygplanet visserligen skulle ha varit möjligt att flyga i denna konfiguration, men att det skulle ha varit känsligt i alla flyglägen.

Detta förhållande visade sig redan under accelerationen på banan då flygplanets nos spontant började lätta redan vid en fart av ca 80 knop, d.v.s. vid drygt hälften av den normala lättningfarten. Om inte befälhavaren hade avbrutit starten hade flygplanet kommit i luften i en konfiguration som var helt annorlunda mot vad förarna var vana vid och aldrig hade tränat för. Säkerhetsmarginalerna för eventuella andra störningar hade varit avsevärt reducerade.

2.2 Händelsekedja

Det faktum att en så allvarlig avvikelse från gällande standard kunde uppstå, trots väl utvecklade rutiner och användning av avancerade datoriserade system, bör ses som en varningssignal för både operatörer och myndigheter.

De flesta flygningar inom det tunga trafikflyget sker till och från etablerade flygplatser och enligt återkommande och generella procedurer. Det är i första hand för att operativt hantera denna typ av flygverksamhet som procedurer och datasystem har utarbetats. Dessa system är nödvändiga för att operatörerna ska kunna uppfylla dagens krav på flygsäkerhet, effektivitet och ekonomi. De är också hjälpmedel som berörda måste kunna lita på.

Emellertid uppstår ibland tillfällen då flygningar, som avviker från det normala i något eller flera avseenden, måste genomföras. Det aktuella tillbudet visar hur lätt det är att en oförutsedd situation eller en kombination av händelser inträffar som konstruktörerna av det "generella systemet" inte har beaktat eller kunnat förutse.

Som framgår av 1.18.5 handlar det i detta fall om flera omständigheter som ledde till att det lastbesked som befälhavaren fick före starten var felaktigt. Ändå var det ingen av de personer som var inblandade i händelsen som gjorde något direkt avsteg från gällande rutiner eller instruktioner. Nedan följer en analys av de olika delarna i händelseförloppet.

Alla passagerare till Stockholm placeras bak i kabinen

Researrangörens placering av passagerarna till Stockholm längst bak i kabinen underlättade avstigningen i Göteborg, men var olämplig ur flygoperativ synvinkel. Researrangören kände inte till att passagerarnas placering i kabinen hade betydelse för flygplanets stabilitet. Ingen hade informerat om detta, vilket får anses varit en brist i gällande rutiner, eftersom flygföretaget alltid har ansvaret för passagerarnas placering i kabinen.

Å andra sidan hade kontaktpersonen på flygföretaget ingen instruktion eller såg någon anledning att ombesörja passagerarnas placering i kabinen, eftersom researrangören hade chartrat hela flygningen.

Uppgift om passagerarnas placering skickas till fel adress

För flygningen från Salzburg till Göteborg hade den speciella passagerarplaceringen ingen betydelse, eftersom flygplanet var nästan fullbelagt. Problemet uppstod först inför den fortsatta flygningen till Stockholm, då passagerarnas placering i den bakre delen av kabinen gjorde flygplanet baktungt.

Detta speciella förhållande skulle normalt sett ha "fångats upp" när det s.k. SOM-meddelandet, om passagerarnas placering i kabinen från Salzburg, rapporterades till PALCO. Men eftersom incheckningen i Salzburg inte var uppkopplad till PALCO-systemet, skickades meddelandet i stället per telex. Till följd av att stationens manualer inte var uppdaterade skickades det till fel adress, varvid det aldrig kom att rapporteras till PALCO.

Default-meddelandet "EVENLY DISTRIBUTED" uppmärksammades inte av CLC

PALCO-preparering av flygningen fortsatte med en felaktig information om passagerarnas placering i kabinen. Varning om detta förhållande sändes till incheckningen på nästa avgångsdestination, dvs. PCI i Göteborg. Vid den berörda ledningscentralen på Arlanda, CLC, syntes avvikelserna som ett diskret meddelande på en printer med texten "EVENLY DISTRIBUTED" som ingen observerade. Någon instruktion att bevaka detta fanns inte. Befattningshavaren som hanterade SK7918 hade dessutom varit i tjänst i ca 13 timmar, vilket kan ha minskat hans uppmärksamhet.

Incheckningen öppnades inte i Göteborg

Nästa omständighet var att ingen i Göteborg såg någon anledning till att "starta upp" incheckningen för flygningen till Stockholm, eftersom inga nya passagerare skulle tas ombord. Någon instruktion om att göra det vid alla avgångar, oberoende om passagerare skulle stiga ombord eller inte, fanns inte.

Konsekvensen blev att felmeddelandet: "DIFF/SOM LDM", som väntade i systemet förblev oläst.

Vid konstruktionen av PALCO-systemet har man inte förutsett att denna situation skulle kunna inträffa. Någon spärr för den fortsatta PALCO-processen eller för framtagningen av lastbeskedet fanns inte.

Lastbesked med felaktiga uppgifter sändes till flygplanet

Det för flygsäkerheten så viktiga lastbesked, som befälhavaren fick från ACARS-systemet i förarkabinen kort före starten, var framtaget på felaktiga grunder och var behäftat med allvarliga fel. Uppgiften om passagerarnas placering i kabinen och flygplanets tyngdpunktsläge överensstämde inte med verkligheten.

Befälhavaren upptäckte inte felet

Någon möjlighet för befälhavaren att på lastbeskedet utläsa att det var framtaget med ett default-värde vad gäller passagerarnas placering fanns inte. (Beträffande informationen från kabinpersonalen om de kvarvarande passagerarnas placering bak i kabinen, se avsnitt 2.3.)

Den sista ordinarie barriären, som skulle ha kunnat förhindra tillbudet, var därmed genombruten varvid flygplanet kom att taxas ut för start, med 121 passagerare och 6 besättningsmedlemmar ombord och

med ett tyngdpunktsläge som låg avsevärt bakom det certifierade tyngdpunktsområdet.

Förarnas samarbete under startförloppet och befälhavarens beslut att omedelbart avbryta starten när flygplanet betedde sig onormalt kom att utgöra den sista och fungerande barriären som förhindrade att flygplanet kom i luften i denna konfiguration.

2.3 Befälhavarens agerande

I samband med markuppehållet i Göteborg uppmärksammade kabinpersonalen befälhavaren på att de flesta av passagerarna tycktes vara placerade långt bak i kabinen, vilket de visste kunde vara olämpligt ur flygsäkerhetssynpunkt.

Befälhavaren uppfattade detta meddelande och man kan ställa sig frågan varför han inte kontrollerade förhållandet före starten.

Vid denna tidpunkt stod flygplanet parkerat vid terminalen och flera av de kvarvarande passagerarna rörde sig fritt i kabinen. För befälhavaren var passagerarnas placering i kabinen därför inte helt given, och det var naturligt för honom att avvakta med eventuella omplaceringsåtgärder till dess han fått se lastbeskedet.

Problemen i samband med tankningen och avisningen gjorde att flygplanet blev försenat, vilket skapade viss irritation hos besättningen eftersom alla var angelägna om att komma iväg så snabbt som möjligt. När avisningen var klar och lastbeskedet kom satt förarna redan fastspända i förarstolarna

Den allmänna uppfattningen var att PALCO-systemet var mycket tillförlitligt och att ett lastbesked inte kunde tryckas ut såvida det inte var korrekt i alla avseenden. Något krav på, eller rutin för att, kontrollera lastbeskedet fanns inte. Befälhavaren hade full tilltro till såväl lastbeskedet som de externa hanteringssystem som användes före starten.

När befälhavaren rutinmässigt kontrollerade att sifferuppgifterna på flygplanets startmassa och tyngdpunktsläge låg innanför specificerade gränser, hade han glömt kabinpersonalens tidigare ifrågasättande av passagerarnas placering i kabinen. Förhållanden som sannolikt bidragit till detta var dels tilltron till PALCO-systemet och dess lastbesked, byggt på lång tids erfarenhet av systemet, och dels distraktion från störningar och andra arbetsuppgifter under tiden mellan det att påpekandet gjordes och lastbeskedet kom.

2.4 PALCO-systemet

PALCO-systemet var så utformat att processen för att ta fram ett lastbesked kunde fortsätta trots att systemet inte fått någon information om hur passagerarna var fördelade i kabinen. Systemet utgick då från sitt grundvärde, att passagerarna var jämnt fördelade i kabinen. När detta inträffade angav systemet det genom diskreta meddelanden till olika delar i systemet ("DIFF/SOM LDM" respektive "EVENLY DISTRIBUTED"). Det fanns bristfälliga rutiner eller instruktioner om att och hur personalen skulle agera vid dessa meddelanden. Uttrycket "EVENLY DISTRIBUTED" (Jämt fördelade) är också missvisande och uttrycket "UNKNOWN" (Okänt) vore mer relevant.

Systemet hade härvidlag likheter med det slags automatiserade system som agerar på egen hand med svag eller ingen feedback till användaren. Sådana system kan vara sårbara och försätta användaren i besvärliga och ofta överraskande situationer.

Svagheterna i den dåvarande utformningen av PALCO-systemet reser frågor hur human factors aspekter tillvaratas vid utformning av olika typer av informationssystem och datoriserade hjälpmedel som förarna använder. Vikten av att flygföretagen försäkras om att kunskaper om human factors används vid konstruktion av system som kan påverka flygsäkerheten är uppenbar. Höga krav måste ställas på all verifiering och validering⁶ av sådana system, även i andra situationer än normaldrift.

Den åtgärd som flygföretaget vidtagit efter tillbudet, dvs. att revidera procedurerna i PALCO-systemet, förefaller kunna bidra till att minska risken för att lastbesked med faktafel sänds till förarna. Emellertid framgår det inte vilka åtgärder som vidtagits för att förbättra återkopplingen till olika användarpersoner i systemet, vilka förväntas uppmärksamma meddelanden och agera på dessa.

PALCO/ACARS-systemet är ett typiskt exempel på datasystem som har ersatt tidigare manuella rutiner utförda av erfaren och välutbildad personal, flygförare, rampagenter, m.fl. Risken finns alltid därmed att man förlorar den extra säkerhetslänk som den manuella hanteringen kan innebära.

Som framgår av utredningen kan tillförlitligheten i PALCO-systemet och andra liknande system direkt påverka flygsäkerheten. För närvarande finns inget krav att operatören ska kunna visa tillsynsmyndigheten hur han på ett systematiskt sätt försäkras om att sådana system är tillförlitliga och anpassade till människans förutsättningar.

Med tanke på att dessa system används av flygföretag i allt större omfattning finns det anledning för Luftfartsstyrelsen att i det internationella flygsäkerhetsarbetet verka för att berörda myndigheter ska ställa större krav på kvalitetssäkring av sådana system. Sådan kvalitetssäkring ska inkludera verifiering och validering även mot human factors krav och i andra situationer än normaldrift.

2.5 Rutiner vid "udda flygningar"

Den aktuella flygningen var en något udda typ av flygning bland bolagets flygningar och hade endast genomförts vid några tillfällen tidigare. Vissa skillnader eller avvikelser fanns från de mer normala reguljära flygningarna. Dessa bidrog till att visa på svagheter som funnits i systemet sedan tidigare, men som inte uppdagats. De visade emellertid också på behovet att se över och stärka rutinerna för att förbereda sådana udda och nya typer av flygningar. Som nämnts var den bidragande orsaken till att Seat Occupied Message (SOM) sändes till fel adress från Salzburg att de manualer som Salzburg fått inte var uppdaterade.

Flygföretaget har efter tillbudet uppdaterat Station Passenger Manual (SPM) så att SOM sänds till rätt adress. Enligt SHK: s bedömning bör mot bakgrund av denna utredning en bredare genomgång göras för att ytterligare analysera behovet av åtgärder för att stärka förberedelserna av nya och udda typer av flygningar.

2.6 Befälhavaransvar

Enligt gällande regelverk, såväl internationellt som nationellt och bolagsvis, ska en befälhavare förvissa sig om att flygplanet är luftvärdigt och korrekt preparerat före varje flygning. I praktiken är det inom den

⁶ Verifiering och validering – Bekräftelse genom att framlägga bevis på att specificerade krav respektive krav för en speciell avsedd användning eller tillämpning har uppfyllts.

tunga trafikflygverksamheten dock svårt för en befälhavare att uppfylla dessa krav.

För att den kommersiella luftfarten ska kunna uppfylla kravet på flygsäkerhet, effektivitet och ekonomi erfordras att såväl den tekniska som den operativa verksamheten sker med användning av avancerade tekniska system och långt utvecklade rutiner. Befälhavare har varken tid eller praktisk möjlighet att själv utföra alla de kontroller som skulle behövas för att kunna ta det fulla ansvaret enligt gällande krav. Befälhavaren är tvungen att till stor del förlita sig på andra personers kontroller och de tekniska hjälpmedel som används.

Att dra gränsen mellan de kontroller som en befälhavare måste kunna överlåta till att andra utföra och de som befälhavaren rimligtvis själv måste göra är svårt. För att belysa det komplexa i situationen kan man konstatera att befälhavarens möjlighet att själv kontrollera passagerarnas fördelning i kabinen i de flesta fall är goda. En motsvarande kontroll av lastat bagage och frakt i lastutrymmet är i det närmaste omöjlig under normala förhållanden.

Tillförlitligheten hos det lastbesked som bearbetas före varje flygning är avgörande för flygningens säkerhet. Det aktuella tillbudet har visat att de rutiner och datoriserade system som används för framtagning av lastbeskedet kan innehålla okända brister. Det extraarbete som det skulle innebära för befälhavaren att före start, med lämplig information från kabinpersonalen, kontrollera lastbeskedets uppgifter om passagerarnas antal och placering i kabinen, torde inte vara större än att det motiveras av den ökade flygsäkerheten.

SHK stöder därför det krav som STK ställt till flygföretaget beträffande fysisk kontroll av att passagerarnas placering i kabinen överensstämmer med vad som är angivet på lastbeskedet. Det finns därför anledning för Luftfartsstyrelsen att införa liknande krav vid all tung passagerartrafik.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Förarna hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Flygplanet hade gällande luftvärdighetsbevis.
- c) Merparten av passagerarna var placerade i den bakre delen av kabinen.
- d) Viss information i lastbeskedet var felaktig.
- e) Brister har konstaterats i de rutiner och datoriserade system som används för framtagning av bl.a. lastbeskedet.
- f) Starten påbörjades med ett tyngdpunktsläge som låg mer än 1/4 bakom det certifierade tyngdpunktsområdet.
- g) Flygplanets nos lättade spontant vid drygt halva den normala lättningssfarten.
- h) Krav finns inte på kvalitetssäkring, inklusive verifiering och validering med avseende på human factors, av de datasystem som används för framtagning av lastbesked.

3.2 Orsaker till tillbudet

Tillbudet orsakades av brister i rutiner och datasystem som används för framtagning av lastbesked.

4 REKOMMENDATIONER

Luftfartsstyrelsen rekommenderas att:

- i det internationella flygsäkerhetsarbetet verka för att berörda tillsynsmyndigheter ställer större krav på kvalitetssäkring, inklusive verifiering och validering även med avseende på human factors, av operativa hjälpsystem som kan påverka flygsäkerheten (*RL 2005:20 R1*),
- införa krav på information och kvitteringsförfarande då verkliga ingångsvärden ersatts med beräknade eller ”default” värden i datasystem som används av förare vid planering av flygning och som kan påverka flygsäkerheten (*RL 2005:20 R2*) samt
- för all passagerartrafik med tunga luftfartyg införa krav på rimlighetskontroll av lastbesked mot passagerarnas faktiska placering i kabinen då datoriserade system används för framtagning av lastbesked (*RL 2005:20 R3*).

AOC BEGIN 03/12/07 19:02:04 .LN-RPL

LOADSHEET

MSG ID-190112-03

TYPE-FINAL

FLT ID-SK7918

NOTOC-N

ORIG-CPHBOSK

LOADSHEET FINAL 2001 EDN 03

SK7918/07 07DEC03

GOT ARN LNRPL 7383 2/5

DOW 43320

ZFW 54025 MAX 62731 L

TOF 5260

TOW 59285 MAX 70533

TIF 2300

LAW 56985 MAX 66360

UNDL 8706

PAX Y 121 TTL 123

DOI 35

DLI 41

LIZFW 42

LITOW 44

MAC-TOW 25

TRIM BY CABIN AREA - SECTION

0A 01-06 22

0B 07-16 37

0C 17-25 37

0D 26-32 25

LOADMESSAGE

-ARN.69/52/0/2.T1390.3/1390.PAX/121

BALANCE LIMITS BEFORE LMC

FWD/AFT 15/51 AT ZFW

13/56 AT TOW

SI

END LOADSHEET