

ISSN 1400-5719

***Rapport C 1998:03***

**Olycka med flygplanet SE-DMX  
den 9 mars 1997  
på Kiruna flygplats BD län**

**L-16/97**

1998-02-18

L-16/97

Luftfartsverket

601 79 NORRKÖPING

**Rapport C 1998:03**

---

Statens haverikommission (SHK) har undersökt en olycka som inträffade den 9 mars 1997 på Kiruna flygplats, BD län, med ett flygplan med registreringsbeteckningen SE-DMX.

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

Olle Lundström

Monica J Wismar

Henrik Elinder

Jan Mansfeld

# Innehåll

	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>FAKTAREDOVISNING</b>	<b>7</b>
1.1	<b>Redogörelse för händelseförloppet</b>	<b>7</b>
1.1.1	<i>Olyckan</i>	<b>7</b>
1.1.2	<i>Evakueringen</i>	<b>7</b>
1.1.3	<i>Räddningsinsatsen</i>	<b>8</b>
1.2	<b>Personskador</b>	<b>8</b>
1.3	<b>Skador på luftfartyget</b>	<b>8</b>
1.4	<b>Andra skador</b>	<b>9</b>
1.5	<b>Besättningen</b>	<b>9</b>
1.6	<b>Luftfartyget</b>	<b>9</b>
1.6.1	<i>Allmänt</i>	<b>9</b>
1.6.2	<i>Bromssystem</i>	<b>10</b>
1.7	<b>Meteorologisk information</b>	<b>10</b>
1.7.1	<i>Flygplatsprognos</i>	<b>10</b>
1.7.2	<i>Vind</i>	<b>11</b>
1.8	<b>Navigationshjälpmedel</b>	<b>11</b>
1.9	<b>Radiokommunikationer</b>	<b>11</b>
1.10	<b>Flygfältsdata</b>	<b>11</b>
1.11	<b>Färd- och ljudregistratorer</b>	<b>11</b>
1.11.1	<i>Allmänt</i>	<b>11</b>
1.11.2	<i>DFDR</i>	<b>12</b>
1.11.3	<i>CVR</i>	<b>13</b>
1.12	<b>Olycksplats och luftfartygsvrak</b>	<b>13</b>
1.12.1	<i>Olycksplatsen</i>	<b>13</b>
1.12.2	<i>Luftfartygsvraket</i>	<b>13</b>
1.13	<b>Medicinsk information</b>	<b>13</b>
1.14	<b>Brand</b>	<b>13</b>
1.15	<b>Överlevnadsaspekter</b>	<b>13</b>
1.16	<b>Särskilda prov och undersökningar</b>	<b>13</b>
1.16.1	<i>Teknisk undersökning av bromssystemet</i>	<b>13</b>
1.16.2	<i>Asymmetrisk reversering</i>	<b>13</b>
1.17	<b>Företagets organisation och ledning</b>	<b>14</b>
1.17.1	<i>Allmänt</i>	<b>14</b>
1.17.2	<i>Flight Operation Manual (FOM)</i>	<b>14</b>
1.17.3	<i>Aircraft Operations Manual MD-80 (AOM)</i>	<b>14</b>
1.17.4	<i>SAS route manual</i>	<b>15</b>
1.17.5	<i>Cabin Operations Manual (COP)</i>	<b>16</b>
1.17.6	<i>Crew Resource Management (CRM)</i>	<b>16</b>
1.18	<b>Övrigt</b>	<b>16</b>
1.18.1	<i>Banförhållandena vid Kiruna flygplats</i>	<b>15</b>
1.18.1.1	<i>Snöröjning och mätning av banfriktionen</i>	<b>16</b>
1.18.1.2	<i>BCL/BFT</i>	<b>17</b>
1.18.2	<i>Vindmätning på Kiruna flygplats</i>	<b>17</b>
1.18.3	<i>Bestämmelser för flygtrafikledningstjänst</i>	<b>17</b>
1.18.4	<i>Vittnesuppgifter</i>	<b>18</b>
1.18.4.1	<i>Kabinpersonalen</i>	<b>18</b>
1.18.4.2	<i>Passagerare</i>	<b>19</b>
1.18.4.3	<i>Flygledaren</i>	<b>19</b>
1.18.4.4	<i>Stationspersonalen</i>	<b>19</b>
1.18.5	<i>Bestämmelser vad gäller räddningstjänsten</i>	<b>20</b>

<b>2</b>	<b>ANALYS</b>	<b>20</b>
2.1	Landningen	20
2.2	Bankonditionen	22
2.3	Flygtrafikledning	22
2.4	Evakueringen	23
2.5	Räddningsinsatsen	23

<b>3</b>	<b>UTLÅTANDE</b>	<b>24</b>
3.1	Undersökningsresultat	24
3.2	Orsaker till olyckan	24

<b>4</b>	<b>REKOMMENDATIONER</b>	<b>24</b>
----------	-------------------------	-----------

## **BILAGOR**

1	Utdrag ur cert. reg. beträffande förarna (endast till Luftfartsverket)
2	Vindmättningsdiagram
3	DFDR-utskrift
4	Beräknat sidfel och kurs på banan
5	CVR-utskrift

**Rapport C 1998:03****L-16/97**

Rapporten färdigställd 1998-02-18

---

<i>Luftfartyg: registrering och typ</i>	<b>SE-DMX</b> , McDonnell Douglas DC-9-81
<i>Ägare/innehavare</i>	Finova Capital Limited 11 Albermarle Street, London W1X 3HE, England/ Scandinavian Airlines System Frösundaviks Allé 1, 161 87 Stockholm
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	1997-03-09 kl. 19.06 under mörker <i>Anm:</i> All tidsangivelse avser svensk normaltid (SNT) = UTC + 1 timme
<i>Plats</i>	Kiruna flygplats, BD län, (pos 6749N 2020E, 459 m över havet)
<i>Typ av flygning</i>	Passagerarflygning i linjefart
<i>Väder</i>	<i>Rapporterat under inflygning:</i> Vind 250°/22 knop max 32 knop i byar, sikt 10 km i lätt snö, molnbas 2 000 fot, temp./dagpunkt +2/-1°C, QNH 996 hPa. <i>Rapporterat på kort final:</i> Vind 270°/32 knop, sikt 4 000 meter
<i>Antal ombord: besättning</i>	2/3
<i>passagerare</i>	151 inklusive ett barn under 2 år
<i>Personskador</i>	En passagerare skadades allvarligt vid evakueringen av flygplanet
<i>Skador på luftfartyget</i>	Begränsade
<i>Andra skador</i>	Ett banljus knäcktes
<i>Befälhavarens ålder, certifikat</i>	50 år, D
<i>Befälhavarens totala flygtid</i>	8 685 timmar, varav 5 883 timmar på typen
<i>Befälhavarens flygtid</i>	
<i>senaste 90 dagar</i>	143 timmar, samtliga på typen
<i>Bitr. förarens ålder, certifikat</i>	37 år, B med instrumentbehörighet
<i>Bitr. förarens totala flygtid</i>	4 370 timmar, varav 3 419 timmar på typen
<i>Bitr. förarens flygtid</i>	
<i>senaste 90 dagar</i>	159 timmar, samtliga på typen
<i>Flygledaren</i>	Flygledaren hade flygledarbehörighet

---

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 9 mars 1997 om att en olycka med ett flygplan med registreringsbeteckningen SE-DMX inträffat på Kiruna flygplats, BD län, samma dag kl. 19.06.

Olyckan har undersökts av SHK som företräts av Olle Lundström, ordförande, Monica J Wismar, operativ utredningschef, Henrik Elinder, teknisk utredningschef, och Jan Mansfeld, utredningschef för räddningstjänst.

SHK har biträtts av Lars Laurell som medicinsk expert.

Undersökningen har följts av Luftfartsverket genom Max Danielsson.

Syftet med SHK:s undersökningar är uteslutande att förebygga framtida olyckor och tillbud.

**SAMMANFATTNING**

Efter en flygning från Stockholm/Arlanda skulle flygplanet, med linjenummer SAS 1042, landa på Kiruna flygplats. Befälhavaren var förare och styrmannen var biträdande förare. När flygplanet närmade sig Kiruna informerades förarna om att bana 21 var i användning och hade banfriktionen 0.36, 0.32, 0.32 på 100 % is samt att banan var sandad. Styrmannen fick ögonkontakt med banan på ca 500 - 600 fots höjd över marken. Under inflygningen var det turbulent och det snöade kraftigt. Befälhavaren höll upp flygplanet för sidvinden och strax före sättningsen på banan rätade han upp planet i banriktningen. Landningen skedde med det automatiska bromssystemet inställt på medium bromseffekt och Anti Skid System aktiverat.

I samband med reverseringen efter sättningsen tyckte befälhavaren att flygplanet girade åt höger. Han avbröt då reverseringen och styrde upp planet i banriktningen, samtidigt som han begärde maximal bromseffekt. Flygplanet började därefter att driva mot den vänstra bankanten utan att han kunde förhindra det. Ungefär 1 500 meter in på banan åkte flygplanet av banans vänstra kant och fortsatte parallellt med banan i ca 400 meter innan det stannade i en halvmeter djup snö.

Flygplanet nödevakuerades och besättningsen uppskattade att evakueringen tog 60-70 sekunder. En äldre passagerare skadades i ena axeln och fick bäras på bår från flygplanet.

Utredningen visar att avsteg har skett från såväl flygplatsens regelverk och räddningsinstruktion som från flygbolagets operativa instruktioner.

Olyckan orsakades av följande huvudfaktorer:

- Vindbyar, med hastigheter överstigande medelvindshastigheten med mer än 10 knop, rapporterades inte;
- Rekommenderad sidvindsbegränsning kom att överskridas;
- Flygplanet sattes drygt nio meter till vänster om banans centrumlinje;
- Banfriktionen var sämre än den som hade rapporterats.

## **Rekommendationer**

SHK rekommenderar Luftfartsverket att

- verka för att flygledarpersonal ges en mera djupgående flygoperativ utbildning och möjlighet att samträna med flygande personal, samt att
- verka för att rutiner och utrustning tas fram som gör det möjligt för flygledarpersonal att vid förfrågan lämna information om aktuell sidvindskomponent.

# 1 FAKTAREDOVISNING

## 1.1 Redogörelse för händelseförloppet

### 1.1.1 *Olyckan*

Flygplanet, med linjenummer SAS 1042, startade den 9 mars 1997 från Stockholm/-Arlanda flygplats kl. 17.38 med 151 passagerare och fem besättningsmedlemmar ombord för en flygning till Kiruna flygplats. Befälhavaren var förare och styrmannen biträdande förare under flygningen. Efter utflygningen från Arlanda via rapporteringspunkten KARLA gick flygningen direkt mot Kiruna VOR-fyr på flygnivå (FL) 330 (ca 10 000 meters höjd). När flygplanet närmade sig Kiruna kontaktade förarna flygledaren i Kirunatornet och fick följande väderinformation: Vind 250°/22 knop max 32 knop i byar, sikt 10 km i lätt snöfall, molnbas 2 000 fot, temp./daggpunkt +2/-1°C, QNH 996 hPa. Vidare upplystes de om att bana 21 var i användning och hade banfriktionen 0.36, 0.32, 0.32 på 100 % is samt att banan var sandad. Förarna gjorde en landningsprocedur för Localizer och Distance Measuring Equipment (LLZ+DME) med autopiloten inkopplad.

Under inflygningen meddelade flygledaren att sikten gått ned till 4 000 meter i snöbyar. Efter det att flygplanet hade passerat ytterfyren OP på inkurs rapporterade flygledaren att vinden var 270°/32 knop och att det hade klart att landa på bana 21.

Förarna kvitterade landningstillståndet men varken befälhavaren eller styrmannen uppfattade förändringen av vindriktning i förhållande till den tidigare vindrapporten. Styrmannen fick ögonkontakt med banan på ca 500 - 600 fots höjd över marken.

Under inflygningen var det turbulent och det snöade kraftigt. Befälhavaren noterade, när han kopplade ur autopiloten, att flygplanet drev åt vänster vilket han korrigerade för. Han höll upp flygplanet för sidvinden och strax före sättningen på banan rätade han upp planet i banriktningen. Det automatiska bromssystemet var inställt på medium bromseffekt ("MED") och Anti Skid System aktiverat (se 1.6.2).

Direkt efter sättningen förde befälhavaren fram ratten och reverserade motorerna. Styrmannen kontrollerade att spoilers fälldes ut och att det automatiska bromssystemet var i funktion. I samband med reverseringen tyckte befälhavaren att flygplanet girade åt höger. Han avbröt då reverseringen och styrde upp planet i banriktningen, samtidigt som han begärde maximal bromseffekt ("MAX") eftersom han upplevde att flygplanet inte retarderade märkbart. Flygplanet började därefter att driva mot den vänstra bankanten utan att han kunde förhindra det. Ungefär 1 500 meter in på banan åkte flygplanet av banans vänstra kant och fortsatte parallellt med banan i ca 400 meter innan det stannade. Uppbromsningen i den omkring en halv meter djupa snön var mjuk.

När planet hade stannat meddelade styrmannen till tornet vad som inträffat. Befälhavaren beordrade nödevakuering och åtgärder vidtogs enligt nödchecklistan.

Olyckan inträffade kl. 19.06 i position 6749N 2020E; 459 m över havet.

### 1.1.2 *Evakueringen*

Pursern, som hade sin position i den främre delen av kabinen, gick in till förarkabinen när flygplanet hade stannat och fick då order om nödevakuering. Hon ropade i högtalarsystemet (Public Announcement -PA) "Evacuation, evacuation, open seat belt, open seat belt, get out, get out". Därefter öppnade hon de båda främre nödutgångarna och manade på passagerarna att skyndsamt lämna flygplanet. Den främre högra nödutgången (service dörren) kunde inte användas då vinden från det hållet blåste upp rutschbanan som blockerade utgången. Alla fyra nödutgångar över vingarna öppnades av passagerarna. De bakre nödutgångarna öppnades av de båda flygvärdinnorna som befann sig i den bakre delen av kabinen. Besättningen uppskattar

att evakueringen tog 60-70 sekunder. Pursern och befälhavaren kontrollerade att ingen var kvar innan de själva lämnade planet.

När besättningen kom ut hade passagerarna redan börjat gå mot terminalbyggnaden ca en kilometer bort. Några ensamåkande barn ledsagades av en passagerare som var anställd i flygföretaget. En äldre passagerare hade vid evakueringen skadats i ena axeln och fick bäras på bår. Några passagerare var chockade och frusna när de kom till terminalbyggnaden. Innan alla hade samlats hann några passagerare att lämna terminalen. Besättningen samlade de övriga passagerarna och befälhavaren informerade om vad som hade hänt.

### 1.1.3 Räddningsinsatsen

Med anledning av den rådande vädersituationen beordrade insatsledaren vid flygplatsens räddningsstyrka "Skärpt beredskap" samt drog inför flygplanets landning ett "Varningslarm". När flygledaren blev uppmärksam på att flygplanet åkt av banan utlöste hon haverilarm. Larmet gick ut över larmsystemet men tyfonen på verkstadsbyggnaden ljöd inte p.g.a. att dess styrrelä inte hade återställts efter det tidigare varningslarmet, något som måste göras manuellt. Då personalen på brandstationen befann sig utanför byggnaden och inte hörde larmet fick flygledaren söka insatsledaren per radio för att få fram larmmeddelandet. Därefter kontaktade hon den centrala flygräddningstjänsten (ARCC) och meddelade att ett flygplanshaveri hade inträffat och att de behövde en ambulans åt en passagerare med förmodat hjärtbesvär. ARCC lovade ordna en ambulans och kontaktade länsalarmeringscentralen (SOS) i Luleå. Larmoperatören fick också besked om att flygplatsens räddningstjänst inte hade behov av assistans och att alla passagerare hade utrymt planet. Kommunens räddningstjänst kallades därför aldrig ut. Från ARCC:s sida framfördes dock en begäran om att polisen skulle tillkallas för att hjälpa till så att ingen passagerare förrrade sig på flygplatsen.

När flygplatsens insatsstyrka kom fram till flygplanet bedömde insatsledaren att flygplanet behövde säkras med skumbeläggning runt bränsletankarna, vilket också utfördes. Två ambulanser anlände till flygplatsen ca kl. 19.30. Personalen i den ena tog hand om den skadade passageraren.

## 1.2 Personskador

	<i>Besättning</i>	<i>Passagerare</i>	<i>Övriga</i>	<i>Totalt</i>
Omkomna	-	-	-	-
Allvarligt skadade	-	1	-	1
Lindrigt skadade	-	-	-	-
Inga skador	5	150	-	<b>155</b>
<b>Totalt</b>	<b>5</b>	<b>151</b>	-	<b>156</b>

Passagerarantalet omfattar ett barn under 2 år.

## 1.3 Skador på luftfartyget

Begränsade.

## 1.4 Andra skador

Ett bankantljus knäcktes.



## 1.5 Besättningen

*Befälhavaren*

*Flygtid (timmar),*

<i>senaste</i>	<i>24 timmar</i>	<i>90 dagar</i>	<i>Totalt</i>
Alla typer	-	143	8 685
Denna typ	-	143	5 883

*Bitr. föraren*

*Flygtid (timmar),*

<i>senaste</i>	<i>24 timmar</i>	<i>90 dagar</i>	<i>Totalt</i>
Alla typer	-	159	4 370
Denna typ	-	159	3 419

## 1.6 Luftfartyget

### 1.6.1 Allmänt

*Ägare/innehavare:*

Finova Capital Limited  
11 Albermarle Street, London W1X 3HE,  
England/ Scandinavian Airlines System  
Frösundaviks Allé 1, 161 87 Stockholm

*Typ:*

McDonnell Douglas DC-9-81

*Serienummer:*

48002

*Tillverkningsår:*

1981

*Flygvikt:*

Max tillåten startvikt 64 410 kg (142 000 lbs)

Aktuell startvikt 60 448 kg (133 265 lbs)

Aktuell landningsvikt 55 848 kg (123 124 lbs)

*Tyngdpunktsläge:*

Inom tillåtna gränser (16% MAC/LIZFW 21 vid start)

*Motorfabrikat:*

Pratt & Whitney

*Motormodell:*

JT8D-217C (JT8D-219 derated)

*Antal motorer:*

2

*Bränsle som tankats*

*före händelsen:*

Jet A1 (Uplift: 5 632 kg, T/O fuel: 8 600 kg,  
Trip fuel: 4 600 kg)

*Flygplansgångtid:*

*Gångtid/cykler totalt*

38 547 tim./36 337 cykl.

*Gångtid efter senaste*

*periodiska tillsyn:*

MSC/3D: 4 tim./5 cykl.

*Motorgångtider:*

Motor # 1, S/N 696395

Motor #2, S/N 708149

*Gångtid/cykler totalt*

32 421 tim./22 364 cykl.

34 408 tim./26 049 cykl.

*Gångtid/cykler s.översyn*

19 492 tim./12 934 cykl.

20 147 tim./17 410 cykl.

*Gångtid/cykler s.v.besök*

12 415 tim./ 8 069 cykl.

10 587 tim./ 8 691 cykl.

Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.

### 1.6.2 Bromssystem

Flygplanstypen är utrustad med ett automatiskt bromssystem, Automatic Braking System (ABS). Med hjälp av ett reglage på instrumentbrädan kan ABS programmeras

före landning för tre olika bromseffekter; ”MIN”, ”MED” och ”MAX”. Vid bromseffekten ”MIN” eller ”MED” aktiveras bromssystemet ca tre sekunder efter det att vingarnas spoilers (luftbromsar) har fällts ut och bromsar automatiskt, även om motorerna reverseras, så att en konstant retardation  $4.0 \text{ ft/s}^2$  ( $1,2 \text{ m/s}^2$ ) respektive  $6.5 \text{ ft/s}^2$  ( $2,0 \text{ m/s}^2$ ), uppnås. Om ”MAX” har förprogrammerats aktiveras systemet efter ca 1 sekund och ger maximal bromsverkan på huvudhjulen oberoende av motorreversering. Förutom ABS kan förarna alltid bromsa manuellt med hjälp av tåspetsbromsar på sidoroderpedalerna.

Bromssystemet har vidare en funktion som skall förhindra hjullåsning (Anti Skid System). Systemet är normalt alltid aktiverat men kan stängas av manuellt.

## 1.7 Meteorologisk information

### 1.7.1 Flygplatsprognos (Terminal Aerodrome Forecast, TAF, och Meteorologisk Rapport, METAR)

Ett djupt lågtryck rörde sig österut över Ishavet och gav mycket kraftiga och byiga västvindar över norra Norrland. Snöbyar drev från fjällen ner mot inlandet.

Den väderinformation som utfärdades för Kiruna i form av TAF och METAR den 9 mars 1997, och som förarna hade att utgå ifrån vid planeringen av flygningen, var följande:

#### TAF

	UTC	Med.vind	Vindbyar	Sikt	Väder	Moln
ESNQ <sup>1</sup>	15-22	25025kts	35kts	>10 km		<sup>2</sup> SCT 2 500ft
AMD <sup>3</sup>	16-22	25025kts	35kts	>10 km		SCT 2 500ft
TEMPO <sup>4</sup>	16-22			1 500	<sup>5</sup> SHSN	<sup>6</sup> BKN 1 000ft

TAF gällande 18-22 hade samma värden som ovan.

#### METAR

UTC	Vind	V.byar	Sikt	Väder	Moln	Temp/dp	QNH
1550	25027kts	39kts	4000	SHSN	BKN 2 000ft	01/M01	Q0996
1620	25020kts	33kts	>10 km	SHSN	SCT 3 000ft BKN15 000ft	02/M01	Q0996
1650	25027kts	<37kts	>10 km	<sup>7</sup> VCSH	SCT 2 500ft BKN15 000ft	01/M01	Q0996
1720	23022kts	<32kts	>10 km		SCT 3 000ft	02/M01	Q0995
1750	25025kts	<35kts	>10 km	<sup>8</sup> -SN	SCT 2 000ft	02/M01	Q0996

Den vinduppgift som rapporteras i METAR avser ett medelvärde över 10 minuter. Vindbyar rapporteras om maximivärdet under tiominutersperioden överstiger medelvindhastigheten med 10 knop eller mer.

Av molnregistreringen kan utläsas att en snöby passerade flygplatsen mellan

- 
- <sup>1</sup> ESNQ Stationsbenämning för Kiruna flygplats  
<sup>2</sup> SCT 3-4 åttondelar moln  
<sup>3</sup> AMD Ändrat meteorologiskt meddelande  
<sup>4</sup> TEMPO Temporärt  
<sup>5</sup> SHSN Snöbyar (måttliga)  
<sup>6</sup> BKN 5-7 åttondelar moln  
<sup>7</sup> VCSH Snöbyar i närheten av flygplatsen  
<sup>8</sup> -SN Lätt snöfall

kl. 19.00 och kl. 19.10.

### 1.7.2 *Vind*

Kirunas flygplats är utrustad med Luftfartsverkets (LFV) automatväderstation (SAVO). Vindmätare är placerade 300 meter innanför bantröskeln på varje bana. Vindriktning och vindhastighet på bana 21 vid tiden för olyckan är grafiskt presenterade i bilaga 2. Beräknad vindriktning och vindhastighet per enminutersintervall presenteras i nedanstående tabell.

Tid	Medelvind riktning (°)	Medelvind hastighet (knop)	Max vind hastighet (knop)
18.50	250	25	36
19.00	250	30	42
19.04	260	30	48
19.05	270	33	42
19.06	270	31	42 (Landning)
19.07	260	34	42
19.10	270	31	38
19.15	270	30	35

### 1.8 Navigationshjälpmedel

Bana 21 var utrustad med Instrument Landnings System (ILS). Vid tillfället var glidbanefunktionen (GS) ur funktion och endast Localizer och DME var tillgängligt.

### 1.9 Radiokommunikationer

Radiokommunikationen mellan flygplanet och Kirunatornet framgår av bilaga 5.

### 1.10 Flygfältsdata

Kiruna flygplats hade status enligt AIP-Sverige.

### 1.11 Färd- och ljudregistratorer

#### 1.11.1 *Allmänt*

Flygplanet var utrustat med färdregistrator (Digital Flight Data Recorder -DFDR) och ljudregistrator (Cockpit Voice Recorder -CVR). Efter olyckan avspelades dessa av SAS i Köpenhamn under överinseende av den Danska Haverikommissionen för Civil Luftfart. Vid all tidsättning i utskrifter av DFDR och CVR har tidpunkten för flygplanets sättning på banan angivits som relativ noll-punkt.

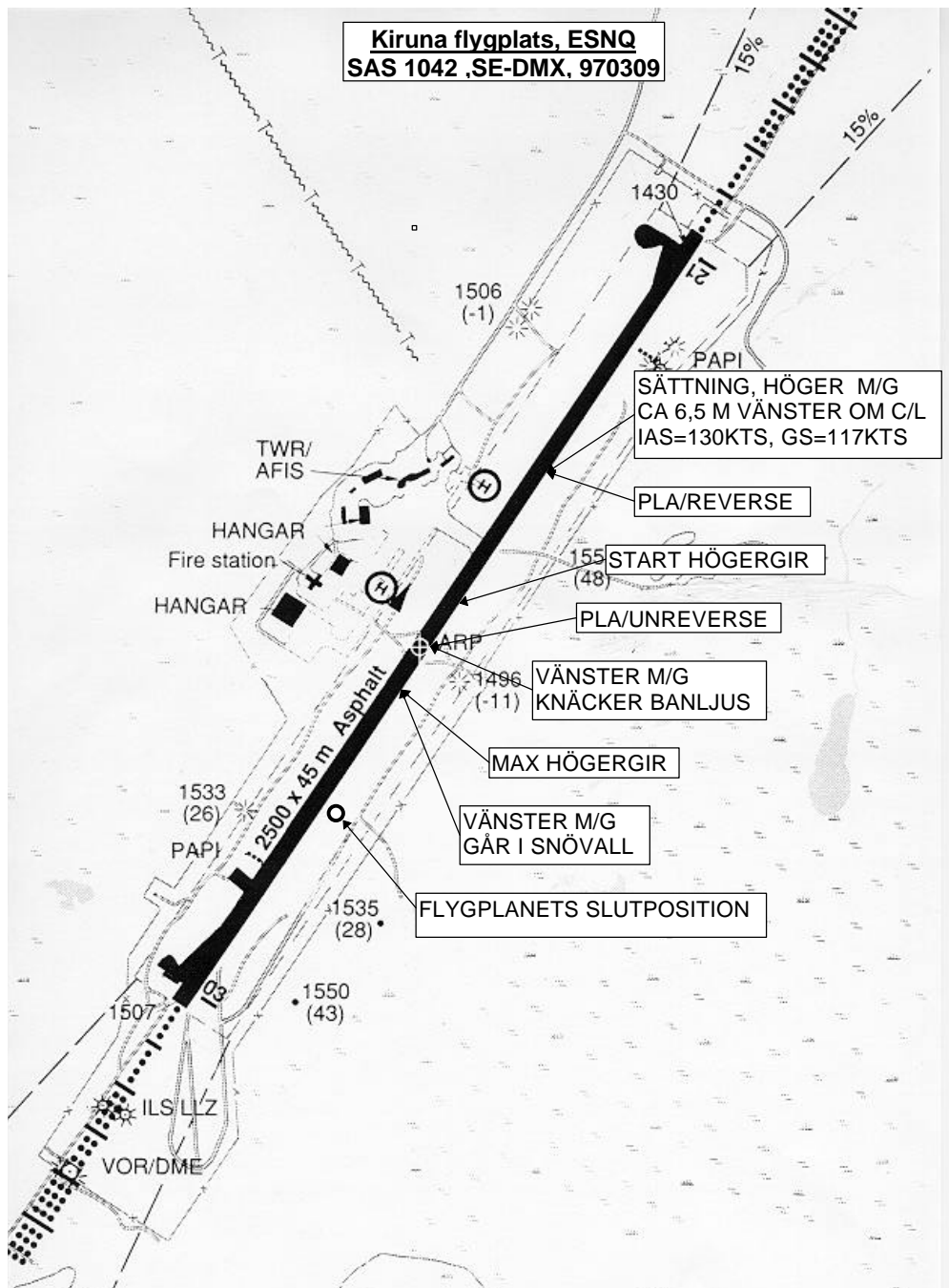
#### 1.11.2 *DFDR*

Drygt 100 parametrar registrerades med olika frekvens under flygningen och tills dess att förarna enligt nödchecklistan stängde av strömförsörjningen till systemet.

Fartregistrering under 30 knop är med luftdatasystemet inte tillförlitlig och sker därför inte. Markhastighet (Ground Speed -GS) och position på banan har beräknats med hjälp av den registrerade longitudinella accelerationen. Registreringar av för analysen väsentliga DFDR-parametrar är grafiskt presenterade i bilaga 3.

Flygplanets sidfel (läge i förhållande till centrumlinjen) samt kurs utefter banan har beräknats och presenteras grafiskt i bilaga 4.

Banans mått och för utredningen väsentliga positioner och händelser utefter den framgår av nedanstående flygplatskarta.



### 1.11.3 CVR

Väsentliga delar av den interna kommunikationen i flygplanet har skrivits ut och redovisas, liksom all radiotrafik, i bilaga 5. Tidsättning har skett från ca fem minuter före sättningen av flygplanet på banan tills strömförsörjningen stängdes av.

## 1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

### 1.12.1 Olycksplatsen

Hjulspår i snön på banan visade att flygplanet sattes ca 720 meter in på bana 21. Sättningen skedde med höger huvudstall 6,5 meter till vänster om banans centrumlinje. Huvudställets spårvidd är 5,1 meter. Efter sättningen rullade flygplanet ungefär 1 160 meter innan det stannade ca 620 meter från den borte bantröskeln och ca 18 meter utanför bankanten. Under de sista 400 metrarna rullade flygplanet i omkring 0,5 meter djup snö vid sidan om banan.

### 1.12.2 Luftfartygsvraket

Smärre skador uppstod på vänster noshjulssystem, vänster vingklaff och på stjärtkonen. Skadorna reparerades temporärt på flygplatsen varefter flygplanet kunde ferryflygas till SAS:s Oslobas för slutlig reparation.

## 1.13 Medicinsk information

Ingenting har framkommit som tyder på att besättningens eller flygledarens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt vid händelsen.

## 1.14 Brand

Brand uppstod inte.

## 1.15 Överlevnadsaspekter

Uppbromsningen av flygplanet i snön var mjuk och flygplanets nödsändare aktiverades inte. Vid nödutrymningen via rutschbanorna föll en äldre passagerare omkull och skadade höger axel. Bland de övriga passagerarna blev några lätt chockade och nedkylda under vandringen till terminalbyggnaden i den kalla vinden.

## 1.16 Särskilda prov och undersökningar

### 1.16.1 Teknisk undersökning av bromssystemet

Auto Brake System och Anti Skid System kontrollerades efter olyckan. Ingenting framkom som tyder på att något fel förekommit i systemen som kan ha påverkat händelseförloppet.

### 1.16.2 Asymmetrisk reversering

Ur DFDR-utskriften framgår att motorreverseringen efter sättningen var asymmetrisk. Trots att båda motorreglagen fördes till normala reverseringslägen (PLA -20°) erhöles endast normal reverseringseffekt på vänster motor. Den registrerade högsta reverseringseffekten för vänster respektive höger motor var 1,385 EPR<sup>9</sup> resp. 1,131 EPR. Olikheten var orsakad av ett riggningsfel i det mekaniska motorreglagesystemet.

## 1.17 Företagets organisation och ledning

---

<sup>9</sup> EPR Engine Pressure Ratio = Motordragkraft (tryckförhållande över motorn)

### 1.17.1 *Allmänt*

Flygföretaget SAS bedriver tung nationell och internationell luftfart. Huvudkontoret ligger i Stockholm där även den operativa ledningen är stationerad. För den operativa verksamheten finns ett antal manualer framtagna.

### 1.17.2 *Flight Operation Manual (FOM)*

FOM anger flygföretagets generella rutiner för all operativ verksamhet.

- I avsnitt 3.3.1 beskrivs speciella korrekationer och försiktighetsåtgärder som skall vidtagas vid landning på hala banor under olika väderförhållanden och bankondition.
- I moment 3.2 anges att rapporterade friktionsvärden skall betraktas som otillförlitliga om temperaturen vid flygplatsen är nära  $\pm 0$  °C och det finns vatten, snöslask eller våt snö på banan såvida inte friktionsmätning utförts med mätutrustning av typ Skiddometer Friction Tester/BV11 eller SAAB/Surface Friction Tester.

### 1.17.3 *Aircraft Operations Manual MD-80 (AOM)*

AOM anger specifika instruktioner och operativa begränsningar med avseende på flygplanstypen.

I avsnitt 1.14 mom. 2.4 beskrivs bl.a. funktion och användning av Automatic Brake System (ABS). SHK har i dessa instruktioner inte funnit några speciella anvisningar beträffande ändring av inställd bromseffekt under pågående bromsning. Avsnitt 3.3/8 behandlar olika operativa moment i samband med landning.

- Moment 3 beskriver bl.a. fenomenet "Tail blanking" vilket kan uppstå i samband med reversering med flygplanstyper med aktermonterade motorer. "Tail blanking" uppstår då den reverserade luftströmmen från motorerna stör luftströmningen över flygplanets bakkropp vilket minskar den aerodynamiska längdstabiliteten och sidoroderverkan. Fenomenet ökar vid minskad fart och kan vara särskilt kritiskt på hala banor.
- Moment 5.3 beskriver landningsteknik vid hala banor. Om banfriktionen är sämre än "GOOD" rekommenderas automatbromsning "MED" eller "MAX" samt motorreversering till max 1.60 EPR så snart noshjulen tagit mark.
- Moment 6.2 beskriver åtgärder som bör vidtagas om flygplanet driver åt sidan eller girar efter sättningen. Vid sådana tillfällen rekommenderas att reverseringen skall avbrytas för att undvika att flygplanets aerodynamiska längdstabilitet minskar till följd av "Tail blanking".

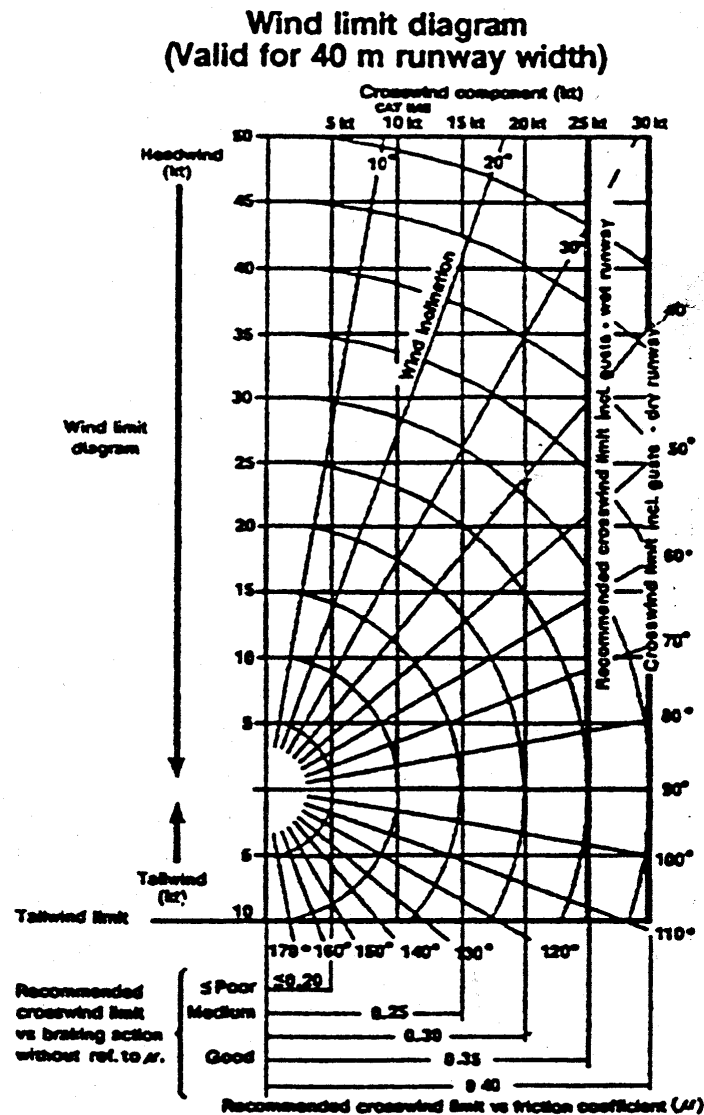
I samma moment påpekas att bromsning och ansättning av dykroder bör undvikas under sådana omständigheter då detta även kan minska flygplanets naturliga rikningss stabilitet på banan.

### 1.17.4 *SAS route manual*

SAS route manual anger företagsspecifika regler och bestämmelser för flygning inom SAS linjenät.

- I kapitel GWC MD-80, sidan 2.8.2 redovisas de begränsningar vid start och landning som fastställts med avseende på vindriktning/vindstyrka och rapporterade

banfriktionen. Begränsningarna har samman ställts i nedanstående vind-begränsningsdiagram (Wind limit diagram) som även ingår i flygplanets checklista.



Wind limit diagram (naturlig storlek 33 x 66 mm)

Ur diagrammet kan utläsas att högsta tillåtna sidvindskomponent<sup>10</sup> för landning på en bana med uppmätt banfriktion på 0.32 är 22 knop vilket på Kiruna bana 21 motsvarar högsta tillåtna verklig vind 250°/42 knop eller 270°/25 knop.

Landning i vindbyar 270°/48 knop erfordrar en banfriktion > 0.40.

#### 1.17.5 Cabin Operations Manual (COP)

COP anger generella regler, rutiner och bestämmelser för kabinpersonalen. I dessa framgår bl.a. hur varje besättningsmedlem skall agera vid en nödevakuering. Order, som ges till passagerare, skall ges med klar och bestämd stämma. Språket skall vara engelska eller skandinaviska beroende på vilket som är bäst lämpat med avseende på passagerarnas nationalitet. Båda språken kan användas för skandinaviska passagerare. Order som skall ges är "Emergency - Open seat belt - Get out". Man skall sträva efter en snabb evakuering även om det inte finns några tecken på brand.

<sup>10</sup> Sidvindskomponent - markvindens komponent vinkelrätt mot banans centrumlinje

Biträdande föraren skall lämna flygplanet efter det att evakueringsordern är given och dirigera passagerarna till en säker plats i närheten av flygplanet. Befälhavaren skall lämna flygplanet sist efter att först ha förvissat sig om att ingen är kvar ombord.

#### 1.17.6 *Crew Resource Management (CRM)*

Begreppet CRM innebär i korthet optimal användning av kunskaper och resurser som finns tillgängliga i en flygplansbesättning för att uppnå maximal säkerhet, effektivitet och komfort under flygning. I CRM läggs stor vikt vid kommunikationen mellan besättningsmedlemmarna och hur man går till väga för att uppnå ett gott samarbete och en "teamkänsla", såväl ombord som utanför flygplanet. Sedan 1989 utbildar SAS sin flygande personal i CRM. Samtliga får en grundkurs i ämnet och därefter kompletterande träning för förare i samband med den periodiska flygträningen (PFT) vilken genomförs två gånger per år.

### 1.18 Övrigt

#### 1.18.1 *Banförhållandena vid Kiruna flygplats*

##### 1.18.1.1 *Snöröjning och mätning av banfriktion*

Banförhållandena på Kiruna flygplats hade varit besvärliga under dagen med omväxlande regn och snöslask på den isbelagda banan samt varierande temperaturer omkring  $\pm 0$  °C. Kl. 17.47 påbörjades snöröjning av banan med en kombinerad plog-, sop- och blåsmaskin, en sk. "PSB". Efter snöröjningen var banan fortfarande belagd med is varför fältmästaren beslutade att banan skulle sandas med varm sand. För att sanda hela banan måste sandbilen, vars sandningsbredd var omkring 15 meter, först en gång köra fram och tillbaka på båda sidor om banans centrumlinje och därefter en gång fram och tillbaka längst banans ytterkanter. Sandningen påbörjades ungefär kl. 18.30 och var avslutad omkring en kvart senare.

Efter sandningen gjordes en mätning av banfriktionen med en mätutrustning av typ Skiddometer Friction Tester/BV11, varvid friktionen på bansektionerna A, B och C uppmättes till respektive 0.32, 0.32 och 0.36. Enligt LFV:s "Bestämmelser för Civil Luftfart" (BCL) motsvarar denna banfriktionsnomenklaturen; "måttlig", "måttlig" och "god till måttlig". Informationen vidarebefordrades av fältmästaren till flygledaren i tornet. På grund av det låga friktionsvärdet beslutade fältmästaren att banan skulle sandas ytterligare en gång vilket påbörjades ca kl. 18.50. Ett stickprov på banfriktionen, som gjordes efter sandningen, visade att medelfrik

Ett stickprov på banfriktionen, som gjordes efter sandningen, visade att medelfriktionen där hade ökat till 0,38. Sandningen avbröts dock efter t.o.r. -körningen längst banans centrumlinje eftersom flygplanet då befann sig på finalen för landning.

När sandbilen lämnade banan snöade det kraftigt och föraren försökte att få kontakt med fältmästaren, som är ansvarig för mätning och rapportering av banfriktionen. Han lyckades inte få kontakt eftersom fältmästaren då befann sig i terminalbyggnaden och var upptagen med bagagehantering. I stället rapporterade han över radio direkt till flygledaren i tornet; "-Nu har du alldeles vit bana så vad det är för bromsvärden vet i sjutton". Flygledaren kvitterade med ett "-Ja".

Ungefär 25 minuter efter olyckan gjordes en mätning av banfriktionen varvid följande mätvärden registrerades; 0.38, 0.35 och 0.34, motsvarande "god till måttlig", "måttlig" och "måttlig".

I BCL beträffande mätning och rapportering av banfriktion (BCL-F 3.2) föreskrivs bl.a. att mätning skall göras i varje banriktning 5 - 10 meter vid sidan om



centrumlinjen. Vidare anges att ny mätning skall göras så fort det finns anledning anta att gällande mätvärde på någon av banans tre sektioner ändrats med 0,05 enheter eller mer. Mätvärden skall anges som otillförlitliga vid osäkert mätresultat t.ex. om banan är täckt med blöt snö och mätfordonets hastighet varit lägre än 95 km/tim.

(Mätning och rapportering av banfriktion har behandlats speciellt i SHK:s rapport C 1997:36.)

#### 1.18.1.2 *BCL/BFT*

SHK har observerat att en olikhet föreligger beträffande nomenklaturen av banfriktion i regelverken BCL och BFT (Bestämmelser för Flygtrafiklednings Tjänst).

I BCL benämns bromsverkan i intervallet 0.39 till 0.36 som ”God till Måttlig” medan motsvarande friktionsvärden i BFT benämns som ”Måttlig till God”.

#### 1.18.2 *Vindmätning på Kiruna flygplats*

Bestämmelser för vindmätutrustning på flygplatser finns beskrivna i BCL-F 3.7 mom.7. På Kiruna flygplats finns, som nämnts, två stycken givare utplacerade som mäter vindhastighet och vindriktning. Varje givare är kopplad till en ”transmissionsutrustning” (TEQ) som beräknar momentanvind (fem sekunders medelvind), två minuters medelvind samt tio minuters medelvind. Vidare registreras max- och minimivärden för hastighet och riktning under de senaste 10 minuterna.

Varje TEQ sänder var 5:e sekund beräknade vindvärden till en presentationsutrustning i flygledartornet (BPU). På BPU:n presenteras vindinformationen från respektive givare för vald tidsperiod.

#### 1.18.3 *Bestämmelser för flygtrafikledningstjänst*

Arbetsrutiner för trafikledartjänst på civila trafikflygplatser anges i föreskriften BFT.

I BFT sektion 10 mom. 4.3.2.3.1 anges följande beträffande rapportering av markvindens riktning och hastighet till ankommande luftfartyg:

”a) Riktningen skall anges i magnetiska grader och hastigheten i km/h eller kt. Medelvärdet skall avse tvåminutersperioden närmast före observationen/avläsningen, om inte luftfartyg begär annat.”

Om vindinstrumentet inte medger avläsning av två minuters medelvind, får momentanvind anges.

b) Variation i riktningen skall anges, när den totala variationen uppgår till 60 grader eller mer och medelhastigheten överstiger 10 km/h (5 kt). Den skall anges med de två extremriktningar mellan vilka vinden varierar.

c) Hastighetsvariationer (vindbyar) skall anges, när maximihastigheten överstiger medelvindshastigheten med 20 km/h (10 kt) eller mer. Endast maximivärdet behöver anges, om inte luftfartyg begär annat.”

I sektion 10 mom. 4.3.2.3.2 anges beträffande siktvärden följande:

”b) När betydelsefulla variationer i sikten i olika riktningar förekommer, skall ytterligare värden lämnas med angivande av observationsriktningen. Därvid skall särskild uppmärksamhet ägnas åt siktvärdena i startriktningen då det gäller av-

gående luftfartyg, och åt värdena i inflygnings- och landningsområdet då det gäller ankommande luftfartyg.”

I sektion 4 kapitel 2 mom 3.2 anges vilken information som skall ges till luftfartyg som påbörjar slutlig inflygning:

- ”a) betydelsefulla förändringar av medelvärdet för markvindens riktning och hastighet;
- b) senaste upplysningar som kan finnas om vindskjuvning och/eller turbulens i området för slutlig inflygning;
- c) rådande sikt i riktning för inflygning och landning...”

Enligt moment 3.3 skall följande upplysningar sändas utan dröjsmål till luftfartyg under slutlig inflygning:

- ”c) betydelsefulla växlingar i rådande markvind uttryckt som minimi- och maximivärden;

*Anm. Extremvärden för vindriktning och -hastighet tas i förekommande fall ur aktuell meteorologisk rapport (QAM), utom då på vindindikator observerade växlingar överstiger dessa värden.*

- d) betydelsefulla förändringar i banförhållandena” samt
- ”f) förändringar i avläst(a) värde(n) för RVR eller i siktvärde i riktning för inflygning och landning.”

#### 1.18.4 Vittnesuppgifter

##### 1.18.4.1 Kabinpersonalen

Kabinpersonalen uppfattade att evakueringen gick förhållandevis bra trots att den var opreparerad och att det inte fanns tid för att informera passagerarna om vart de skulle bege sig när de kommit ur flygplanet. Kabinpersonalen, bestående av en dansk purser och två svenska flygvärdinnor, gav nödevakueringsorder på engelska respektive på svenska. De fick höja rösten för att få passagerarna att lämna kvar sitt handbagage.

Stoppet i Kiruna skulle bli kort och besättningen skulle sedan flyga tillbaka till Stockholm. Därför behöll kabinpersonalen lågskor och tog inte på sig några ytterkläder inför markstoppet. Detta resulterade i att de tappade skorna när de kom ut i den djupa snön och hade problem att gå över den hala banan in till terminalbyggnaden. Banan upplevdes som mycket hal vid kanterna.

De två flygvärdinnorna i den bakre delen av kabinen hade ingen uppfattning om antalet ensamåkande barn (Unaccompanied Minor -UM) som fanns med ombord och var de satt.

När besättningen mötte flygplatsens insatsstyrka utanför flygplanet kunde de inte urskilja vem som förde befälet då insatsledaren saknade särskild markering.

Inne i terminalbyggnaden fick besättningen uppfattningen att markpersonalen där inte var informerad om vad som inträffat. Incheckning av passagerare, som skulle till Stockholm, fortsatte som vanligt. En ankommande passagerare, som hade astmabesvär, önskade syrgas men det gick inte att uppbringa inne i terminalbyggnaden.

##### 1.18.4.2 Passagerare

Merparten av passagerarna tyckte att nödevakueringen gick relativt smärtfritt. Några tyckte att purserns gälla röst och ordena på engelska var förvirrande och utlöste en panikkänsla. Det gavs ingen information om vad de skulle göra när de kom utanför

flygplanet. De upplevde att det tog lång tid för räddningspersonalen att komma till olycksplatsen. Flertalet av passagerarna saknade sina ytterkläder när de i den kalla vinden begav sig till terminalbyggnaden och under vandringen blev de ordentligt nerkylda. När de kom fram till terminalbyggnaden fanns där ingen som tog emot dem. Efter en stund kom besättningen. Befälhavaren informerade på svenska om vad som hade hänt. Det fanns engelsktalande bland passagerarna som inte förstod men de fick senare hjälp med översättning av medresenärer. Passagerarna saknade information om hur de skulle få sitt bagage och flera av dem lämnade terminalbyggnaden utan information. Antalet passagerare kontrollerades aldrig.

#### 1.18.4.3 *Flygledaren*

Flygledaren i Kirunatornet hade arbetat som flygledare sedan september 1995 och tjänstgjorde vid tillfället ensam. Hon har uppgivit att vinden under dagen hade varierat från nästan vindstilla till kraftiga byar. Likaså hade vädret varit varierande från lätt snöfall till kraftiga snöbyar. När föraren i sandbilen rapporterade till henne att banan var ”vit” och att han var tveksam till tidigare rapporterade friktionsvärden på banan uppfattade hon inte det som den korrekta informationskanalen för rapportering av friktionsvärden och gjorde därför ingen speciell åtgärd med anledning därav. Hon har sagt att hon blivit lärd att eventuella ändringar i banfriktionen skall rapporteras från fältmästaren för att de skall kunna vidarebefordras till startande och landande luftfartyg.

Före landningen rapporterade hon till flygplanet att sikten var nedsatt och att det förekom snöbyar. I samband med landningstillståndet rapporterade hon vinden 270°/32 knop. Registreringsutrustningen var då inställd för två minuters medelvind. Därefter koncentrerade hon sig på att se om flygplanet skulle landa eller gå om. Hon uppfattade inte att några större förändringar av vinden förekom under den senare delen av flygplanets inflygningen.

#### 1.18.4.4 *Stationspersonalen*

Personalen inne i terminalbyggnaden fick inget omedelbart larm om att flygplanet åkt av banan och att passagerarna nödevakuerades. Deras åtgärder blev därför något försenade. När de blev informerade om situationen utfördes arbetet efter nödchecklistan, Local Aircraft Accident Procedure (L-AAP). Någon räkning av passagerare blev inte av då flera av dem redan hade lämnade flygplatsen. Efter denna händelse har L-AAP reviderats.

#### 1.18.5 *Bestämmelser vad gäller räddningstjänst*

Bestämmelser för räddningstjänsten på godkända flygplatser finns angivet i BCL-F 3.4. Motsvarande bestämmelser fanns inskrivna i Kiruna flygplats räddningsinstruktion.

Den aktuella olyckan definieras i instruktionen som ”Flyghaveri med känd haveriplats (Röd åtgärdsplan)”. Enligt instruktionen skall flygledningen vid ”Röd åtgärdsplan” som första åtgärd utlösa haverilarm. Som andra åtgärd skall den kommunala räddningstjänsten larmas som enligt räddningstjänstlagen (1986:1102) är huvudansvarig för räddningsinsatsen vid flyghaveri med känd haveriplats.

Om haveri inträffar på flygplatsen är flygplatsbrandkårens uppgift att vid goda sikt- och fältytförhållanden påbörja räddningsinsatsen inom 90 sekunder efter larmet. Flygplatsens insatsledare skall kontakta den kommunala räddningsledaren och informera honom om läget och leda insatsen tills dess räddningsledaren tar över ledningsansvaret.

Som sjätte åtgärds punkt anges att ARCC skall underrättas för att vid behov bistå den kommunala räddningsledaren med att t.ex. ordna helikoptertransport åt svårt skadade etc.

Sjuktransportväsendet lyder under landstinget och larmning av ambulans skall normalt göras via SOS Alarm AB.

## 2 ANALYS

### 2.1 Landningen

Av de väderrapporter som förarna fick före och under flygningen från Stockholm framgick att landningen på Kiruna flygplats skulle kunna bli besvärlig med snöfall och västliga, byiga vindar upp till 35-39 knop. När de närmade sig flygplatsen fick de detaljerad väderinformation med aktuell bromsfriktion på bana 21. Besättningen konstaterade, med hjälp av företagets vindbegränsningsdiagram (se 1.17.4), att rapporterad vindriktning och vindhastighet inte överskred gällande maximivärden för landning med hänsyn taget till rådande banfriktion.

Under inflygningen rapporterade Kirunatornet att det förekom snöbyar och att sikten hade minskat. På grund av snöfallet fick besättningen bankkontakt först på 500-600 fots höjd över marken i stället för på 2 000 fots höjd som man hade förväntat sig. Vid urkoppling av autopiloten noterade befälhavaren att flygplanet drev av åt vänster vilket han korrigerade för. Informationen om att vindriktningen vridit från 250° till 270°, vilken flygledaren rapporterade i samband med landningstillståndet, uppfattades inte av förarna. Detta tyder på att landningen skedde under svåra förhållanden vilket krävde hela deras uppmärksamhet. Landningen försvårades av att det förekom kraftiga vindbyar som inte hade rapporterats.

Om förarna hade uppfattat ändringen av vindriktning och haft möjlighet att stämma av den nya riktningen i vindbegränsningsdiagrammet hade de funnit att sidvindskomponenten då överskred rekommenderat värde för landning med rådande banfriktion. Men även om förarna hade uppfattat meddelandet hade det knappast varit möjligt för dem att i det sena skedet av landningen göra denna kontroll. Med tanke på att förarna kände till att landningsförhållandena var besvärliga borde de under inflygningen ha begärt kompletterande information från flygledaren om momentanvind och bankondition.

Generellt bör förare, inför marginella landningar, i god tid före inflygningen vid behov begära kompletterande väder- och baninformation samt fastställa och mentalt förbereda sig på vilka gränsvärden som gäller. Därigenom skulle beslut om att avbryta en inflygning om någon eller några landningsparametrar försämras, kort före landning, kunna göras snabbare och säkrare. SHK anser för övrigt att det använda vindbegränsningsdiagrammet borde kunna göras tydligare och mer lättanvänt.

Även med ett lättanvänt vindbegränsningsdiagram kan det dock vara svårt att i praktiken bestämma sidvindskomponenten om landningen sker under byig sidvind i mörker och begränsad sikt etc. Under sådana omständigheter vore det till stor hjälp för förarna om flygledaren, förutom att informera om vindriktning och vindhastighet, vid förfrågan skulle kunna informera om aktuell sidvindskomponent. Så sker redan inom militärt flyg. Informationen kan lätt tas fram av flygledaren manuellt men teknisk utrustning finns också att tillgå där sidvindskomponenten presenteras automatiskt såsom vindriktning och vindhastighet.

Sättningen av flygplanet på banan kom att ske drygt 9 meter till vänster om centrumlinjen. Ur DFDR-utskriften kan utläsas att föraren direkt efter sättningen rever-

serade motorerna enligt normala rutiner. När flygplanet ca 8 sekunder efter sättningen började att gira åt höger avbröt han reverseringen vilket också rekommenderas i AOM för att minska risken för s.k. "Tail blanking". "Tail blanking" var dock sannolikt inte orsaken till högergiren efter sättningen eftersom den indikerade farten (IAS) då fortfarande var ca 100 knop och fenomenet i huvudsak uppträder vid låga farter.

Med hjälp av sidoroderutslag lyckades föraren efter ca 7 sekunder att hejda högergiren. Flygplanet började därefter att gira åt vänster samt driva av mot den vänstra bankanten. Föraren lyckades dock inte att få kontroll över flygplanet innan det knappt 20 sekunder efter sättningen gled av banan och ut i det oplogade området vänster därom.

Av DFDR-utskriften kan vidare utläsas att flygplanets retardation ökade direkt efter sättningen till maximalt 0,2 g ( $6.4 \text{ ft/s}^2$ ) vilket stämmer väl med den retardation som ABS, förinställd på "MED", skall ge (se 1.6.2). Retardationen minskade därefter i två "steg" innan flygplanet åkte av banan och bromsades upp av snön. Den första minskningen skedde med motorreverseringen fortfarande aktiverad och var sannolikt orsakad av att banfriktionen, när flygplanet närmade sig vänsterkanten, inte längre var tillräcklig (se 2.2) för att flygplanets bromssystem (ABS + Anti Skid System) skulle kunna åstadkomma den inställda retardationen om  $6.5 \text{ ft/s}^2$ . D.v.s. flygplanets huvudhjul slirade delvis mot banan (skidding). Tidpunkten för den andra retardationsminskningen, ungefär 12 sekunder efter sättningen, sammanfaller väl med den tidpunkt när föraren avbröt reverseringen.

Förarens försök att öka retardationen genom att ställa om ABS från "MED" till "MAX" hade sannolikt ingen eller ringa inverkan på händelseförloppet eftersom huvudhjulen då redan slirade med ABS inställd på "MED". Hans åtgärd att efter sättningen föra fram ratten var ett avsteg från AOM. Genom att dykroderutslag under banrullning med hög fart medför minskad belastningen på huvudställen och ökad belastning på nosstället kan åtgärden ha inneburit en minskning av den tillgängliga hjulbromseffekten. Tillsammans med slirningen kan detta även ha minskat flygplanets naturliga riktningstabilitet på banan.

Vid motorreverseringen gav endast vänster motor normal reverseringseffekt. Denna asymmetri i reverseringskraften gav upphov till ett visst girmoment åt vänster på flygplanet. Det faktum att flygplanet efter sättningen trots detta girade åt höger talar för att detta hade mindre betydelse i förhållande till det girmoment åt höger som sidvindskomponenten genom fenans "vindflöjeffekt" orsakade på flygplanet. Förutom girmomentet förorsakade sidvinden en aerodynamisk kraft på flygplanet som strävade att driva det åt vänster.

Redan vid sättningen på banan var flygplanet drygt 9 meter till vänster om centrumlinjen vilket innebär att marginalen från det vänstra huvudhjulet till bankanten då endast var ungefär 11 meter. Denna marginal var för liten för att befälhavaren under rådande sidvindar och banfriktion skulle hinna räta upp flygplanet innan vänster huvudhjul åkte in i snövallen.

## 2.2 Bankonditionen

Den första sandningen av banan gjordes efter det att den hade röjts med "PSB" och påbörjades knappt 40 minuter före landningen. Banan var då isbelagd och den åtföljande mätningen av banfriktionen gav så dåligt resultat att fältmästaren beslutade om ytterligare sandning. Det låga friktionsvärdet efter den tidigare sandningen kan enligt fältpersonalen ha berott på att varm sand erfarenhetsmässigt ibland kan smälta in "för djupt" i isen om istemperaturen -som i detta fall- är nära  $\pm 0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Fältnästarens beslut om ytterligare sandning var därför riktigt. Effekten av den andra sandningen kom emellertid att bli marginell. Dels hann sandningen endast utföras utefter banans mittlinje innan flygplanet skulle landa, dels började det att falla blöt snö så att banan var "helt vit" när sandningen avbröts. När flygplanet landade var därför banan belagd med en blandning av is, is med infrusen sand, sand och blöt snö. Den verkliga banfriktionen var därför i högsta grad osäker men säkerligen sämre än den som hade rapporterats till flygplanet. Speciellt gällde detta utefter banans yttre fjärdedelar, som endast hade sandats en gång, d.v.s. den del av banan som flygplanet åkte in på kort efter sättningen. Att den verkliga banfriktionen var sämre än den uppmätta befarades också av föraren av sandbilen när han lämnade banan. Att banan verkligen var mycket hal fick de ombordvarande erfara under vandringen till stationsbyggnaden.

Under de svåra landningsförhållanden som rådde hade det varit av stort värde för förarna om de hade blivit informerade om banans verkliga kondition. Även om de fått informationen sent under inflygningen hade de då haft bättre möjlighet att anpassa landningen till den rådande situationen eller att fatta beslut om att avbryta landningen.

Fältnästaren, som är ansvarig för mätning och rapportering av banfriktionen, borde under rådande vädersituation ha engagerat sig i denna huvuduppgift i stället för att arbeta med bagagehanteringen i terminalen. Då det fanns en uppenbar anledning att antaga att banfriktionen inom någon sektion av banan hade försämrats med mer än 0,05 enheter och banan var täckt med blöt snö var det därför en brist i flygplatspersonalens agerande och ett avsteg från BCL-F 3.2 mom. 8, att banfriktionen inte rapporterades som "otillförlitlig".

## 2.3 Flygtrafikledningen

I den sista vindrapporten före landningen, som flygledaren lämnade till flygplanet, angavs vinden till 270°/32 knop. Av den utskrift som gjorts från flygplatsens automatväderstation framgår emellertid att det förekom stora variationer i vindstyrkan kort före och under landningen. Medelvindhastigheten var då 30 - 34 knop men byar med vindhastigheter upp till 48 knop förekom.

Som angivits under avsnitt 2.1 hade den kraftiga sidvinden stor betydelse för händelseförloppet under landningen. Det hade därför varit av stort värde för förarna om de hade blivit informerade om de vindbyar som förekom kort före och som kunde förväntas under landningen. Flygledaren borde därför noggrannare ha följt upp vindvariationerna och enligt BFT informerat det landande flygplanet om att det förekom vindbyar som översteg medelvindhastigheten med över 10 knop.

Att flygledaren i samband med flygplanets landning inte följde upp och rapporterade om varesig försämringen i banfriktionen eller om de kraftiga vindbyarna ger intryck av att hon inte riktigt haft klart för sig till vilken stor hjälp flygledaren kan vara för förare i krävande situationer. Bidragande till detta kan ha varit att hon var relativt oerfaren i sin befattning och inte hade någon egen flygerfarenhet eller ringa inblick i flygförarnas arbetsmiljö. Med större flygoperativ insikt hade hon vetat att det många gånger är bättre för förarna att få information som kan vara överflödigt än att inte få information som kan vara av avgörande betydelse för flygningen.

SHK utgår ifrån att det kan finnas fler flygledare i tjänst som inte har erforderlig kunskap om flygförarnas arbetsmiljö. Det finns därför skäl som talar för att ge flygledare en mer djupgående flygoperativ utbildning och möjlighet att samträna med flygande personal beträffande kommunikation och samarbete på liknande sätt som sker i s.k. CRM-träning. Med bättre kunskap och förståelse för respektive parter

arbetsituation skulle flygledare och flygförare som ett ”team” troligen kunna underlätta för varandra och därmed öka flygsäkerheten.

## 2.4 Evakueringen

När flygplanet stannat beordrade befälhavaren nödevakuering vilket var riktigt med tanke på att man då inte visste om risk för brand förelåg. Enligt SHK:s bedömning utfördes evakueringen korrekt och enligt gällande instruktioner. Utrymningstiden underskred också de förutsatta 90 sekunderna.

SHK finner det dock märkligt att evakueringsordern till passagerarna över högtalarsystemet endast skedde på engelska. Med tanke på att detta var en ren inrikesflygning och merparten av passagerarna torde ha varit svenska medborgare vore det lämpligt att ordern även gavs på ett skandinaviskt språk.

## 2.5 Räddningsinsatsen

Så snart flygledaren förstod att flygplanet kört av banan utlöste hon som första åtgärd haverilarm på flygplatsen enligt flygplatsens räddningsinstruktion. Genom att larmet inte gick ut över verkstadsbyggnadens tyfon och brandförmannen befann sig utanför byggnaden blev insatsen från både räddningspersonalen och personalen inne i terminalen försenad. Detta medförde att den föreskrivna insatstiden inte kunde innehållas. Att tyfonens styrrelä inte hade återställts efter det tidigare varningslarmet var därför en brist i räddningstjänstens rutiner.

Som andra åtgärd kontaktade flygledaren ARCC och inte den kommunala räddningstjänsten, vilket föreskrivs i räddningsinstruktionen när flyghaveri med känd haveriplats har inträffat. Den kommunala räddningstjänsten kontaktades inte heller av flygplatsens insatsledare.

Först som sjätte punkt i räddningsplanen skall ARCC underrättats eftersom ARCC i detta fallet inte har någon uppgift när det gäller efterforskning och undsättning. Att utnyttja ARCC för larmning av ambulans var därför en onödig omväg i larmkedjan. Ambulansen borde ha rekvirerats direkt via SOS Alarmering AB enligt normala rutiner.

De konstaterade bristerna i räddningstjänsten hade ingen större betydelse för händelseförloppet men skulle i en annan haverisituation ha kunnat få negativa konsekvenser.

# 3 UTLÅTANDE

## 3.1 Undersökningsresultat

- a) Besättningen hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Flygledaren hade flygledarbehörighet.
- c) Flygplanet hade gällande luftvärdighetsbevis.
- d) Landningen skedde under svåra meteorologiska förhållanden.
- e) En extra sandning hade gjorts nära banans centrumlinje.
- f) Rapporterad banfriktion och vindhastighet på banan var inaktuell och ofullständig.
- g) Avsteg gjordes från BCL-F 3.2 beträffande bankonditionen.
- h) Förarna uppfattade inte den sista vindrapporten före landningen.
- i) Föraren begärde inte kompletterande information om vind- och banförhållanden.
- j) Rekommenderad sidvindsbegränsning kom att överskridas.

- k) Flygplanet sattes ca nio meter till vänster om banans centrumlinje.
- l) Förarens åtgärd att efter sättningen föra fram ratten var ett avsteg från AOM.
- m) Flygplatsens räddningsinsats försenades p.g.a. utebliven tyfonsignal.
- n) Den föreskrivna insatstiden för räddningstjänsten innehölls inte.
- o) Flera avsteg gjordes från flygplatsens räddningsinstruktion.
- p) Något tekniskt fel, som påverkat händelseförloppet, har inte konstaterats på flygplanet.

### 3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av följande huvudfaktorer:

- Vindbyar, med hastigheter överstigande medelvindhastigheten med mer än 10 knop, rapporterades inte.
- Rekommenderad sidvindsbegränsning kom att överskridas.
- Flygplanet sattes drygt nio meter till vänster om banans centrumlinje.
- Banfriktionen var sämre än den som hade rapporterats.

## 4 REKOMMENDATIONER

SHK rekommenderar Luftfartsverket att

- verka för att flygledarpersonal ges en mera djupgående flygoperativ utbildning och möjlighet att samträna med flygande personal, samt att
- verka för att rutiner och utrustning tas fram som gör det möjligt för flygledarpersonal att vid förfrågan lämna information om aktuell sidvindskomponent.