



**Statens haverikommission**  
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5727

## ***Rapport RM 2008:01***

### **Olycka med en JAS 39 Gripen vid Vidsel flygplats, BD län, den 19 april 2007**

Dnr M-06/07

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser skall 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](http://www.havkom.se)



Försvarsmakten

107 85 STOCKHOLM

### **Rapport RM 2008:01**

---

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 19 april 2007 vid Vidsel flygplats, BD län, med en JAS 39 Gripen med anropssignal U59.

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

Statens haverikommission emotser besked senast den 22 augusti 2008 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de i rapporten intagna rekommendationerna.

Göran Rosvall

Agne Widholm

*Likalydande till Statens räddningsverk*

FÖRKORTNINGAR OCH ORDFÖRKLARINGAR.....	5
<b>Rapport RM 2008:01 .....</b>	<b>7</b>
<b>1 FAKTAREDOVISNING.....</b>	<b>9</b>
1.1 Händelseförlopp .....	9
1.1.1 Vittnen .....	9
1.2 Personskador .....	10
1.3 Skador på luftfartyget .....	10
1.4 Markskador .....	11
1.5 Besättningen .....	11
1.5.1 Föraren .....	11
1.5.2 Förarens utbildning och erfarenhet .....	11
1.5.3 Förarens tjänstgöring .....	12
1.5.4 Simulatorträning .....	12
1.6 Flygplanet.....	13
1.6.1 Tekniska data .....	13
1.6.2 Flygplan- och motorhandlingar .....	14
1.6.3 Kvarstående anmärkningar .....	14
1.6.4 Räddningssystem .....	14
1.7 Meteorologisk information.....	17
1.8 Navigationshjälpmedel.....	17
1.9 Radiokommunikation.....	17
1.10 Flygfältsdata.....	17
1.11 Färd- och ljudregistratorer .....	17
1.11.1 CSMU .....	18
1.11.2 DTU-GC .....	18
1.11.3 MMC .....	18
1.12 Olycksplatsen och flygplanvraket.....	18
1.12.1 Olycksplatsen .....	18
1.12.2 Flygplanvraket .....	19
1.12.3 Överlämning av olycksplatsen .....	20
1.13 Medicinsk information .....	20
1.14 Brand.....	21
1.15 Överlevnadsaspekter .....	21
1.15.1 Allmänt .....	21
1.15.2 Räddningssystemet .....	21
1.15.3 Förarens flygutrustning .....	21
1.15.4 Räddningsinsatsen .....	21
1.16 Särskilda prov och undersökningar .....	23
1.16.1 Utvärdering av det kraschskyddade minnet (CSMU) .....	23
1.16.2 Utvärdering av teknikerns datastav (DTU-GC) .....	23
1.16.3 Utvärdering av massminneskassett (MMC) .....	24
1.16.4 Utskjutningsanordningens dokumentation .....	24
1.16.5 Enkät om erfarenheter av utskjutningshandtaget .....	30
1.16.6 Prov i DFS - Utskjutningsmekanism .....	31
1.16.7 Prov i DFS - Personlig flygutrustning .....	32
1.16.8 Flygplanets G-belastningshistorik .....	33
1.17 Organisation, ledning och tillsyn .....	34
1.17.1 Allmänt .....	34
1.17.2 Militär luftfart och RML .....	34
1.17.3 Auktorisation, certifiering och luftfartsdokument .....	35
1.17.4 Systemsäkerhetsbeslut och Beslut om användning .....	37
1.17.5 Aktörer .....	37
1.17.6 Avvikelsehantering. ....	42
1.18 Övrigt.....	42
1.18.1 Jämställdhetsfrågor .....	42
1.18.2 Miljöaspekter .....	42
1.18.3 Olycksplatsundersökning och bärgning .....	43
1.19 Vidtagna åtgärder .....	43
<b>2 ANALYS.....</b>	<b>44</b>
2.1 Händelseförlopp .....	44
2.2 Besättningen .....	44

2.2.1	Förarens utbildning	44
2.2.2	Förarens tjänstgöring	44
2.2.3	Simulatorträning	44
2.3	Medicinskt omhändertagande .....	45
2.4	Återinsättande i flygtjänst .....	45
2.5	Läkemedelssatsen .....	46
2.6	Räddningstjänsten .....	46
2.6.1	Räddningsinsatsen	46
2.6.2	Alarmering	46
2.6.3	Eftersök	46
2.6.4	Miljörisker och kontaminering av olycksplatsen	46
2.7	Avvikelsehantering .....	47
2.8	Kvalitetssäkring av utskjutningsanordningen .....	47
2.8.1	Grundläggande riskanalys och kravdokument	47
2.8.2	Leveranskontroll	48
2.8.3	Problemindikationer	48
2.8.4	Omhändertagande av säkringsproblematiken	48
2.8.5	Underhållsföreskrifter	49
2.8.6	Sammanfattning av kvalitetssäkringsprocesserna	49
2.9	DFS-proven .....	50
2.9.1	Utskjutningshandtaget	50
2.9.2	Personlig flygutrustning	52
<b>3</b>	<b>UTLÅTANDE.....</b>	<b>52</b>
3.1	Undersökningsresultat .....	52
3.2	Orsaker .....	53
<b>4</b>	<b>REKOMMENDATIONER.....</b>	<b>53</b>

## FÖRKORTNINGAR OCH ORDFÖRKLARINGAR

ADS	Avionikdatasystem
AHRS	Attitude and Heading Reference System. System för nödpresentation av flygplanattityd och kurs
AIU	Aircraft Interface Unit
ARCC	Air Rescue Coordination Centre. Flygräddningscentralen
AS9000	Aerospace Basic Quality System Standard, utvecklad av en grupp amerikanska företag inom flygindustrin. AS9000 är baserat på ISO9000
BoA	Beslut om Användning
BOF	Beslut Om Flygning. Divisionschefs beslut före flygning
CAS	Close Air Support. Ledning från marken av flyganfall mot näraliggande markmål
CAVOK	Ceiling And Visibility OK. Beteckning för bl.a. sikt minst 10 km, inga moln under 5000 fot, inga cumulonimbusmoln eller annat väder av betydelse för flyget
CI PAL	Chefsingenjörernas problemavvecklingslista på FMV och Saab
CSMU	Crash Survivable Memory Unit. Kraschskyddad registrering av data
DA	Driftstörningsanmälan. Militära luftfartens avvikelserapporteringsystem
DA/Bas	DA inom bastjänst och teknisk tjänst
DA/Flyg	DA inom flygtjänst
DFS	Dynamisk Flygsimulator. En avancerad flygsimulator/centrifug med vars hjälp man kan framkalla G-krafter under flyglika förhållanden
DIDAS	Driftdatasystem. Ett system för uppföljning av drifttider m.m. inom den militära luftfarten
DTU-GC	Data Transfer Unit-Ground Crew. Teknikerns datastav
DTU-P	Data Transfer Unit-Pilot. Förarens datastav
EASA	EU-organet European Aviation Safety Agency. (JAA roll övertas successivt av EASA)
FAR	Federal Aviation Regulations
FBS	Flygbefälsskolan. Utbildar personal i ledning av flygtjänst
FBG	FM:s Flygbärningsgrupp
FC	FMV: T&E provplats Malmslätt, Linköping (Försökscentralen)
FFT	Fortsatt Flygtjänst. Utbildningsnivå för förare.
FLYGI	Militära flyginspektionen.
Flygsäk	Flygsäkerhetssektionen. Ingår i HKV
FM	Försvarsmakten
FMC	Flygmedicincentrum. Avvecklat. Uppgifterna har överförts till FömedC
FMV	Försvarets Materielverk.
FMV:T&E	FMV Test och Evaluering, f.d. VoVC, f.d. PROV
FOM	Flight Operators Manual
FSI	Flygsäkerhetsinspektören vid FLYGI. Används för att markera beslutssituationer
FTK	Flygtaktiskt kommando
FTS	Fälltank större
FV	Flygvapnet
FVI	Flygvapeninspektören. FV högste företrädare i HKV

FömedC	Försvarsmedicincentrum
HKV	FM:s högkvarter
JAA	European Joint Aviation Authorities
JAR	Joint Aviation Requirements. Motsvarar Luftfartsstyrelsens Gemensamma Luftfartsbestämmelser
MATSÅK FV	Bestämmelser för materielsäkerhetsskydd. Flygvapnet
MIL AIP	Military Aeronautical Information Publication
MLL	Manoeuvre Load Limit. Manöverlastbegränsning
MMC	Mass Memory Cassette. Massminneskassett
MR	Materiefelsrapport. Skrivs vid tekniska felfunktioner
MSI	Materielsystemintyg
MTC	Militärt typcertifikat
OBOGS	On Board Oxygen Generating System. Syrgassystem
OFP	Styrssystemedition
OPC	Operator´s Proficiency Check. Intern kompetenskontroll inom FM
PSU	Pilot Services Unit. System för bl.a. styrning av lufttillförseln till G-dräkten.
QAM	Väderobservation vid flygplats
QFE	Luftrycket reducerat till flygplatsens höjd över havet eller till aktuell banas tröskel
QNH	Luftrycket på den aktuella platsen reducerat till havsytans medelnivå
RML	Regler för militär luftfart
RUF	Registrering av underhålls- och flygsäkerhetsdata
Saab	Sammanfattande beteckning i utredningen för Saab AB, Saab Aerosystems och den tidigare organisationsenheten Saab Military Aircraft
SFI/AOM	Speciell förarinstruktion/Air Operation Manual
SKI	Speciell klargöringsinstruktion
SPIND	Speciellt individuppföljningssystem. Används vid individuppföljning av den hemliga materiel som är upptagen i MATSÅK FV
SySC	Systems computer
SÅKINSP	FM:s Säkerhetsinspektion
TekFlyg	Teknikkontor Flyg
TRAB	Teknisk rapport, arbetsbeställning. Skrivs vid tekniska felfunktioner
UgAL	Undergrupp anmärkningslista vid FMV
VAT	Varningstabla

## Rapport RM 2008:01

M-06/07

Rapporten färdigställd 2008-02-21

Luftfartyg; registrering, typ	JAS 39C, reg.nr. 39.259
Klass	Militärt stridsflygplan
Ägare/innehavare	FM/Norrbottnens flygflottilj
Tidpunkt för händelsen	2007-04-19, kl. 15:40 i dagsljus <i>Anm.:</i> All tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC+ 2 timmar)
Plats	Vidsele flygplats, BD län, pos. 65 °52,24 'N, 020°08,24 'E (WGS 84); 167 m över havet
Typ av flygning	Militär övningsflygning
Väder	Enligt QAM: Markvind 170° 7 knop, CAVOK, temp +6°, QNH 992 hPa
Antal ombord; besättning	1
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Totalhaveri
Andra skador	Begränsade markskador
Föraren:	
Kön, ålder	Man, 37 år
Grad, utbildning	Kapten, FFT
Total militär flygtid	2275 timmar, varav 698 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	21 timmar, varav samtliga på typen

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 19 april 2007 om att en olycka inträffat samma dag vid Vidsele flygplats, BD län, då en JAS 39 Gripen med anropssignal U59 strax före landning havererade efter att föraren skjutits ut ur flygplanet med raketstolen.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Göran Rosvall, ordförande, Agne Widholm, utredningschef och Patrik Dahlberg, utredare räddningstjänst.

SHK har biträtts av Göran Persson och Hans Gustavsson som operativa experter, Sven E Hammarberg och Leif Åström som tekniska experter, Claes Danielsson som räddningssystemexpert, Ola Eiken som flygfysiologiexpert, Liselotte Yregård som medicinsk expert och Hans Landström som MTO-expert.

Undersökningen har följts av FM (FLYGI) genom Lars Hedlund.

### Sammanfattning

Vid ingång i landningsvarvet på Vidsele flygplats svängde föraren i en JAS 39C med belastning 8,6 G i en stigande vänstersväng för att angöra medvindslinjen. Efter att ha svängt ca 160° påbörjade föraren en upprollning åt höger mot planflyktsläge och minskade G-belastningen. När minskningen av belastningen passerade ca 5,5 G, uppfattade föraren att huven exploderade och att han kort därefter sköts ut från flygplanet. Föraren landade oskadd i fallskärm och flygplanet slog ned i skogen söder om banan och totalhavererade.

Räddningssystemet hade aktiverats utan att föraren rörde vid utskjutningshandtaget med händerna eller utförde någon rörelse med benen.

Under utredningen har framkommit att problem med utskjutningsanordningen har varit kända, men inte åtgärdats. Detta har delvis berott på att avvikelserapporteringsystemet inom den militära luftfarten inte har

uppmärksammat omfattningen av problemen och delvis på brister i spårbarheten i olika beslut inom Försvarets Materielverk och Saab. Kvalitetskontrollen mellan Saab och leverantören av raketstolen, det brittiska företaget Martin-Baker, har också uppvisat brister.

Olyckan orsakades av brister i kvalitetssäkringen av flygsäkerhetsprocesserna inom och mellan Saab, Försvarets Materielverk och Försvarmakten. Dessa brister resulterade i att flygplanets räddningssystem, efter upprepade höga G-belastningar, aktiverades på grund av utskjutningshandtagets form, ytfriktion och placering samt utskjutningsmekanismens låga hållkrafter.

## Rekommendationer

Försvarmaktens säkerhetsinspektion rekommenderas att:

- Verka för att bristerna i flygsäkerhetsprocesserna i det militära luftfartssystemet inom och mellan Saab, FMV och FM åtgärdas *(RM 2008:01 R1)*.
- Uppdatera RML så att ansvarsförhållandena överensstämmer med organisationen i det militära luftfartssystemet *(RM 2008:01 R2)*.
- Verka för förbättrad kravspärning i dokumentation av beslut *(RM 2008:01 R3)*.
- Verka för förtydligande av ansvar och omfattning av gränsytebeskrivningar *(RM 2008:01 R4)*.
- Verka för att kravspecifikationer och underhållsinstruktioner har överensstämmande gränsvärden *(RM 2008:01 R5)*.
- Verka för förbättrad utbildning och träning av flygplatsräddningstjänstens personal i kontaminerat område *(RM 2008:01 R6)*.
- Verka för att information i SFI/AOM om kända avvikelser utformas så, att fortsatt avvikelserapportering inte uteblir *(RM 2008:01 R7)*.
- Granska JAS 39-simulatorerna med avseende på utformning samt utnyttjande för träning av nödsituationer och utskjutning *(RM 2008:01 R8)*.
- Se över kvalitetssäkringen av antropometriska mått *(RM 2008:01 R9)*.
- Se över kvalitetssäkringen av läkemedelssatsen *(RM 2008:01 R10)*.
- Se över kvalitetssäkringen av operationella ordrar *(RM 2008:01 R11)*.
- Se över rutiner för återinsättande av personal i flygtjänst efter utskjutning och haveri *(RM2008:01 R12)*.

Statens räddningsverk rekommenderas att:

- Verka för förbättrad utbildning och träning av räddningstjänstens personal i kontaminerat område *(RM 2008:01 R13)*.



# 1 FAKTAREDOVISNING

## 1.1 Händelseförlopp

Flygplanet med anropssignal U59 startade från Vidselbasen kl. 14:37, och ingick som tvåa i en grupp om fyra JAS 39. Flygpasset var indelat i två delmoment, varav första momentet innebar att i grupp rotevis genomföra övningsanfall mot luftvärnsförband. Det andra momentet innebar en uppdelning av gruppen där en rote om två flygplan skulle genomföra fingerat Close Air Support (CAS). Den andra roten, där U59 ingick, skulle genomföra enskilda övningsanfall med fingerad bomblast.

När det första momentet var avslutat, delade gruppen upp till rotar. Roten med U59 flög mot ett område söder om Vidselbasen och delade där upp till enskilda flygplan. Föraren i U59 påbörjade sin övning i form av upprepade dykanfall med återkommande höga belastningar. Åtta belastningar var över 7 G och tre av dessa var över 8 G. Efter att ha avslutat övningen i övningsområdet anmälde föraren till stridsledningen att han avsåg att avbryta flygpasset och flyga mot Vidsel för landning. Föraren fick klart att lämna frekvensen och skiftade till flygtrafikledningen på Vidselbasen. Han erhöll ett väntläge sydost om basen på grund av startande och landande trafik.

När trafikläget tillät fick han klart in mot fältet. Han begärde och fick tillstånd att genomföra ett landningsvarv på låg höjd. Divisionschefens beslut om flygning under övningen inrymde lägsta flyghöjd ned till 30 meter. Dessutom hade divisionschefen beslutat om taktiska läghöjdsvarv vid krigsbas för att bibehålla förmågan till landning vid stort luftvärnshot.

Den slutliga färdvägen gick mellan huvudbanan och kortbana D, som ligger söder om huvudbanan och flygledartornet, med kursriktning 303° mot banbörjan bana 11. Höjden reducerades successivt från cirka 200 m ner mot 40 m över marken. Farten var strax under 890 km/h. Vid passage tvärs flygledartornet drog föraren av gasen till flygtomgång och ansatte belastning 8,6 G i en stigande vänstersväng för att angöra medvindslinjen till bana 29. Efter att ha svängt ca 160° påbörjade föraren en upprullning åt höger mot planflyktsläge och minskade G-belastningen. När minskningen av belastningen passerade ca 5,5 G, uppfattade föraren att huven exploderade och att han kort därefter sköts ut från flygplanet. Föraren var vid medvetande under hela utskjutningsförloppet och har kunnat återge specifika detaljer kring händelsen.

Föraren har bl.a. uppgett att han strax efter huvens explosion bestämde sig för att skjuta ut sig. Han fick dock inte tag på något utskjutningshandtag när han trevade med händerna på stolens yttersidor utan sköts ut ur flygplanet utan att ha dragit i det centralt placerade utskjutningshandtaget.

Han tog mark vid en mindre kraftledning i gles tallskog och bedömde att han var utan fysiska skador. Han såg inte flygplanets nedslag.

### 1.1.1 Vittnen

Haveriet bevittnades av ett flertal personer på basen. SHK har tagit emot ett trettiotal skriftliga vittnesredogörelser samt intervjuat personalen i flygledartornet. Endast något enstaka vittne såg utskjutningen. De övriga inklusive personalen i tornet tittade på flygplanet vid överflygningen längs banan och släppte det därefter med blicken. Vid utskjutningen hördes en kraftig smäll, som även hördes inne i tornet. När vittnena tittade upp såg de föraren i bärande skärm, raketstolen och flygplanet under kraftig vänsterbankning försvinna bakom en skogsridå, som skymde förarens landning och flygplanets nedslag.

Inget av vittnena förutom personal i vaktlokalen har sett eller hört något onormalt före utskjutningen. I vaktlokalen uppfattades dock motorljudet som onormalt högt. Ingen har heller anmält att de sett något annat föremål, fåglar eller att flygplanet sönderdelats i luften före nedslaget.

Vittnenas redogörelser överensstämmer med förarens redogörelse och utvärderade data.

## 1.2 Personskador

Inga.

## 1.3 Skador på luftfartyget

Flygplanet sönderdelades kraftigt vid nedslaget.



*Bild 1. Flygplanet sönderdelades kraftigt. Bilden visar höger vinge som var den största vrakdelen på haveriplatsen*

Motorn separerade från flygplanskrovet vid nedslaget, och erhöll betydande skador.



*Bild 2. Motorn*

## 1.4 Markskador

Vegetationen på haveriplatsen består av tallskog med inslag av lövträd. Marken består av sand, täckt av ett ca 10 cm tjockt jordlager till viss del bevuxet med ris. Vid haveritillfället var marken hård av tjäle och delvis snötäckt.

På nedslagsplatsen åstadkom flygplanets vänstra ving en fåra om ca 30 meters längd och en till två meters bredd, med största djup ca en halv meter. Flera andra flygplandelar orsakade mindre spår i marken.

Inom haveriområdet blev en stor mängd träd avslagna och splittrade. I flera trädstammar fanns metallsplitter och småbitar av det havererade flygplanet. Inom ett centralt ellipsformat område ca 40 m x 80 m sågs tydliga spår av brand. Marken var delvis bränd och sotig, och såväl träd som vrakdelar i detta område var brända.

En svag bränsledoft kunde efter haveriet förnimmas väster om nedslagsplatsen. Trädrester på markytan luktade svagt av bränsle. Omfattningen av bränslekontaminering var dock så ringa att ingen omedelbar sanering ansågs nödvändig.



*Bild 3. Flygplanets nedslagsplats*

## 1.5 Besättningen

### 1.5.1 Föraren

Föraren, man, var vid tillfället 37 år och hade gällande behörighetsbevis.

Flygtid (timmar)			
senaste	24 timmar	90 dagar	Totalt
Alla typer	3	21	2275
Aktuell typ	3	21	698

Inflygning på typen gjordes 2000 - 2001.

Senaste OPC (operator's proficiency check) var giltig till den 27 mars 2008.

### 1.5.2 Förarens utbildning och erfarenhet

Föraren genomförde sin grundläggande flygutbildning (GFU) vid Krigsflygskolan (F5) 1992. Efter GFU och grundläggande taktisk utbildning

(GTU) på flygplan SK 60 genomfördes typinflygning på flygplan SK 37 och JA 37 (TIS 37) vid Upplands flygflottilj (F16). Grundläggande flygslagsutbildning (GFSU) påbörjades 1994 och bedrevs till 1995 vid Norrbottens flygflottilj (F21). Föraren har sedan dess varit verksam vid samma division på F21. Omskolning till JAS 39A påbörjades 2000 och genomfördes vid Skaraborgs flygflottilj (F7) samt Skånska flygflottiljen (F10) under ett års tid. I samband med introduktionen av JAS 39 vid F21 tjänstgjorde han som instruktör för senare omskolade förare. Tidigt 2006 påbörjades konvertering till JAS 39C/D. Han har varit uppvisningspilot på F21 sedan 2001.

### 1.5.3 Förarens tjänstgöring

Haveriet inträffade under en flygövning som varade över flera dygn. Under övningen tjänstgjorde föraren endast dagtid. Föraren hade natten före haveriet haft en god nattsömn på sju till åtta timmar. Han hade varit vaken ungefär nio timmar före haveriet.

Under de 72 timmar som föregick haveriet flög föraren enligt följande: Flygpasset under vilket haveriet inträffade varade 63 minuter. Tidigare samma dag flög föraren ett flygpas på 69 minuter. Dagen före haveriet genomförde han två flygpas på 63 respektive 68 minuter. Dagen dessförinnan inställdes förarens planerade flygpas.

På grund av för hög samlad ljudbild i JAS 39 gav Flygtaktiska kommandot ut en operationell order daterad den 15 oktober 2002 (FTK 02 810:71317). Där beordrades bl.a. att *"flygning får maximalt genomföras två timmar per 24-timmarsperiod alternativt 10 timmar per vecka (fem-dagarsperiod). Därutöver ska det vara bullervila resterande tid på dygnet (< 75 dBA)".* Denna order är fortfarande gällande.

### 1.5.4 Simulatorträning

Det finns tre olika simulatorsystem för JAS 39:

- Multi Mission Trainer (MMT)
- Full Mission Simulator (FMS)
- Planning Evaluation Training Rehearsal Analysis (PETRA)

MMT finns på samtliga JAS 39-flottiljer. Det är den simulator som används mest i flygvapnet. MMT är framtagen främst för radar- och vapensystemträning och sekundärt för träning av nödsituationer och instrumentinflygningar. Den har ingen flygplanlik raketstol och ingen installation för utskjutningshandtag. Nödträningsövningar kan alltså inte bedrivas längre än till beslut om utskjutning.

FMS finns i två exemplar på F7 Sätenäs. Den kan erbjuda träningsmöjligheter som är mycket lika flygplanets. Simulatoren har en flygplanlik raketstol, komplett anordning för fastbindning och flygplanligt JAS 39A/B utskjutningshandtag. Uppmätt dragkraft i handtaget för utskjutning är ca 200 N och draglängd ca 10 mm.

Elever under inskolning på JAS 39 genomför ungefär följande antal utskjutningsövningar i FMS:

- Tio under Typinflygningskede.
- Tre under Grundläggande flygslagsutbildning.
- Två till tre under samma skeden vid omskolning av förare som tidigare är utbildade på flygplan 37 Viggen.

PETRA finns på F17 och F21 och är relativt nyligen driftsatt. Den kan erbjuda träningsmöjligheter som är mycket lika flygplanets. Simulatoren har

en flygplanlik raketstol utan anordning för fastbindning. Utskjutningshandtaget är JAS 39C/D-lik, Uppmätt dragkraft i handtaget för utskjutning på PETRA<sup>1</sup> är ca 240 N och draglängd 28,7 mm.

MMT är konstruerad för att kunna startas och hanteras av den övande föraren själv eller tillsammans med instruktör. FMS och PETRA bör för största möjliga inlärningseffekt hanteras av instruktör. Simulatorerna modifieras och förbättras kontinuerligt för att kunna hålla samma tekniska och taktiska nivå som flygplanet.

Enligt den Flygoperativa manualen (FOM) reglerar divisionschef den flygträning som bedrivs i simulator. Till sin hjälp har divisionschefen simulatorinstruktörer som är förare ur divisionen med dubbelbefattning.

Med de tidigare flygsystemen 35 Draken och 37 Viggen genomfördes rutinmässigt instruktörsledda simulatorpass i nödträning, där momenten ofta drevs till utskjutning. Detta gav förarna handlingsberedskap för ett reflexmässigt agerande i kritiska situationer.

Detta sätt att bedriva simulatorverksamhet sker inte med JAS 39. Förutom få träningstillfällen i nödsituationer med instruktör, är det generella utnyttjandet av JAS 39 simulatorer lågt. Flertalet av simulatorpassen sker utan instruktör.

Vad gäller organisation av simulatorverksamheten skiljer sig flottiljerna åt. På grund av sin funktion som utbildningsenhet finns vid F7 en befattning som simulatorofficer. Vid F17 och F21 löser man uppgiften för simulatorinstruktörerna genom dubbelbefattningar. Detta beror på att den tidigare befattningen som simulatorofficer är borttagen ur organisationen. Den tjänsten innehades oftast av en äldre förare med stor erfarenhet av flygtjänst. Även den centralt placerade befattningen som simulatorledare vid FBS med ansvar för att hålla ihop och utveckla flygsimulatorverksamheten i hela flygvapnet är numera borttagen.

## 1.6 Flygplanet

### 1.6.1 Tekniska data

---

#### *Luftfartyget*

Tillverkare	Saab
Typ	JAS 39C
Serienummer	39.259
Tillverkningsår	2006
Flygmassa	Max tillåten 14000 kg. Aktuell 10878 kg
Masscentrum	Godkänt masscentrum
Total gångtid	94,97 tim
Gångtid efter senaste C-service	41,22 tim
Bränsle som tankats före händelsen	Fullt inre system + fälltank större

---

#### *Motor*

Motorfabrikat	General Electric
Motormodell	F 404 (RM12B)
Antal motorer	1
Motor/-individnummer	12304
Gångtid efter översyn	94,97 tim

---

Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.

---

<sup>1</sup> Uppmätt på PETRA vid F 17

Flygplanets aktuella seriestatus var 1891.02–56.2, innebärande avionikdatasystem (ADS E18:9) och styrsystemedition (OFP R14:7).

Flygplanet var vid haveritillfället utrustat med fälltank större (FTS). Förarens datastav (DTU-P), teknikerns datastav (DTU-GC) samt massminneskassett (MMC) medfördes ombord. Flygplanet avlämnades med fulla bränsletankar, både inre system och FTS (totalt 151 %).

#### 1.6.2 *Flygplan- och motorhandlingar*

I flygplanjournaler och i motorhandlingspärm finns inga noteringar om reparationer eller övrigt avhjälpande underhåll som har påverkat flygplanets luftvärdighet.

Granskning av flygplan- och motorhandlingarna visar att luftfartyget hade giltigt luftvärdighetsbevis och var underhållet i enlighet med godkänt underhållsprogram samt övriga godkända tillämpliga underhållsdata.

#### 1.6.3 *Kvarstående anmärkningar*

Flygplanet levererades från Saab till FMV den 9 oktober 2006 och till FM den 31 oktober 2006. Vid överlämnandet hade flygplanet ett antal kvarstående anmärkningar, som enligt överenskommelse skulle åtgärdas genom IG JAS försorg.

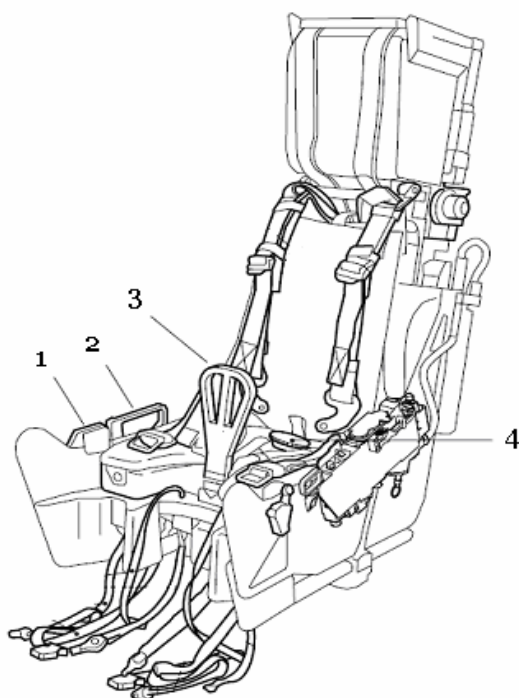
Det fanns inga anmärkningar noterade i flygplanets loggbok eller på avlämningsedel. Dock medfördes i loggboken en s.k. "vit lapp", ett inom flygvapnet vedertaget begrepp som innebär att flygning ska ske under ett antal pass med skärpt uppsikt på funktionen hos ett specificerat system. Den aktuella "vita lappen" föranleddes av tidigare problem med nödpresentationssystem (AHRS), och flygning skulle ske med skärpt uppsikt över nödinstrumenteringens överensstämmelse med ordinarie instrumentering under fem flygpass efter att åtgärder utförts på AHRS. Det aktuella passet var det femte av dessa, och varken under detta pass eller under de tidigare fyra passen hade några problem med AHRS iakttagits.

AHRS-systemet har inte kunnat påverka händelseförloppet vid haveriet.

#### 1.6.4 *Räddningssystem*

Flygplanet var utrustat med JAS 39 räddningssystem generation 2, omfattande bl.a. raketstol Martin-Baker Mk S10LS, fallskärm typ GQ5000 och syrgassystem (OBOGS) samt automatisk fällning av nödpacke och uppblåsning av livbåten.





*Bild 4. Raketstol Martin-Baker Aircraft Ltd Mk S10LS  
1-Säkringshandtag, 2-Reservfrigöringshandtag,  
3-Utskjutningshandtag (JAS 39C/D) 4-Centralläs*

Prestanda för räddningssystemet är bl.a:

- Max fart indikerat 620 knop/M1,8 (den fart som är lägst).
- Max höjd 52500 ft.
- Stillastående på marken (0/0-prestanda).
- Belastning -3 - +6 g.
- Ekipagevikt (pilot med flygutrustning) 66 – 108 kg.



*Bild 5. Utskjutningshandtaget i JAS 39C/D sett uppifrån*

Stolen består av ett fast stativ med en i höjdded omställbar sittbalja. Stativet är uppbyggt av två sidobalkar och tre tvärbalkar vilka omsluter en centralt placerad stolkanon. Baljan är infäst med glidskor till gejdrar på stativet. Utskjutningsgejdrar är arrangerade på kanonrörets sidor och glidklotsar finns på stativets innersidor.

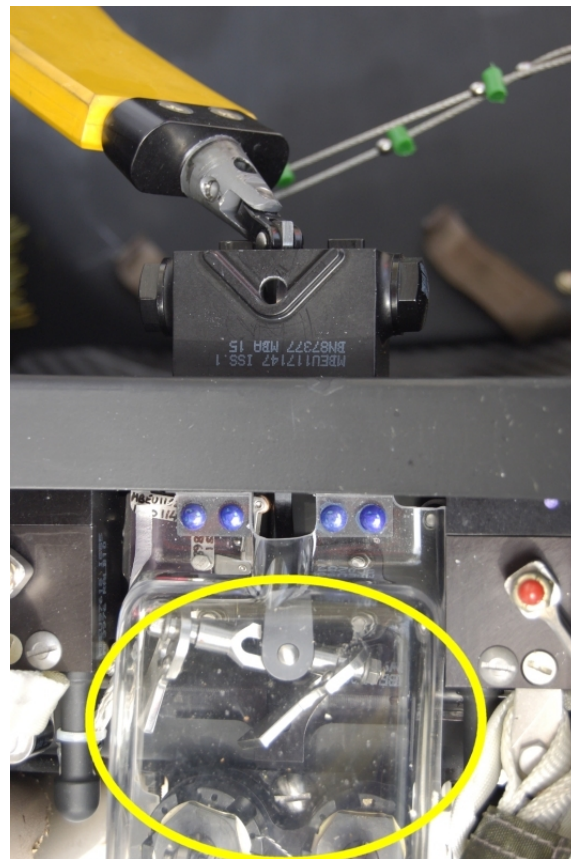
Förutom två infästningsbultar för stolkanonen sker anslutning till flygplanet med golvbeslag för vänster respektive höger benfixeringsremmar.

På stolens övre del finns fallskärmsbehållaren med huvbrytare. Huvbrytarna slår sönder huvglasets vid utskjutning i händelse av fel i huvsprängningssystemet. Fallskärmsbehållaren innehåller fallskärmssystemets tre olika skärmar.

Ett antal manuella handtag och reglage finns på stolen. Några av dessa framgår av bild 4. När föraren är fastspänd i raketstolen sitter utskjutningshandtaget mellan styrspakskonsolen och centralläset till skillnad från de tidigare Saab-konstruerade flygplantyperna 35 Draken och 37 Viggen där handtagen sitter på stolsidorna i höjd med förarens knän.

Utskjutningshandtaget är via en länk som går ner genom stolbaljans främre del anslutet till en kolv i vars båda ändar det sitter kilklackar som är anslutna till de två initieringståndarna. I utskjutningshandtagets nedre del finns urfräsningar för det kullåset, som sitter i stolbaljan och som läser handtaget till stolbaljan.

När utskjutningshandtaget dras uppåt släpper först kullåset. Därefter dras kilklackarna uppåt i initieringståndarna, varvid avfyringsfjädrarna spänns. När kilklackarna släpper från tändarna, avfyras initieringspatronerna och stolutskjutningsförloppet startas. Detta sker när utskjutningshandtaget har dragits upp ca två cm. Stolen med föraren skjuts ut med kraft från stolkanonens tre krutpatroner. När stolens undersida är i höjd med huvramens kant tänds en raketmotor.



*Bild 6: Utskjutningsmekanismen sedd framifrån. På denna bild är handtaget draget, och kilklackarna (inringade) har släppt från tändarna*



Stolen säkras genom att föraren lyfter stolsäkringshandtaget på höger stolsida i höjd med knäet. Då förs en säkringspinne igenom utskjutningshandtagets nedre del och förhindrar därmed aktivering av utskjutningsförloppet. Skulle utskjutningshandtaget vara lyft så att kulläset har släppt kan inte säkringspinnen och därmed inte heller säkringshandtaget föras till sitt säkrade läge. Via en mikrobrytare vid säkringshandtaget erhåller föraren en varning på varningstablan om stolen är säkrad eller osäkrad vid fel tillfälle enligt en definierad logik.

## 1.7 Meteorologisk information

Enligt väderföredragning och väderuppföljning av meteorolog på Vidsel:

Över norra Skandinavien rådde en flack lufttrycksfördelning med ganska svaga vindar. I övningsområdet uppträdde snöbyar med sikt ned till två km. Mellan dessa var sikten god. Ingen varning för blixurladdning eller kraftiga vindar var utfärdad.

Enligt väderobservationen (QAM) utfärdad kl. 15:20 var det aktuella vädret vid Vidsel enligt följande: Markvind 170° / 7 knop (13 km/h). CAVOK. Temperatur +6° och daggpunkt -6°. Relativ fuktighet 43 %. Ingen risk för motoris. QNH 992 hPa, QFE 971 hPa.

## 1.8 Navigationshjälpmedel

Flygplanets navigationsutrustning fungerade som avsett och hade ingen påverkan på händelsen.

## 1.9 Radiokommunikation

Radiokommunikationen mellan flygtrafikledningen på Vidsel och föraren var helt rutinmässig. Inget sades på radion i samband med utskjutningen. Radiokommunikation efter förarens landning med hjälp av förarens nödsändare uteblev pga. handhavandefel.

## 1.10 Flygfältsdata

Flygplatsen hade status enligt MIL AIP.

## 1.11 Färd- och ljudregistratorer

Registreringsfunktionen i JAS 39 består av följande funktioner:

- Kraschskyddad registrering
- Registrering av underhålls- och flygsäkerhetsdata (RUF)
- Generell och taktisk registrering

Kraschskyddad registrering av data av intresse för tillbuds- eller haveriutredning sker kontinuerligt i Crash Survivable Memory Unit (CSMU).

RUF-data inkluderar uppgifter från flygplanets systemdator (SysC), från "Anpassningsenhet flygplan" (AIU) samt från ett flertal elektronikenheter tillhörande specifika delsystem. RUF-data lagras under flygning i SysC samt på teknikernas datastav DTU-GC.

Taktisk registrering av bl.a. ljud, instrumentering och flygbanelogg sker i MMC.

### 1.11.1 CSMU

Det kraschskyddade minnet i JAS 39C/D, CSMU, skiljer sig från det kraschskyddade minnet, KSM, i JAS 39A/B genom bl.a. större minnesutrymme och mer robust utförande. CSMU är placerat i fenroten på flygplanet.

### 1.11.2 DTU-GC

En programfunktion i SysC samlar in och lagrar RUF-data kontinuerligt, samt sänder över informationen paketvis till DTU-GC. Normalt läses DTU-GC efter landning ut till en markstation för vidare underhållsanalyser. DTU-GC är inte kraschskyddat.

### 1.11.3 MMC

Massminneskassetten MMC i JAS 39C/D ersätter den videobandspelare som finns i JAS 39A/B. Registrering i MMC sker flerkanaligt på interna minneskort.

Förutom vissa taktiska fördelar medför registrering i MMC en något större robusthet än vad som var fallet med videobandspelaren. MMC är inte kraschskyddad.

## 1.12 Olycksplatsen och flygplanvraket

### 1.12.1 Olycksplatsen

Olycksplatsen är belägen söder om Vidselbasens huvudbana och ca 100 m norr om kortbana D. Nedslagsplatsens position är 65°52,24' N/ 20°08,24' E, 167 m över havet.

Kortvarig brand uppstod i vrakdelar och vegetation inom ett ellipsformat område ca 40 m x 80 m. Raketstolen återfanns i position 65°52,34' N/ 20°07,37' E, vilket innebär ca 500 m i bäring 290° från flygplanets nedslagsplats.

Olycksplatsen inspekterades dagen efter haveriet och undersöktes under de följande dagarna i syfte att dokumentera det som kunde vara av vikt för utredningen. En stor mängd fotografier togs, från marken såväl som från luften.

För att underlätta för såväl utredare som bärgningspersonal indelades haveriplatsen i rutor om 40 m x 40 m, och spridningsmönstret kartlades. FM Flygbärgningsgrupp (FBG) utnyttjades för att tidigt lokalisera de delar som var av intresse för utredningen, som t.ex. minnesenheter och räddningssystem. Insamling skedde inledningsvis av dessa för SHK intressanta vrakdelar samt av farliga eller hemliga delar enligt speciellt individuppföljningssystem (SPIND-lista). Därefter gav SHK tillstånd till bärgning av övriga vrakdelar.



*Bild 7. Kompositfoto av ungefärlig flygbana samt nedslagsplats*



*Bild 8. Flygfoto av flygplanets nedslagsplats*

#### 1.12.2 Flygplanvraket

Vrakdelarna spreds över ett område om ca 450 m längd och 250 m bredd. Spridningsmönstret var i princip konformat med mittlinjen i riktning 090°. Huvuddelen av vrakdelarna låg inom ett område om 200 m x 160 m. De största delarna bestod av stjärtfenan, höger vinge och motorn.

Ett flertal vrakdelar förstördes av den brand, som uppstod i den centrala delen av nedslagsområdet.



*Bild 9. Flygplanets stjärtfena. Notera CSMU (inringad) i fenroten*

Motorn separerade från flygplanskrovet vid nedslaget och påträffades ca 280 m öster om nedslagsplatsen något till höger om mittlinjen. Motorn fick betydande skador vid nedslaget.

Flygplanresterna har studerats ytligt på haveriplatsen och i begränsad omfattning i hangar efter bärgning. Några iakttagelser som motsäger data i CSMU och RUF gjordes inte varför ytterligare undersökningar av flygplanskrovet inte har genomförts.

Motorn har undersökts ytligt. Analys av CSMU-data kompletterat med RUF-data bekräftade att motorn fungerade störningsfritt fram till utskjutningen.

### 1.12.3 Överlämning av olycksplatsen

Efter slutbesiktning av olycksplatsen gjorde SHK bedömningen att vidare undersökning av platsen inte skulle föra utredningen framåt. Den 3 maj 2007 överläts olycksplatsen till FM. Vid överlåtelsen meddelades dels vilken materiel som omhändertagits av SHK för vidare utredning, dels vilka eventuellt miljöfarliga komponenter som SHK bedömde kunna finnas kvar på olycksplatsen.

## 1.13 Medicinsk information

Föraren har genomgått föreskrivna läkarundersökningar och genomfört FM:s fysiska baskrav med godkända resultat.

Det har inte framkommit något beträffande förarens fysiska eller psykiska hälsotillstånd före eller under flygningen som är av betydelse för att haveriet inträffade.

För en pilot på JAS 39 utgörs de antropometriska måtten av; sitthöjd (A-mått), sittdjup (C-mått), knähöjd (D-mått), vikt, tvärmått (höftbredd), svank-magmått, handlängd, handflatelängd samt handbredd. I det aktuella fallet faller förarens samtliga mått inom de för JAS 39 angivna mått- och viktgränserna. Endast A-, C-, D-mått samt vikt har dokumenterats i förarens journal. Resterande mått har inte hanterats som journaluppgifter utan har sparats i en separat pärm. Dessa handlingar har FM inte kunnat göra tillgängliga för SHK. För att fastställa förarens ej sparade antropometriska mått har kompletterande mätningar genomförts.

Efter haveri ska enligt FM FOM tjänstbarhetsutredning inklusive förnyad allmän läkarundersökning göras. Det medicinska godkännandet gjordes i detta fall på lokal nivå av flottilläkaren vid F21 efter att föraren bedömts av flygpsykolog och genomgått läkarundersökning på sjukhus.

Inför förarens eventuella deltagande i SHK:s utvärdering i den dynamiska flygsimulatorens (DFS) utfärdade FM flygöverläkare åter hinder för flygtjänst. Den medicinska utredningen av föraren kompletterades några dagar senare med en magnetröntgenundersökning av kotpelaren. Efter bedömning av undersökningsresultatet fattades efter överläggning i Medical Board vid FömedC beslut att återigen ge föraren klartecken för flygtjänst.

## 1.14 Brand

Brand uppstod vid flygplanets nedslag. Enligt vittnesuppgifter hördes en explosion och ett snabbt avklingande eldklot, som övergick i ett svart rök-moln, kunde iakttas. På marken bildades mindre pölbränder, som lätt kunde släckas med handbrandsläckare. Någon skogsbrand uppstod inte.

## 1.15 Överlevnadsaspekter

### 1.15.1 Allmänt

Larmning initierades omedelbart vid olyckan från flygledartornet när personalen hörde utskjutningen samt såg föraren i bärande skärm och flygplanet slå ned i skogen. Förarens nödsändare gick igång vid utskjutningen och kunde avlyssnas i tornet.

### 1.15.2 Räddningssystemet

Raketstolen har undersökts och inga tecken på felfunktioner eller avvikelser har noterats. Noterbart är att reservfrigöringshandtaget är manövrerat/utlöst.

SHK har valt att inte undersöka de flygplanfasta delarna av räddningssystemet (OBOGS, huvsprängningssystem och stolkanon), eftersom ingen felfunktion misstänks.

### 1.15.3 Förarens flygutrustning

Förarens flygutrustning har undersökts och befunnits vara i huvudsak intakt och har fungerat på avsett sätt. Dock var flera fingertoppar trasiga på flyghandskarna och läkemedelssatsen var utgången sedan juli 2006.

FM sjukvårdscentrum beslutade i en skrivelse den 2 mars 2006 (FSC 22 510:2233) att befintliga morfinautoinjektorer som ingår i läkemedelssatserna får användas efter utgången hållbarhetsdatum till dess nya finns att tillgå. Något slutdatum för detta angavs inte. Övriga läkemedel, som ingår i läkemedelssatsen behandlades inte i skrivelsen.

Förarens flygutrustning har kontrollvägts efter haveriet. Den väger 15,3 kg.

### 1.15.4 Räddningsinsatsen

#### *Räddningstjänst*

Lag (2003:778) om skydd mot olyckor, LSO, Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor, samt Luftfartsförordningen, SFS (1986:171), innehåller föreskrifter om hur samhällets räddningstjänst ska organiseras och bedrivas.

Flygplatsräddningstjänst för militär luftfart regleras i RML-F, Regler för Militär Luftfart. RML-F anger bl. a. mål och vissa styrningar för dimensionering och drift av flygplatsräddningstjänsten. Bl.a. ska övning ske under dagsljus och mörker samt under sommar och vinterförhållanden och bedrivs som större övningar med flera ingående moment samt som momentövningar. Övningar där kommunal räddningstjänst och andra enligt räddningsinstruktion berörda deltar ska genomföras minst en gång vartannat år. Huvuduppgifterna är att i första hand rädda liv i luftfartyg och/eller i anslutning till luftfartyg och i andra hand begränsa skadeeffekter uppkomna av brand och/eller miljöfarligt utsläpp.

#### *Räddningsledning*

Insatsledaren från flygplatsräddningstjänsten utövar initialt räddningsledning och är chef på en skadeplats till dess högre militär insatsledare eller kommunalt brandbefäl övertar ansvaret.

Flygtrafikledaren leder flygtrafiktjänst på flygfält inom flygplatsområdet. Det innebär bl.a. att flygtrafikledaren:

- Initierar insats med flygplatsräddningstjänst.
- Dirigerar flygtrafiken för att underlätta en räddningsinsats.

Räddningsledningens och flygtrafikledningens ansvar och ansvarsförhållanden ska tydligt framgå av räddningsinstruktionen. Vid insats med militär flygplatsräddningstjänst leds denna av en insatsledare från flygplatsräddningstjänstens organisation. Insatsledare är ingen organisatorisk befattning utan är en benämning på den som är utsedd att leda en insats. Insatsledaren lyder under insatschef för flygplatsräddningstjänst eller av denne utsedd högre befäl alternativt kommunal räddningsledare om denne tar över som räddningsledare.

#### *Räddningsinsatsen*

Vid tiden för olyckan var det mycket flygverksamhet vid basen. Personal var inlånad från F21 för att upprätthålla den numerär som krävs vid den omfattningen av verksamheten och gällande arbetstidsregler. Kl. 15:40 gick flygledningen ut med haverilarm till flygplatsräddningsstyrkan på basen i Vidsel.

Insatsledarens visuella intryck var kraftig brandrök som kom från nedslagsplatsen och indikerade att det var i höjd med kortbanan. Övriga uppgifter från flygtrafikledningen var först att två skärmar siktats men detta reviderades till att det endast gällde en skärm. I övrigt var förarens landningsposition fortfarande okänd. Insatsledarens beslöt att köra till nedslagsplatsen för att därifrån göra eftersök på föraren samtidigt som branden bekämpades.

Under framkörning till nedslagsplatsen upptäcktes inte föraren. Han plockades istället upp av en bilist som körde honom till divisionens uppehållsplats.

Vid framkomst till nedslagsplatsen konstaterades att det brann på ett flertal platser längs nedslagsområdet men att det endast var mindre omfattande pölbränder. Dessa släcktes med sex stycken P12 pulversläckare. Samtidigt monterades den bärbara pejlutrustning som finns för efterforskning av föraren och ett fordon med personal avdelades för att söka utmed den intilliggande forsen.

Kl. 15:53 larmades den kommunala räddningstjänsten i Älvsbyn via SOS-centralen i Luleå. Efter kontakt med ARCC larmades stationen i Vidsel ut kl. 15:57 för att med sin goda lokalkännedom bistå flygplatsräddningsstyrkan i arbetet med att hitta föraren. Väl framme vid flygplatsen kom uppgift om att föraren omhändertagits och att branden var begränsad och



att ingen spridningsrisk fanns. Den kommunala räddningstjänstdelen i räddningsinsatsen avslutades kl. 16:25.

Sedan bränderna släckts och nedslagsområdet spärrats av med hjälp av militär personal, gjordes en överflygning av en polishelikopter med fotograf från FMV. Helikoptern hovrade rakt ovanför olycksplatsen på en höjd som enligt vittnesutsago varierade från trädtoppsnivå till 40 m. Ingen kontakt hade tagits med insatsledaren och denne hade inte begärt hos flygtrafikledningens att området inte fick överflygas. All kommunikation gick genom flygtrafikledningen. All räddningspersonal befann sig vid detta tillfälle utanför avspärrat område.

Räddningsinsatsen avslutades och olycksplatsen lämnades över för bevakning. Utrustningen som släckningspersonalen hade burit betraktades som kontaminerad utifrån riskperspektivet att det var kompositmaterial som brunnit. Utrustningen togs av och packades ner i kraftiga plastsäckar som förslöts. Någon sanering utfördes inte. Dagen därpå konstaterades att en räddningsman fått hudutslag på knän och lår. Misstanke uppkom om att hudutslagen var kompositframkallade.

Sjuksköterska larmades tillsammans med övrig räddningspersonal av flygledaren. Sjuksköteskan blev därefter inte kontaktad utan lyckades drygt 20 min efter olyckan på eget initiativ lokalisera föraren. Efter att initialt under ca fem min av flygande personal blivit nekad tillträde till föraren påbörjade sjuksköterskan en första medicinsk bedömning.

Flygräddningshelikoptern bemannad med bl.a. flotttiljläkaren från F21 landade på Vidselbasen ca 38 min efter olyckan. Föraren bedömdes av flotttiljläkaren och transporterades därefter med helikopter till Sunderbyns sjukhus, dit han anlände 1 timme och 38 min efter haveriet.

Läkarundersökning och röntgenundersökning av kotpelaren utfördes och provtagningar gjordes innefattande bl.a. alkoholtest. Föraren bedömdes därefter vara oskadad.

## 1.16 Särskilda prov och undersökningar

### 1.16.1 Utvärdering av det kraschskyddade minnet (CSMU)

CSMU satt kvar på sin plats i fenroten, och togs om hand dagen efter olyckan. CSMU var i princip intakt, med undervattensändaren kvar i sin hållare.

CSMU skickades omgående till Saab Communication i Arboga. Sedan minneskortet plockats ut från enheten genomfördes ett utläsningsförsök, som dock misslyckades på grund av kontaktproblem mellan minneskortet och utläsningsadaptorn. Efter utförd lödningsoperation kunde dock en lyckad utläsning ske. Det visade sig att det fanns registrerade data från ca 40 min av flygningen. Dessa data har kombinerat med RUF-data från DTU-GC legat till grund för en flygmekanisk studie i Saab:s visualiseringsmodell RAPS (Recovery, Analysis and Presentation System).

CSMU-data visade att inga fellarm hade aktiverats före stolutskjutningen. Flygplanets alla delsystem fungerade felfritt. Efter studier av rörelsemönstren för styrspak och gasreglage finns det inget som tyder på annat än att föraren hade sina händer på dessa reglage då utskjutningen initierades, vilket överensstämmer med förarens egen redogörelse.

### 1.16.2 Utvärdering av teknikerns datastav (DTU-GC)

DTU-GC återfanns nära stjärtenan och omhändertogs dagen efter olyckan. Den var i ett stycke men deformerad och något uppfläkt.

DTU-GC levererades till tillverkaren, Saab Avionics. Vid isärtagning visade sig att merparten av komponenterna på kretskortet hade slitits loss vid nedslaget. De två minneskorterna var dock till det yttre relativt oskadade på

grund av att de sitter infästa i plasthållare. Efter några försök i läsare kopplad till en PC lyckades man få ut data, som sedan laddades in i en tom DTU-GC. Denna enhet kunde sedan läsas ut i ordinarie markstation, varvid utvärderingen visade att data lästs ut korrekt.

På aktuell DTU-GC finns RUF-data från hela flygpasset fram till initiering av vänstersvingen över Vidselbasen. Orsaken till att de sista sekunderna inte finns registrerade i DTU-GC är att data från SysC till DTU-GC skickas paketvis, och den saknade tiden ligger inom intervallet för ordinarie paketstorlek.

RUF-data från DTU-GC visar, liksom CSMU-data, att inga fellarm hade aktiverats före stolutskjutningen. RUF-data har också kunnat verifiera och komplettera CSMU-data, och ligger till grund för den visualisering av flygpasset som skapats av Saab.

#### 1.16.3 *Utvärdering av massminneskassett (MMC)*

MMC återfanns till det yttre nästan hel. Dock var den förstörd invändigt med skadade kretskort och losslitna komponenter. Minneskortet plockades ut, men utläsningsförsöken misslyckades.

Ytterligare ansträngningar att få fram data ur MMC skulle inte föra utredningen framåt, varför SHK beslöt att avbryta utvärderingsförsöken.

#### 1.16.4 *Utskjutningsanordningens dokumentation*

##### *Problemindikationer*

Säkringsproblem i JAS 39 noterades första gången 1995 vid Saab. Svårigheter med att säkra raketstolen tvingade då en provflygare att sitta kvar i flygplanet efter landning och kupé, medan Martin-Baker kontaktades. De meddelade att man kunde trycka tillbaka utskjutningshandtaget och därefter säkra stolen, vilket genomfördes.

Totalt hade fram till haveritidpunkten registrerats nio driftstörningsanmälningar (DA) om säkringsproblem som orsakats av att utskjutningshandtaget rubbats ur sitt läge.

Den första av dessa DA, en DA/Bas, skrevs den 24 januari 1997 på FC och avsåg säkringsproblem i JAS 39 efter landning. Utredning gjordes enligt FMV:s särskilda utredningsrutin för provflygning, vilket innebar att utredningen hanterades lokalt. FMV:s utredning angav att säkringsproblemet hade orsakats av att föraren under flygning hade lyft handtaget något med benen utan att märka detta. Gränsvärden för avfyringskraft angavs till 150-310 N.

Den andra av dessa DA, en DA/Flyg, skrevs den 8 oktober 1997 på FC. Den avsåg dels säkringsproblem efter landning, dels att signal "stol utskjuten" sänts från stolen till det kraschskyddade minnet, KSM, och stoppat detta. Utredning gjordes av FMV. I denna utredning konstaterades att handtaget påverkats uppåt, varvid kulläsen släppt och handtaget stannat i ett mellanläge, varför stolen inte kunde säkras. Initialkraften för stolen (dvs. hållkraften i utskjutningsmekanismens initiala kulläs) uppmättes till 190 N och tillåtna gränsvärden angavs till 67 – 200 N. I utredningen angavs att detta innebar att ingen fara hade funnits för vådautlösning av stolen.

Utöver DA har fram till haveritidpunkten också registrerats totalt åtta tekniska rapporter (TRAB) avseende säkringsproblem, som orsakats av att utskjutningshandtag rubbats ur sitt läge. Formuleringar och bedömningar från ovan nämnda två DA-utredningar har återkommit vid handläggningen av efterföljande DA och TRAB.



### *Risakanalys*

I Saab:s *Sammanställning över enskilt flygsäkerhetskritiskt fel*<sup>2</sup> anges i avsnittet riskanalys oavsiktlig stolavfyring dels som en risk under flygning dels som en risk för markpersonal. Risken anges som dominant och inte oväsentlig. Säkerhetskraven med avseende på vådautskjutning ingår i räddningssystemets haveririskbidrag.

Saab uppger att den analys som gjordes koncentrerades mot ihakningsrisk och risk för manuell vådamanövrering av handtaget, dvs. att föraren av misstag drar i handtaget. SHK har inte funnit någon fördjupad analys avseende vilka ytterligare faktorer, som kan utgöra risk för vådautskjutning.

### *Utskjutningsmekanismen*

Tidigt i utredningen efterfrågade SHK vilka krav som hade ställts på de krafter som erfordrades för att påverka utskjutningshandtaget, innehållande bl.a. lägsta dragkrafter för att flytta handtaget ur dess parkeringsläge och vidare till utskjutning.

Från FMV:s sida framhölls att inget krav på lägsta avfyringskraft förekom i deras kravdokumentation för räddningssystemet. Ett antal dokument uppvisades, där de efterfrågade värdena inte fanns med. I de uppvisade dokumenten angavs dock ett antal äldre referensdokument, vilka SHK valde att studera. De eftersökta kraven befanns angivna i flera av dessa. Initialkraften angavs till 150 N utan toleranser och avfyringskraften till 220-290 N.

SHK finner dock att dessa krav inte var kända av FMV vid tidpunkten för haveriet.

Saab hade specificerat sådana krav inför och i upphandlingen av raketstolen från Martin-Baker. I Saab:s riskanalys i *Sammanställning över enskilt flygsäkerhetskritiskt fel*<sup>3</sup> angavs avfyringskraften för raketstolen inledningsvis till 150-290 N. Vidare angavs att lägsta avfyringskraft höjts till 220 N efter införande av nytt centrallås, 1 cm tjockare än det tidigare.

I *Systemspecifikation*<sup>4</sup> för Saab:s upphandling av raketstolen från Martin-Baker angavs följande krav för manövrering av utskjutningshandtaget: "Inom en kon av 15° framåt, 25° åt sidan och 25° bakåt skall manöverkraften öka från en initialkraft på 150 N (34 lbs) över en slaglängd (på ca 50 mm) till en avfyringsnivå på 220-290 N (50-65 lbs)".

Det är vanligt förekommande att förarna har uppfattat angiven slaglängd (ca 50 mm) som det utdrag som erfordras för avfyring. Verkligt värde är att avfyring sker efter ca 20 mm utdrag fördelat på ca 6 mm för handtagets kullås och ca 14 mm för avfyringsdonets killås.

### *Utskjutningshandtaget*

I JAS 39C/D infördes på instrumentbrädan nya färgdisplayer med större dimensioner än motsvarande displayer i JAS 39A/B. Styrspakskonsolen måste därför flyttas bakåt, varför utrymmet mellan förare och styrspakskonsol minskade. Detta medförde att utskjutningshandtaget i det utförande som användes i JAS 39A/B (en variant av Martin-Bakers originalhandtag typ "klädd vajer") var alltför svåråtkomligt i JAS 39C/D.

Martin-Baker tog fram nya handtag i flera utföranden, vilka granskades av SAAB och FMV. Den utformning av handtaget, som accepterades av provflygarna och valdes till JAS 39C/D, hade en hård yta med låg friktion. SHK har inte funnit att handtaget i JAS 39C/D granskats med avseende på risk för vådautskjutning beroende på interferens mellan G-dräkt och handtag pga. dess form, friktion och placering.

<sup>2</sup> JSK8-32-RA:611, 1996-01-03

<sup>3</sup> JSK8-32-RA:611, 1996-01-03

<sup>4</sup> JSK8-32-SS:002, 1996-05-22

Efter haveriet konstaterades att materialegenskaperna hos utskjutningshandtagen i olika JAS 39C/D uppvisade individuella variationer. Det handtag som satt i U59 var märkt "Issue 2". I jämförelse med det handtag som ursprungligen testats och levererats till C/D-flygplanen var "Issue 2"-handtaget tillverkat av mjukare material och hade en yta med avsevärt högre friktion. "Issue 2-handtaget" gav därför upphov till en avsevärt högre friktion mot G-dräkten än det ursprungliga C/D-handtaget.

Bytet av material i handtagen uppgavs ha uppkommit då Martin-Baker bytte underleverantör för handtag, varvid märkningen "Issue 2" infördes. Som bidragande orsak nämndes det manuella förfarings sättet vid tillbländning av gjutmassan till handtagen.

Saab uppger att utformningen av handtaget ändrats till väsentliga delar utan Saabs kännedom, och att därmed ingen specifik granskning eller provflygning skett i samband med att det förändrade "Issue 2"-handtaget levererades. Dock uppfyllde detta handtag Saab:s specifikation.

### *G-dräkten*

FMV är designansvarigt för G-dräkten, och har således utformat systemspecifikationen och de krav som där anges.

De av FMV:s krav på G-dräkten, som berör dess påverkan på räddningsfunktionen, anger att G-dräkten inte får utgöra en ihakningsrisk, försvåra utskjutning, påverka räddningsenvelopen negativt eller medföra begränsningar av förarens rörelsefrihet i kabinen.

G-dräktens utvidgning vid uppblåsning har efter haveriet studerats av FMV. Studien visar att G-dräktens slutvolym visserligen påverkas av tillpassningsnoggrannheten, men att skillnaden mellan bra och dålig tillpassning är för liten för att självständigt skapa eller lösa problemet med vådautskjutning.

SHK har inte funnit att kritik har riktats mot utformningen av G-dräkten före haveriet eller att krav har framförts på förändring av G-dräkten för att minska dess påverkan på utskjutningshandtaget.

### *Antropometriska begränsningar*

I Saabdokumentet "*Fpl Jas 39. Räddningssystem. Sammanställning av enskilda flygsäkerhetskritiska fel inklusive haveririskbidrag*"<sup>5</sup>, bilaga 1, anges för raketstolen inledningsvis förarens buttock depth (*dressed pilot*) till högst 27 cm. Efter införande av det nya centralläset, begränsades förarens *buttock depth for tall pilots (dressed pilot)* till 260 mm. Begränsningen syftade i likhet med den ökade dragkraften som nämnts under "*Utskjutningsmekanismen*" till att eliminera risk för vådaavfyring pga. stolsrörelse, och att piloten inte skulle kunna manövrera handtaget med benen pga. dålig fastbindning.

Antropometriska krav på föraren anges av Saab i "*JAS 39 Pilot specification*"<sup>6</sup>. I detta dokument anges i bild olika mätpunkter, bl.a. läromfång. I tillhörande kravtabell anges dock inte något värde för läromfång, däremot anges ett *stomach depth* (båldjup) på max 260 mm.

Antropometriska krav som sedan 10-15 år tillämpas vid uttagning av svenska förare inkluderar ett största tillåtna båldjup på 260 mm (oklädd förare). Däremot anges inte något mått för maximalt läromfång.

<sup>5</sup> JSK8-32-RA:611F, 1996-03-06

<sup>6</sup> JSK8-32-SS:597, 1996-11-01

SHK noterar två diskrepanser avseende kravspårbarhet i kravdokumenten:

- I det första dokumentet anges begränsning för förarens *Buttock depth*. I det senare dokumentet anges begränsning för förarens *Stomach depth (båldjup)*. Det senare tillämpas vid uttagning av svenska förare. Saab uppger att de olika benämningarna avser samma mätvärde. SHK har inte kunnat finna något som motsäger detta.
- I det första dokumentet anges båldjup för *klädd* förare, medan *JAS 39 Pilot specifikation* (Saab) anger samma båldjup, men för *naken* förare. Det senare tillämpas vid uttagning av svenska förare.

#### *Gränsytor*

SHK har sökt efter gränsytebeskrivningar, som anger och beskriver gränsytor mellan förare, G-dräkt samt kabin med räddningssystem.

I *Kravspecifikation för Dräktsystem 39 avsett för fpl JAS39 A/B/C/D* anges följande mekaniska gränsytor: Flygplanstol med sele och reglage samt flygförarkabin.

I *Kravspecifikation G-dräkt*<sup>7</sup> anges följande mekaniska och funktionella gränsytor: Kabin, benfixering samt centralanslutning/bajonettkoppling mot centralanslutning.

SHK har inte funnit några mer detaljerade gränsytebeskrivningar avseende komponenters gränsytopåverkan med hänsyn till deras funktion och egenskaper såsom G-dräktsens utvidgning vid uppblåsning, förarens lärvidd, förarens anti-G-manöver etc.

SHK har inte heller funnit att man i något annat sammanhang har ställt några krav på att man i designarbetet skulle beakta risken för att förarens lär och G-dräkten skulle kunna påverka utskjutningshandtaget.

#### *Utprovning*

I *Kravspecifikation för G-dräkt, 1996-08-15*, anges att teknisk provning av G-dräkten ska göras i kombination med aktuell JAS-utrustning (G-ventil, kopplingar, fastbindningssele).

Utprovning av G-dräkten, utöver dess primärfunktion, genomfördes bl.a. som kabingranskning, och omfattade förarens rörlighet i kabinen.

Prov omfattande samkörning av raketstol JAS 39A/B och förare med uppblåst G-dräkt genomfördes under utprovningen av räddningssystemet. Syftet med provet var endast att undersöka förarens möjlighet att nå utskjutningshandtaget. Motsvarande prov med JAS 39C/D genomfördes inte före haveriet.

#### *Leveranskontroll*

För leveransgodkännande verifierade Martin-Baker räddningssystemets kravuppfyllnad i sin Acceptance Test Process, ATP. Där ingick avseende utskjutningskrafter endast kontroll av att högsta tillåtna avfyringskraft inte överskreds. Dock noterades i testprotokollet samtliga uppmätta parkerings- och utskjutningskrafter i de fem riktningar som kravsatts i kravspecifikationen.

Enligt Saab överlämnade Martin-Baker ATP-protokoll till Saab för de första 70 stolarna (40 stolar för JAS 39A/B och 30 stolar för JAS 39C/D). För de efterföljande stolarna behölls protokollen av Martin-Baker. Kopior av samtliga protokoll har överlämnats av Martin-Baker direkt till SHK på begäran av SHK. Av protokollen framgår:

<sup>7</sup> PRO Flyg 35 839:57645/03, 2003-12-19

- Olycksstolen hade en initialkraft på ~133 N och en lägsta avfyringskraft på ~170 N.
- 54 stolar (~77 %) hade en initialkraft (parkeringskraft) understigande specificerade 150 N. Som lägst noterades 80 N.
- 48 stolar (~69 %) hade en minsta avfyringskraft understigande specificerade 220 N. Som lägst noterades ca 160 N.
- Stolarna i JAS 39C/D hade en medelavfyringskraft, som i medeltal låg 11,3 N under stolarna i JAS 39A/B.

Efter haveriet uppmättes olycksstolens minsta utskjutningskraft till 153 N (se 1.16.5). Efter haveriet har också resterande protokoll på begäran av Saab överlämnats av Martin-Baker till Saab.

#### *Omhändertagande av säkringsproblematiken*

I oktober 1997 erhöll Saab från FMV en anmärkning om problem vid säkring av räddningssystemet. Där angavs att SFI inte beskrev förfarandet i samband med säkringsproblem.

Som åtgärdsplan fastställdes komplettering av SFI, så att förfarande vid sådana problem skulle framgå. I avvaktan på komplettering av SFI fastställdes följande direktiv: ”Vid larm 181 på VAT skall utskjutningshandtaget tryckas tillbaka nedåt och stolen säkras igen med marksäkringshandtaget. Försvinner inte varningen skall tekniker tillkallas för bedömning och säkring av stolen med trippelsäkringen.” Åtgärder av fysisk karaktär planerades inte. Målet avslutades genom att SFI uppdaterades med ett s.k. ”gult blad”. Därmed avslutades ärendet i Anmärkningslistan, AL. Med ”gult blad” avses en tillfällig restriktion eller andra direktiv, som ska tillämpas till problemet är löst eller att förändrad instruktion har inarbetats i ordinarie avsnitt av SFI.

Saab informerade Martin-Baker om säkringsproblemet, som bekräftade att detta var ett problem. Med anledning av detta började Martin-Baker att ta fram ett förslag till modifiering av kulläset. Parallellt med detta utvecklade Martin-Baker ett nytt utskjutningshandtag för införande tillsammans med nya större färgdisplayer. Vid slutlig funktionsverifiering framkom det att föraren i inverterat läge kunde påverka utskjutningshandtaget så att kulläset släppte. För att omhänderta detta problem påskyndades modifieringen av kulläset.

Saab uttryckte i dokumentet ”JAS 39 Räddningssystem. Anmodan om uppdragssedel beträffande modifiering av utskjutningshandtagets kulläs”<sup>8</sup> att Martin-Baker ansåg att ”problemet är olustigt”. Saab och Martin-Baker föreslog modifiering av kulläset och att modifieringen skulle införas retroaktivt på alla JAS 39A/B-stolar samt i JAS 39C/D-serien.

Ärendet behandlades av FMV i Undergrupp Anmärkningslista, UgAL. Där noteras följande beslut och informationer:

- Den 1 november 2000 beslutades att FMV skulle utfärda uppdrag grundat på ovanstående modifieringsförslag.
- Den 16 januari 2002 informerades om att mikrobrytare, länkage, utskjutningshandtag och kulläs skulle komma att modifieras.
- Den 27 februari 2002 informerades om att åtgärderna skulle införas i JAS 39C/D-serien.
- Den 20 november 2002 informerades om att arbete hade påbörjats med Teknisk order, TO, för införande av modifieringen av JAS 39A/B.

<sup>8</sup>JSK8-32-PM-1376, 2000-05-11

- Den 12 mars 2003 informerades om att modifieringen skulle samordnas för att ingå i modifieringspaket C av JAS 39A/B.
- Den 13 april 2005 informerades om att modifieringspaket C hade stoppats främst av ekonomiska skäl. Nya modifieringar gick före denna TO.
- Den 1 juni 2005 informerades om att man avsåg utreda behov av åtgärd av kullås. Orsak till åtgärd av kullås angavs nu vara, att de kunde släppa och stoppa KSM.
- Den 16 augusti 2006 informerades om att åtgärd enligt ursprunglig TO<sup>9</sup> inarbetats i annan TO<sup>10</sup>, och att ärendet därför avslutades för AL39 (Anmärkningslista JAS 39) del. De åtgärder som anges i denna TO innefattar inte modifiering av kullåsen.
- Den 31 augusti 2006 informerades om att gult blad gäller t.o.m. 2009-06-30 (sista datum för införande av TO).

De åtgärder som slutligen beslutades enligt ovan innefattar således inte modifiering av kullåsen i JAS 39A/B. Omkonstruerade kullås infördes däremot i serien för JAS 39C/D. Omkonstruktionen, vilken Saab beställde av Martin-Baker, skulle höja kullåsens lägsta initialkraft från 15 kp (~150 N) till 18 kp (~180 N). Omkonstruktionen resulterade dock inte i någon ökning av medelvärdet för lägsta initialkraft, utan detta förblev oförändrat ca 130 N. Däremot ökade spridningsområdet, så att lägsta initialkraft varierade mellan 8,2 kp (~80 N) och 17,3 kp (~169 N).

#### *SFI*

Resonemanget vid utformning av SFI-text om säkringsproblematiken fokuserade på hur föraren på ett säkert sätt skulle kunna stiga ur flygplanet på marken. Andra tänkbara konsekvenser av handtagets rörelser, t.ex. risk för vådautskjutning i luften diskuterades enligt uppgift inte.

I SFI anges åtgärden "*Tryck tillbaka handtaget i parkeringsläge*". Texten infördes för JAS 39A/B i början av 1998 och för JAS 39C/D den 23 juni 2004.

#### *Underhållsföreskrifter*

Framtagning av underhållsföreskrifter sker enligt FMV normalt genom att respektive tillverkare, i detta fall Martin-Baker, utfärdar föreskrifter för underhåll av systemet. Saab översätter vid behov till svenska, kundanpassar samt kompletterar underhållsföreskrifterna med integrationsanpassningar mm. Därefter remitteras, fastställs och utsänds underhållsföreskrifterna av FMV. Föreskrifter som har översatts till svenska översätts sedan vid behov till engelska för att anpassas till utländska kunder.

I en TRAB om säkringsproblem registrerad den 3 april 2006 skrev mekanikern: "*Hållkraft handtag uppmätt till 120 N, skall ligga mellan 67-200 N*". Mekanikern torde ha refererat till av FMV utfärdad *Underhållsföreskrift Ejection seat system, Inspection*<sup>11</sup>. Där anges i kap 5.7 att den kraft som erfordras för att "*dra utskjutningshandtaget ur parkeringsläget skall ligga mellan 67 Nm och 200 Nm*" och att "*dra kullåsen ur avfyringsmekanismen inte får överstiga 312 Nm*". Krafterna anges i "Nm", enhet för moment. Kraftenheten "N" torde avses.

*ISKI klargöringsdel, kap 5, Temporär ändring nr 48*<sup>12</sup> orienteras om säkringsproblem. Här nämns att utskjutningshandtaget hade påverkats 2-4 mm uppåt. Dock bedömdes det inte ha varit någon fara för vådautlösning

<sup>9</sup> TOMF FPL 39 3210-Å589

<sup>10</sup> TOMF FPL 39 3210-011060

<sup>11</sup> J3-A-32-10-02-01A-911A-A

<sup>12</sup> J1-A-03-TÄ-00-48A-200A 1996-06-01

av stolen, då den uppmätta kraften för kulläset hade uppmätts till 190 N och att den skulle ligga mellan 67 och 200 N. Följande åtgärder angavs om säkring inte kunde ske på normalt sätt:

- Föraren ska trycka tillbaka utskjutningshandtaget nedåt och säkra stolen.
- Upphör inte varningen ska tekniker säkra stolen med trippelsäkring-  
en.
- När föraren klivit ur, ska tekniker kontrollera att kilarna i killäset har återgått till rätt läge.
- Om kilarna inte är i rätt läge, får teknikern ta bort kåpan som skyddar kilarna och trycka tillbaka dessa.

Enligt FM och FMV är ovan beskriven metod för återställning av kilarna högst olämplig och kan utsätta teknikern för livsfara. Trippelsäkringen är dessutom inte möjlig att montera om handtaget inte kan säkras med ordinarie metod.

FMV och Saab har under utredningen blivit medvetna om dessa problem och igångsatt arbete för ändring av denna instruktion.

#### 1.16.5 Enkät om erfarenheter av utskjutningshandtaget

##### *Bakgrund*

Efter olyckan begärde SHK en sammanställning avseende hur vanligt förekommande problemet med ofrivillig påverkan på utskjutningshandtaget är. FM har för SHK:s räkning genomfört en enkätundersökning bland aktiva JAS 39-förare.

##### *Metod*

Enkäten bestod av sex frågor med ja- eller nej-svar samt möjlighet att utveckla dessa svar.

##### *Resultat*

Totalt tillfrågades och svarade 123 av FM:s aktiva JAS 39-förare. Av dessa uppgav:

- 19 (ca 15 %) att de har upplevt problem med stolsäkringen efter landning.
- 3 (ca 2 %) att de ofta har upplevt problem.
- 16 (ca 13 %) att de har upplevt enstaka problem.

Problemen fördelar sig mellan de olika versionerna av JAS 39 enligt följande:

- 3 förare (ca 2 %) har upplevt enstaka problem med stolsäkring i JAS 39A/B.
- 12 förare (ca 10 %) har upplevt enstaka problem med stolsäkring i JAS 39C/D.
- 1 förare (ca 1 %) har upplevt enstaka problem med stolsäkring i både JAS 39A/B och JAS 39C/D.
- 3 förare (ca 2 %) i JAS39C/D har ofta upplevt problem med stolsäkring.

Begreppet ”*enstaka problem*” är subjektivt eftersom inga absoluta tal fanns med när enkäten skickades ut. En förare som angett ”*enstaka problem*” preciserade detta till ca 10 gånger under 150 flygtimmar i JAS 39C.

Flygtid speglar inte exakt antal säkringstillfällen, men indikerar ändå att vissa förare klassar en ganska hög felprocent som "enstaka problem".

Förarna uppgav att de vid stolssäkringsproblem vanligtvis inte har skrivit DA eller TRAB, eftersom problemen fanns beskrivna i både SFI/AOM och SKI och därmed uppfattades som typenliga.

#### 1.16.6 Proov i DFS - Utskjutningsmekanism

##### *Bakgrund*

Föraren i U59 uppgav efter olyckan att han ofrivilligt hade skjutits ur flygplanet utan att ha vidrört utskjutningshandtaget med händerna. Med anledning av detta och andra uppgifter och data från olyckstillfället framfördes en hypotes om att kombinationer av G-belastning med därtill hörande trycksättning av G-dräkten och anti-G-anspanningsmanövrer skulle kunna framkalla en tillräckligt stor uppåtriktad dragkraft i utskjutningshandtaget för att aktivera utskjutningsmekanismen. Den på uppdrag av SHK efter olyckan genomförda enkätundersökningen bland FM:s JAS 39-förare talade för att det under normala flygpass inte är ovanligt att utskjutningshandtaget utsätts för en uppåtriktad dragkraft, framför allt i JAS 39C/D.

Syftet med provet var att undersöka om det var möjligt att under flygliska förhållanden aktivera den utskjutningsmekanism som suttit i U59 utan att vidröra utskjutningshandtaget med händerna.

##### *Metod*

Undersökningen genomfördes i DFS i Linköping. Utskjutningshandtaget och utskjutningsmekanismen från U59 monterades i DFS. Handtaget och mekanismen var oskadade så när som på en av länkarna i mekanismen, vilken byttes ut inför proven. Bytet var en förutsättning för provens genomförande och påverkade inte utskjutningsmekanismens karakteristik.

Fyra JAS 39-förare genomförde flygsimuleringar innefattande G-belastningar upp till 9 G under det att utskjutningsmekanismen videofilades.

De fyra förarna exponerades även för profiler med successivt stigande respektive konstant G-belastning under det att de omväxlande utförde anti-G-anspanningsmanövrer respektive satt avslappnat. Under dessa försök var utskjutningshandtaget utbytt mot en attrapp försedd med trådtöjningsgivare för mätning av dragkraft i handtaget. Muskelaktivitet i larets knästräckarmuskler mättes med elektromyografisk (EMG) teknik.

För att bestämma tröskeldragkraft för att utlösa kul- respektive killås (hållkraft) utfördes dragprov på utskjutningsmekanismen vid 1 G såväl före som efter att alla försök slutförts med handtaget från U59 flygplanet och med handtagsattrappen för kraftmätning under flygsimulering.

Efter dessa prov byttes utskjutningshandtaget från U59 mot ett standard A/B-handtag respektive ett förlängt A/B-handtag (se bild 10), varefter fri-flygsimuleringarna upprepades av två av förarna.



*Bild 10. Handtag: Från vänster, C/D (U59), A/B och förlängt A/B*

#### *Resultat*

För samtliga fyra förare aktiverades utskjutningsmekanismen av C/D-handtaget från U59 under flygsimuleringarna. Såväl utskjutningsmekanismens initiala lås (kullåset) som dess finala lås (killåset) släppte utan att förarna vidrörde handtaget med händerna eller utförde någon aktiv rörelse i stolen. Inte vid något tillfälle släppte kullås och killås vid samma G-profil. I det typiska fallet släppte kullåset vid uppgång till hög G-belastning (5-7 G) och killåset efter upprepade expositioner för hög G-belastning (> 8 G). Killåset drogs oftast successivt med upprepade G-profiler, dvs. stannade i delvis draget läge efter G-avlastning. Killåset släppte under platafasen av hög G-belastning eller i samband med snabb G-avlastning. Av sammanlagt 29 G-profiler med belastning > 8 G resulterade fem i att killåset släppte.

För en av förarna återställdes kullåset vid två tillfällen från draget till låst läge spontant i samband med G-avlastning. Ingen av förarna märkte när kullåset släppte eller återställdes under pågående simulerad flygning. Dragkraft i handtagsattrappen ökade linjärt med stigande G-belastning och dräkttryck. Förarnas muskelanspänningsmanöver (anti-G-manöver) ökade inte dragkraften i attrappen.

Två dagars simulerad flygning med handtaget från det havererade flygplanet och med handtagsattrappen påverkade inte hållkraften i kullåset eller killåset nämnvärt. Före flygsimuleringarna var kullåsets hållkraft 130-142 N, med ett medelvärde på 135N, och killåsets hållkraft 150-158 N, med ett medelvärde på 153 N. Efter flygsimuleringarna var kullåsets hållkraft 120-130 N, med ett medelvärde på 126 N och killåsets hållkraft 145-160 N, med ett medelvärde på 153 N.

För båda de förare, som genomförde prov med A/B-handtag, släppte kullåset men inte killåset vid simulerad flygning med standard A/B-handtaget. Vid flygsimulering med förlängt A/B-handtag släppte varken kull- eller killås.

#### *1.16.7 Prov i DFS - Personlig flygutrustning*

##### *Bakgrund*

Provet genomfördes med anledning av den hypotes som beskrivits under 1.16.6, nämligen att trycksättning av G-dräkten skulle ha kunnat framkalla en uppåtriktad dragkraft i utskjutningshandtaget. Syftet med provet var att



undersöka funktionen hos den G-dräkt och den G-ventil, som användes i U59 vid haveritillfället. G-ventilen ingick i flygplanets PSU.

#### *Metod*

Pilot Services Unit (PSU) från U59 installerades i DFS. En docka, ca 170 cm lång och 70 kg tung, kläddes i flygdräkt 97 och utrustades med den G-dräkt, inklusive "man portion-delen", den överlevnadsjacka 39 och den andningsmask (oxygenmask 127B), som användes vid haveritillfället, varefter dockan placerades i DFS-stolen och anslöts till PSU. Dockan exponerades för successivt ökande G-belastning från 1,3 G till 9,0 G. Tryck i dräkt och mask mättes som funktioner av G-belastning.

#### *Resultat*

Trycket i G-dräkten steg linjärt med ökande G-belastning på förväntat vis från ett förfyllnadstryck om 0,6 kPa vid 1,4 G till ett sluttryck om 73 kPa vid 9 G. Tryckökning i andningsmasken uteblev dock vid stegrad G-belastning.

#### 1.16.8 Flygplanets G-belastningshistorik

Utvärdering i RUF har gjorts av U59:s G-belastningshistorik. Underlaget bestod av 130 pass. 47 pass utvärderades inte beroende på att passen var:

- Enbart motorpass. Dessa registreras som flygpass i RUF, men består av t.ex. motorprov och pass som har avbrutits efter motorstart.
- Flygpass där registrering uteblivit pga. felfunktion på registreringsutrustningen eller annan orsak.

De resterande 83 passen utvärderades med avseende på G-belastning.

#### *Resultat*

- 14 av de 83 flygpassen innehöll belastning över 8 G.
- Under de 14 flygpassen har flygplanet belastats sammanlagt 24 gånger över 8 G.
- Under tre av de 14 flygpassen har flygplanet belastats över 8 G minst tre gånger per pass.

En osäkerhetsfaktor är de fåtal flygpass där G-belastningen inte har loggats pga. systemdatorstopp eller överskriven allmänfil.

Det absoluta flertalet av de 47 pass som inte har utvärderats torde dock vara enbart motorpass dvs. ingen flygning har förekommit. Utvärderingen ger därför en god bild av flygplanets G-belastningshistorik.

#### *Jämförelse*

Som jämförelse betraktades det sista passet med U59 avseende G-belastning. Flygplanet hade vid tre tillfällen belastats med 8 G eller däröver, varav den sista belastningen föregick utskjutningen.

Denna jämförelse grundade sig på visuell bedömning av kurvor från RUF-data och inte i någon exakt studie som de andra flygpassen.

#### *Slutsats*

U59 belastades under olyckspasset vid tre tillfällen med mer än 8 G. Motsvarande G-belastningsprofil har under de tidigare 83 utvärderade flygpassen endast förekommit vid tre tillfällen.

## 1.17 Organisation, ledning och tillsyn

### 1.17.1 Allmänt

Organisation, ledning och tillsyn beskrivs här främst utifrån situationen vid tidpunkten för haveriet. Under de senaste tio åren har organisation och förhållanden förändrats vid både FM, FMV och Saab. RML, som trädde i kraft 1997, har successivt utvecklats.

### 1.17.2 Militär luftfart och RML

Luftfarten i Sverige regleras i Luftfartslagen (1957:297), och av bestämmelser som grundas i denna lag eller andra lagar och förordningar. Den civila luftfarten regleras vidare i Luftfartsstyrelsens författningssamling LFS, där t.ex. Bestämmelser för Civil Luftfart (BCL) och Gemensamma Luftfartsbestämmelser (JAR) ingår.

Varken luftfartslagen eller luftfartsförordningen innehåller bestämmelser om vilka regler som ska finnas för militär luftfart. Begreppet "*Militär luftfart*" avser: "*all verksamhet inom det militära luftfartssystemet, innefattande utveckling, anskaffning, nyttjande, vidmakthållande och avveckling av förband och materielsystem som ingår i det militära luftfartssystemet samt av den mark, de anläggningar, lokaler och förnödenheter, som erfordras för det militära luftfartssystemet*". (Definition enligt FFS 1997:15).

*Förordning (2000:555)*<sup>13</sup> med instruktion för Försvarmakten anger FM:s uppgifter, organisation och ledning. *Förordning (1961:563) angående trafikregler för luftfarten* ger FM rätt att utfärda erforderliga trafikregler för militär luftfart inom svenskt territorium enligt vissa angivna förutsättningar. Säkerheten för civila luftfartyg ska därvid upprätthållas. Gemensamma trafikregler inom kontrollerat luftrum m.m. ska tillämpas för civil och militär flygtrafik, något som organiseras i samråd mellan Luftfartsstyrelsen och FM (FLYGI).

Det militära luftfartssystemet regleras i grunden i Försvarmaktens Författningssamling (FFS). Samband och ansvarsområden inom det militära luftfartssystemet regleras i Regler för Militär Luftfart (RML). RML beskriver bl.a. ansvarsförhållanden för verksamhetsutövare som levererar luftfartsrelaterade tjänster inklusive luftfartsprodukter till det militära luftfartssystemet.

Grundsatsen i RML är uppfyllande av säkerhet i all verksamhet kopplad till militär luftfart. I RML-G (Grunder) stadgas basen för flygsäkerhetsarbetet: "*Flygsäkerhetsarbetet skall känneteckna och påverka hela kedjan från specifikation av försvarssystem med ingående materielsystem via utveckling, certifiering och produktion av materielsystem, förbandsproduktion, drift och vidmakthållande, till avveckling av ingående förband och system.*"

RML bygger på US Federal Aviation Administration FAA och deras regelverk FAR (Federal Aviation Regulations), European Joint Aviation Authorities JAA med regelverket JAR (Joint Aviation Requirements, som motsvaras av Luftfartsstyrelsens *Gemensamma Luftfartsbestämmelser*), samt EU-organet EASA (European Aviation Safety Agency). Med andra ord utgår regelverket för svensk militär luftfart från ett internationellt accepterat regelverk för luftfart. Till detta har anpassningar för militär luftfart gjorts, och kvalitetssystemkrav grundade på AS9000 lagts till.

<sup>13</sup> Förordning (2000:555) ersattes 2008-01-01 med Förordning (2007:1266) med instruktion för Försvarmakten

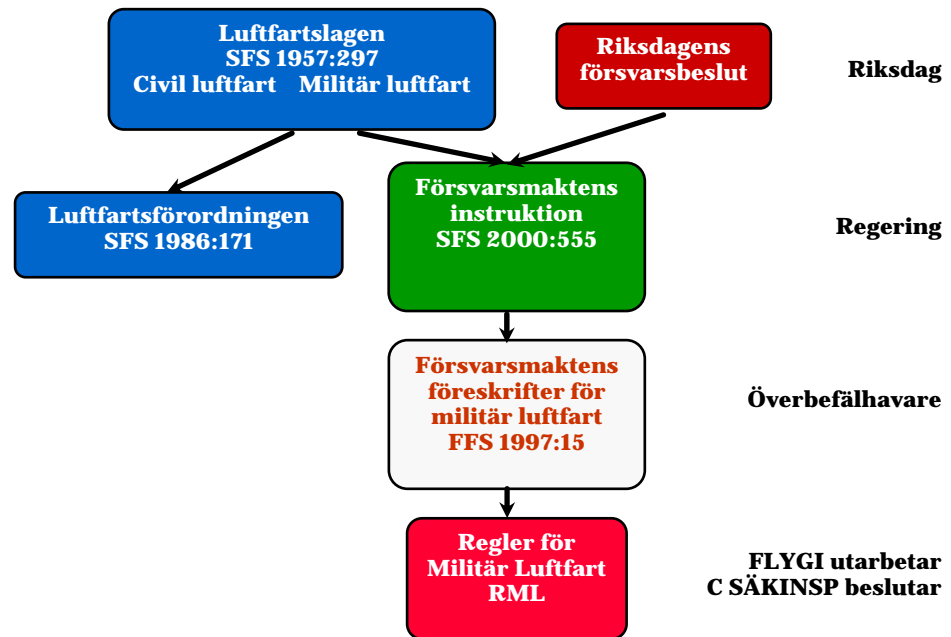


Bild 11. Samband mellan författningar och regelverk för den militära luftfarten

### 1.17.3 Auktorisation, certifiering och luftfartsdokument

För att en organisation ska bli godkänd som verksamhetsutövare i det militära luftfartssystemet, krävs auktorisation utförd av FLYGI i överensstämmelse med RML. En organisation kan auktoriseras bl.a. i egenskap av design-, produktions- eller underhållsorganisation eller som flygoperatör. Auktorisation är alltså kopplat till ett definierat verksamhetsområde hos en organisation.

Certifiering är kopplat till en produkt, t.ex. ett materielsystem. Syftet med en certifieringsprocess är att utfärda ett militärt luftfartsdokument, t.ex. ett materielsystemintyg (MSI) för luftfartsprodukter för *Designorganisation nivå 2 (ansvar på materielsystemnivå)*, eller ett militärt typcertifikat (MTC) för *Designorganisation nivå 3 (ansvar på produktnivå)*. Ansökan om certifiering ställs till FLYGI, och certifieringsprocessen utförs under ledning av FSI.

Ansökan om ett militärt luftfartsdokument ska innehålla bl.a. en systembeskrivning, en beskrivning av integrerade system, samt gränssnitts- och samverkansunderlag gentemot andra produkter inklusive föreslagna systemegenskaper och begränsningar. Sökande måste också identifiera betydelsefulla flygsäkerhets- och luftvärdighetsfrågor. Dessa flygsäkerhets- och luftvärdighetsfrågor ska resultera i spårbara och verifierbara krav i de kravspecifikationer och gränsytedefinitioner som utgör basen i certifieringsprocessen, den s.k. *certifieringsbasen*. Certifieringsbasen får med FSI samtycke ändras under produktens eller systemets utvecklingsfas, förutsatt att säkerhetsnivån förbättras eller vidmakthålls.

Den sökande ska genomföra de prov som krävs för att förvissa sig om att produkten eller systemet uppfyller flygsäkerhets- och luftvärdighetskrav. Dessutom ska den sökande utföra verifierings- och valideringsprov efter FLYGI:s bedömning. Dessa prov ska utföras för att sökanden bl.a. ska kunna förvissa sig om att alla krav uppfylls avseende gränssnitt och samverkansunderlag mot yttre system, samt att systemet och alla ingående delar är pålitliga och fungerar tillfredsställande i sin taktiska miljö.

### *Materielsystemunderlag och militära typunderlag*

Flygmaterielsystem (nivå 2) avser luftfartyg inklusive t.ex. vapen med personburen flygsäkerhetsutrustning, med typbundna stödsystem, med grund- och uppdragsdata samt lagringsmedier och med tillhörande materielsystemunderlag.

Luftfartyg tillhörande produktnivå 3 avser kompletta militära luftfartyg, med uppdragsberoende system och integration av dessa samt med integration av förare och eventuell besättning i övrigt.

Innehållet i ett militärt materielsystemintyg (nivå 2) eller typcertifikat (nivå 3) bestäms i RML-V-5B, och ska bestå av ett tillämpligt militärt luftfartsdokument, innehållande basinformation med tillhörande datablad med referenser beträffande bl.a:

- Baskonfiguration av certifieringsbasen.
- Tilläggskrav, avsteg och kompenserande faktorer.
- Aktuell baskonfiguration av det godkända militära typunderlaget/ materielsystemunderlaget, som har visats uppfylla kraven i certifieringsbasen.
- Systembeskrivningar, användarinstruktioner, inklusive godkänd flyghandbok (gäller MTC) och instruktioner för kontinuerlig luftvärdighet (MTC)/ instruktioner för systemunderhåll (MSI).
- Aktuell baskonfiguration av FSI certifieringslista över kravuppfyllande, förvaltd av den sökande.

Saab är innehavare av MTC för JAS 39. FMV innehar inte något MSI för JAS 39, dvs. FMV har inte genomgått certifieringsprocess för detta materielsystem. FMV är dock auktoriserad som designorganisation, och agerar i överensstämmelse med de regler som gäller för MSI-innehavare vilket verifierats genom revision av tillsynsmyndigheten FLYGI.

### *Ändring av materielsystemunderlag/militära typunderlag*

Ändringar av materielsystemunderlag eller militära typunderlag efter att MSI alternativt MTC utfärdats, definieras i RML som antingen *större ändringar* eller *mindre ändringar*. Samtliga ändringar (större och mindre) måste godkännas enligt särskild reglering i RML. Ändringarna måste också vara tillräckligt identifierade av aktuell designorganisation.

Definitionen på en *mindre ändring* är ändring som *"inte har någon väsentlig betydelse för egenskaperna"* hos systemet, och som *"inte har någon väsentlig betydelse för vikt, balans, hållfasthet, tillförlitlighet, flygegenskaper eller annan egenskap hos ett luftfartyg eller annan flygsäkerhetspåverkande produkt, som påverkar luftvärdigheten hos luftfartsprodukten eller som kan påverka flygsäkerhetsnivån"* (RML-V-5D).

*Mindre ändringar* av ett materielsystemunderlag eller ett militärt typunderlag får enligt RML-V-5D godkännas av en designorganisation som nått sådan överenskommelse med FSI. Detta är i linje med ÖB inriktningsdokument (11 juni 1997, HKV beteckning 02 810:67827) för RML: *"Alla verksamhetsutövare inom det militära luftfartssystemet, dvs. även FMV och industrin utanför Försvarmakten, skall kunna visa att de uppfyller ställda krav, för att efter auktorisation ta det verkställande ansvaret för egen flygsäkerhetspåverkan inom ramen för gällande regler"*. Inriktningsdokumentet klargör också att *"en långtgående delegering av uppgifter, befogenheter och skyldigheter för verksamheter eftersträvas där FLYGI svarar för normgivningsarbete, tillsyn och stöd för verksamhetsutveckling"*.

Alla andra ändringar definieras som *större ändringar*, och måste godkännas av FSI. För sådana ändringar gäller att aktuell designorganisation i ansökan om godkännande måste visa, att den förändrade produkten uppfyller kraven i certifieringsbasen.

Om en ansenlig ändring är aktuell för en produkt eller ett system, kan det bli aktuellt med ansökan om nytt MSI/MTC. Detta sker då FSI bedömer att förändringen av t.ex. integrerade system, konstruktion eller konfiguration är så omfattande att det krävs en i det närmaste komplett prövning och omarbetning av certifieringsbasen.

Bytet av utskjutningshandtag gjordes i samband med införandet av JAS 39C/D, som certifierades som ett nytt flygplan. Detta innebar att bytet av handtag inte hanterades i något särskilt spår i godkännandeprocessen.

Saab informerades inte om att utformningen av C/D-handtaget ändrats i väsentliga delar när Martin-Baker bytte underleverantör. Därför gav inte heller införandet av "Issue 2"-handtaget upphov till någon process, varken enligt "*mindre*" eller "*större ändring*".

#### 1.17.4 Systemsäkerhetsbeslut och Beslut om användning

Systemsäkerhet är enligt FM:s definition "egenskapen hos ett system att inte orsaka person-, egendoms- eller miljöskada". Syftet med FM:s systemsäkerhetsverksamhet är främst att inför anskaffning av ett system kontrollera att det aktuella systemet uppfyller de krav från systemsäkerhetssynpunkt som ställs i TTEM (teknisk/taktisk/ekonomisk målsättning).

Systemsäkerhetsverksamheten mynnar ut i ägarföreträdarens "Centrala systemsäkerhetsbeslut", ett beslut som tas i samråd med berörd säkerhetsinspektör. Centralt systemsäkerhetsbeslut fattas av ansvarig för aktuell stridskraftfunktion i rollen som ägarföreträdare. Bemyndigandet att fatta centralt systemsäkerhetsbeslut får delegeras. Centralt systemsäkerhetsbeslut är en förutsättning för "Beslut om användning", BoA.

BoA utgör Chefens för HKV Produktionsledning beslut om användning av ett system. Beslut om användning innebär att systemet får användas inom FM under iakttagande av utfärdade instruktioner och angivna restriktioner.

För militära luftfartsprodukter ska även minimikrav ur RML etableras och uppfyllas i varje steg av processen. Erforderliga luftfatsdokument ska ha utfärdats av FSI efter ansökan och deklARATION av berörd verksamhetsutövare. En korrekt genomförd BoA-process för luftfatsprodukter innebär alltså att tillämpliga RML-krav ska vara uppfyllda för att BoA ska kunna fattas.

Det första BoA för JAS 39 tecknades 2007-01-25. Före detta datum omfattades flygmaterielsystemet inte av principen om BoA. Vid haveritillfället var detta BoA ersatt av ett nytt, daterat 2007-03-14 och undertecknat av FVI (HKV Beslut 35 839:64607). Detta BoA omfattade samtliga då driftsatta editioner, dvs. inkluderande edition 18:9.

#### 1.17.5 Aktörer

De aktörer inom det militära luftfatsystemet som behandlas i utredningen är FM, FMV, flygplantillverkaren Saab samt raketstolstillverkaren Martin-Baker.

Inom FM belyses särskilt SÄKINSP, FLYGI, Flygsäk samt Norrbottens Flygflottilj, F21. Beskrivningen av aktörerna och sambandet mellan dessa är gjord utifrån ett RML-perspektiv.

### *SÄKINSP och FLYGI*

Chefen för SÄKINSP utövar tillsyn av säkerheten i FM:s verksamhet. SÄKINSP:s uppgift är indelad i tre ansvarsområden: mark-, sjö- respektive flygsäkerhet.

Säkerhetsarbetet i FM omfattar organisationens förmåga att hantera risker i verksamheten när det gäller personal, materiel, mark, anläggningar, lokaler och förnödenheter. Det betyder att säkerhetsaspekten vägs in när det gäller såväl utveckling, anskaffning, nyttjande, vidmakthållande samt avveckling av både personal och materiel.

Chefen för SÄKINSP beslutar om regler för mark-, sjö- och flygsäkerhet. Arbetet omfattar dessutom bl.a. tillsyn och inspektioner inom dessa områden samt tecknande av samråd före BoA av olika system. SÄKINSP stödjer också ansvariga för verksamhetssäkerheten vid FM:s staber, förband, skolor och centra. Dessutom är chefen för SÄKINSP FM:s företrädare gentemot Arbetsgivarverket, Statens räddningsverk, Statens haverikommission, Sjöfartsinspektionen, Luftfartsinspektionen m.fl.

FLYGI ingår i SÄKINSP och är FM:s centrala resurs för tillsyn av den militära luftfarten och ansvarar dessutom för samordning mellan den militära och civila luftfarten. FLYGI svarar både för regelgivning och för tillsyn av verksamhetsutövarna inom den militära luftfarten. FSI är chef för FLYGI.

FLYGI:s uppgifter är följande:

- Utveckla regler för militär luftfart, RML, som fastställs av C SÄKINSP på delegering från ÖB.
- Utöva tillsyn av verksamhetsutövare bl. a. genom:
  - auktorisation
  - periodisk revision
  - godkännande av namngivna befattningshavare
- Utöva tillsyn av luftfartsprodukter bl. a. genom:
  - certifiering
  - godkännande av större ändringar
  - utfärdande av luftvärdighetsbevis, även omfattande flygutprovningstillstånd och driftstillstånd
- Handha certifiering av personal.
- Stoppa verksamhet om kraven i RML inte är uppfyllda samt häva stoppet när kraven är uppfyllda.
- Utfärda nyttjandeförbud om inte typcertifikatens krav innehålls, samt häva flygförbudet när typcertifikatets krav är uppfyllda.

I tillsynen av såväl verksamhetsutövare som luftfartsprodukter ingår funktionstillsyn, dvs. verksamhetsuppföljning samt stödande och korrekativa åtgärder samt analys och hantering av förändringar av luftfartsystemet.

Sett ur ett livscykelperspektiv består FLYGI uppgifter av:

- *Inträdeskontroll* av potentiell verksamhetsutövare.
- *Verksamhetskontroll* av verksamhetsutövare.
- *Stödande och korrekativa åtgärder* vid behov.
- *Avvecklingskontroll* av utgående verksamhetsutövare.

*”Den militära flyginspektionen är en sammanhållen flygsäkerhetsenhet som är organiserad i Försvarmaktens högkvarter. Inspektionen leds av Försvarmaktens flygsäkerhetsinspektör.” (5 § FFS 1997:15).*

*”Den militära flyginspektionen skall utöva tillsyn över flygsäkerheten och stödja standardiseringen inom den militära luftfarten samt ge stöd för verksamhetsutvecklingen inom Försvarmakten” (6 § FFS 1997:15).*

*”Chefen för Försvarmaktens säkerhetsinspektion har i särskild ordning bemyndigats att besluta föreskrifter avseende säkerheten inom militär luftfart samt därtill knuten flygmedicinsk verksamhet m.m. Dessa föreskrifter skall kungöras i Regler för Militär Luftfart, RML” (3 § FFS 1999:6).*

Säkerhetsinspektionen ingår enligt 17 § förordningen (2000:555) med instruktion för FM som en enhet i HKV. SÄKINSP är därmed underställd ÖB i sin tillsynsroll och chefen är utsedd av FM. I bl.a. Förvarspropositionen 2004/2005 har föreslagits att FLYGI skulle få en från ÖB mer självständig ställning. I HKV:s organisation som intogs 2007-04-01 är SÄKINSP en till synes mer fristående enhet, men sorterar fortfarande under ÖB.

#### *HKV, FVI och Flygsäk*

Flygvapeninspektören, FVI, är främste företrädare för flygvapnet och ingår från den 1 april 2007 organisatoriskt i Flygtaktiska staben, FTS. FVI företräder flygvapnet som dess chef.

RML-V-1 beskriver krav på verksamhetspåverkare på central nivå i det militära luftfartssystemet. De angivna verksamhetspåverkarna, t.ex. OP, KRI, GRO och PLAN, återfinns inte längre i HKV organisation. Inte heller Armé-, Marin- och Flygvapencentrum finns kvar. Nya organisationsenheter har tillkommit med förändrad ansvarsstruktur. Tidigare ansvar enligt RML har förändrats utan att RML har uppdaterats. Ansvarsfördelningen inom HKV har därför under utredningen inte varit möjlig för SHK att fastlägga.

Ett av FM:s viktigaste instrument i flygsäkerhetsarbetet är HKV INS VERKS Flygsäk, i fortsättningen benämnt Flygsäk. Flygsäk är i nuvarande högkvarterorganisation inte underställt FVI utan chefen för insats, C INS. Flygsäk har som uppgift att identifiera flygsäkerhetshot inom den militära luftfarten. Detta görs genom att följa upp verksamheten samt genom att samla in och analysera avvikelserapporter inom olika system. Flygsäkerhetshot av teknisk karaktär handläggs i samverkan med FMV. Sammanställningar, analyser och information sprids i syfte att förbättra säkerheten och att vara ett beslutsstöd till berörda chefer. Flygsäk har beredskap för att handlägga brådskande flygsäkerhetsärenden och stödjer även processen vid anskaffning av ny materiel och införande av nya förmågor samt svarar för delar av utbildningen vid Flygbefälsskolan.

Några officerare vid Flygsäk bedriver bl.a. aktiv flygtjänst, för att öva upp och bibehålla egen förmåga, för att ha god kontakt med förbanden, få kännedom om stämningar, attityder och normer samt för att sprida kunskap om flygsäkerhetsarbetet. Flygsäk deltar också i internationellt flygsäkerhetssamarbete.

FLYGI utövar inte någon tillsyn över Flygsäk, eftersom HKV inte definieras som verksamhetsutövare i det militära luftfartssystemet. Beslut är taget om att organisera FM som en flygoperatör den 1 januari 2009 (HKV Direktiv 75/05, 2005-10-24). Denna förändring innebär att FM blir skyldig att utse en verksamhetsledare med ansvar för FM:s hela luftfartsverksamhet, samt att uppfylla krav enligt RML inom bl.a. områdena ledning, flyg- och flygunderhållstjänst. FLYGI kommer att bli ansvarig för tillsynen av FM som flygoperatör.

#### *Norrbottens Flygflottilj F 21*

Den militära luftfartsverksamheten vid respektive flottilj i FV och vid FMV kräver verksamhetstillstånd. F21 genomgick 2005 FLYGI:s revision, vilket resulterade i ett verksamhetstillstånd för militär luftfartsverksamhet daterat den 9 december 2005 (HKV 02 810:78446). Detta luftfatsdokument med särskilda villkor anger att F21 i tillräcklig omfattning uppfyller kraven enligt RML-V-1C, V-2 och V-6A+D, dvs. inom områdena ledning, flyg- och flygunderhållstjänst.

Flottiljchef är verksamhetsledare inom FM:s luftfartsverksamhet. Verksamhetsledare ska anges till namn och kunna accepteras av FSI liksom t.ex. flygchef och teknisk chef.

FLYGI genomför revision av verksamheten på förband. Revision sker normalt varje år (periodisk revision). Beslut om annat tidsintervall kan fattas av FSI. Utöver denna revision ska fördjupad revision innebärande förnyelse av verksamhetstillståndet genomföras vart tredje år (förnyelserevision).

#### *FMV*

FMV är auktoriserat enligt RML-V-5J+JA som designorganisation avseende luftfartsprodukter inom ansvarsnivå 2 och 3. Som designorganisation innehar FMV ansvar för systemutveckling och konfigurationsledning för utpekade materielsystem och produkter.

FMV som designorganisation har vid revision kunnat redovisa verksamhetsledningssystem och intern verksamhetsrevision som uppfyller FLYGI krav. FMV ingår i FLYGI revisionsverksamhet, och FMV kapabilitetslista på materielsystemnivå inkluderar materielsystem JAS 39.

För närvarande innehar FMV inte något MSI för JAS 39. FMV agerande och ansvarstagande överensstämmer enligt såväl FMV som FLYGI med de regler som gäller för MSI-innehavare. Förberedelser pågår inför certifiering av MS-version 19 (JAS 39C/D edition 19), vilket alltså innebär att FMV blir MSI-innehavare för detta materielsystem.

Flygutprovning med syfte att erhålla ett materielsystemintyg ska ledas enligt villkor för sådana flygprov, som är upprättade och godkända av den sökande och fastställda på försvarssystemnivå i samråd med FSI. Flygutprovning ska genomföras för att man ska förvissa sig om att det föreligger en rimlig sannolikhet för att samtliga ingående flygsäkerhetspåverkande materielsystem och luftfartyg med ingående delar och anordningar samt programvaruprodukter är pålitliga och fungerar tillfredsställande i sin taktiska miljö. FMV genomför flygutprovning vid enheten FMV:T&E i Malmslätt utanför Linköping.

Varje innehavare av ett materielsystemintyg för luftfartsprodukter eller militärt typcertifikat ska enligt RML ha ett system för insamling, utredning och analys av information rörande fel, felfunktioner och brister som berör aktuell luftfartsprodukt. FMV fyller detta krav genom användning av driftdatasystemet DIDAS, vars indata är DA och TRAB.

#### *Saab*

Enligt definitioner i RML kan en industriorganisation vara t.ex. auktoriserad *Designorganisation på produktnivå* (nivå 3), inneha auktoriserad *Produktionsverksamhet* eller auktoriserad *Underhållsverksamhet*.

Saab är en av FLYGI auktoriserad *Designorganisation på produktnivå* (nivå 3), och innehavare av MTC för bl.a. JAS 39. Saab har också ett *Auktorisationsintyg* som Produktionsorganisation för JAS 39, samt är auktoriserade som *Flygoperatör* och *Flygunderhållsorganisation*. Saab har vid revision kunnat redovisa verksamhetsledningssystem och intern verksamhetsrevision som uppfyller FLYGI krav.

Flygutprovning med syfte att erhålla ett militärt typcertifikat ska ledas enligt upprättade villkor för sådana flygprov, som är utarbetade och godkända av den sökande och fastställda på materielsystemnivå (nivå 2) i samråd med FSI. Enligt RML måste vidare den sökande utföra flygutprovningar för att förvissa sig om uppfyllande av kraven i tillämplig certifieringsbas, och för att förvissa sig om att det föreligger en rimlig sannolikhet för att luftfartyget med ingående delar, anordningar och programvaruprodukter är pålitliga och fungerar tillfredsställande. Saab genomför flygutprovning på enheten Flyg- och Systemprov i Linköping.



Som MTC-innehavare omfattas Saab av RML-kraven på system för insamling, utredning och analys av information rörande fel, felfunktioner och brister som berör aktuell luftfartsprodukt. Även Saab fyller detta krav genom användning av DIDAS. Dessutom har Saab andra verktyg för att identifiera och klassificera flygsäkerhetskritiska händelser och felutfall, t.ex. CI PAL och riskindexbedömning.

CI PAL, ChefsIngenjörernas ProblemAvvecklingsLista, är ett dokument som upprättats mellan FMV och Saab. Syftet med listan är att ge en överordnad sammanställning över de avvikelser och problem som bedöms ge stor påverkan på flyg- och systemsäkerhet, operativt användande, förbandsutbildning och tillgänglighet. CI PAL är dock inte kopplad till den restriktionsavvecklingsplan som är en del av verksamhetsutövarnas certifieringsprocess.

CI PAL togs fram runt år 2000, några år efter att de första säkringsproblemen uppstod. Problem rörande utskjutningsanordningen i JAS 39 har inte förekommit på CI PAL.

Saab arbetar också med ett system för åtgärdande av flygsäkerhetsrisker, där ärenden förses med ett riskindex. Riskindex tas fram utifrån en matris med faktorerna "Sannolikhet" och "Konsekvens" som ingående delar. Sannolikhetssiffran är en punktskattning utifrån flygsäkerhetsdata och felutfall hämtade från DIDAS, medan konsekvensskattning av händelse eller felutfall innehåller ett visst mått av subjektiv bedömning baserad på t.ex. erfarenheter från provflygverksamhet. Ju högre siffra som riskindex, desto allvarligare anses händelsen vara ur flygsäkerhetssynpunkt.

Saab:s nuvarande system för riskindexvärdering var inte implementerat när de första problemen med utskjutningsanordningen inträffade. En riskanalys avseende utskjutningshandtagets utformning gjordes tidigt i JAS-projektet, och baserades på det då aktuella A/B-handtaget. SHK har inte funnit att problem avseende C/D-handtaget analyserats eller erhållit någon klassificering i riskindexmatrisen.

Saab är, förutom MTC-innehavare, en av FLYGI auktoriserad produktionsorganisation. Enligt RML måste en sådan organisation uppvisa att den etablerat och kan vidmakthålla ett kvalitetssystem. *"Kvalitetssystemet skall möjliggöra för organisationen att säkerställa att varje luftfartyg eller annan produkt, del eller anordning producerad av organisationen eller dess partners, eller tillhandahållna från, eller legotillverkad av utomstående part, överensstämmer med tillämpliga designdata och möjliggör en säker operation"* (RML-V-5G). Kvalitetssystemet måste i tillämpliga delar omfatta bl.a. procedurer för revision av leverantörer samt verifiering av upphandlade produkter.

Det åligger den auktoriserade produktionsorganisationen att säkerställa att även av underleverantörer producerad materiel uppfyller ställda krav på flygsäkerhet. Något förenklat kan sägas att Saab har i det militära luftfartssystemet samma ansvar för produkter tillverkade av underleverantör, som om de själva tillverkat produkten.

Ansvaret för tillsyn av etablering och vidmakthållande av produktionsorganisationens kvalitetssystem ligger på FLYGI. En av de periodiska revisioner som utförts av FLYGI hos Saab gjordes 2003 med syfte att revidera bl.a. företagets interna rutiner för underleverantörsstyrning. Revisionen utfördes genom särskild kontroll av hanteringen av termobatterier, som vid tillfället var föremål för avvikelshantering. FLYGI fann i denna revision ingen anledning att rikta några allvarligare anmärkningar mot Saab:s underleverantörsstyrning.

### *Martin-Baker*

Det brittiska företaget Martin-Baker är tillverkare av raketstolen i JAS 39, med beteckningen Martin-Baker Mk S10LS. Martin-Baker innehar ingen egen auktorisation från FLYGI, utan ses som "utomstående part" dvs. underleverantör till produktionsorganisationen Saab. Som sådan omfattas Martin-Baker av Saab:s ansvarsområde när det gäller kvalitetskontroll i det svenska militära luftfartssystemet.

FLYGI:s kontroll av underleverantör sker därmed enbart som en tillsyn av produktionsorganisationen, i detta fall Saab, avseende dennas rutiner för hantering av underleverantör, intern kvalitetskontroll etc.

#### 1.17.6 *Avvikelsehantering.*

FM har enligt RML en skyldighet att omhänderta avvikelser i det militära luftfartssystemet. Detta görs sedan 1960-talet på den operativa sidan genom ett driftstörningsanmälanssystem, DA-systemet. Vid tekniska felfunktioner som inte påverkar flygsäkerheten skrivs en TRAB och/eller en MR. Vid en flygsäkerhetspåverkande avvikelse som beror på teknisk felfunktion, skrivs både DA och TRAB samt eventuellt MR. DA kan även skrivas vid ifrågasatt materielutformning mm. Dessa system har utvecklats efterhand.

Problem med säkring av utskjutningshandtaget har förekommit på förband sedan JAS 39 infördes operativt 1997 men endast ett fåtal DA har skrivits. I samband med uppdatering av SFI årsskiftet 1997/1998, infördes en anmärkning, som beskrev förarens åtgärder vid säkringsproblem av raketstolen. Denna anmärkning infördes först på flygplan JAS 39A/B och senare på JAS 39C/D. Införandet av denna anmärkning medförde att förarna tolkade problemet som typenligt. Med typenliga fel och anmärkningsar menas, att en känd brist eller felaktighet hanteras med särskilda rutiner och åtgärder.

Tidigt fanns också tydliga tekniska problemindikationer i form av TRAB. Dock reagerade inte organisationen och systemet för avvikelsehantering för tekniska fel på dessa heller. TRAB-systemet följer inte upp trender för tekniska fel. För trenduppföljning krävs MR.

## 1.18 Övrigt

### 1.18.1 *Jämställdhetsfrågor*

I utredningen har inte identifierats några omständigheter som tyder på att den aktuella händelsen eller dess effekter orsakats eller påverkats av att berörda kvinnor och män inte har samma möjligheter, rättigheter och skyldigheter i olika avseenden.

### 1.18.2 *Miljöaspekter*

En miljöbesiktning av haveriplatsen ägde rum den 24 april 2007, och utfördes av Miljöenheten vid F21. Sammantaget hade haveriet liten kvarliggande inverkan på miljön. För utförligare beskrivning av miljöaspekterna hänvisas till den rapport som har sammanställts vid F21 efter denna besiktning<sup>14</sup>.

En mängd hälsoskadliga ämnen kan frigöras och spridas i samband med sönderdelning av ett modernt flygplan vid ett haveri och den efterföljande bärgningen. Dessa ämnen kommer företrädesvis från olika polymera material, vissa metaller samt driv- och smörjmedel. Kunskap om dessa ämnen ska finnas hos räddnings-, utrednings- och bärgningspersonal.

<sup>14</sup> F 21 skr 24 600:50813, 2008-01-15]

Vid haveriet innehöll flygplanet följande ämnen som misstänks kunna ge miljöeffekter:

- Ca 1100 liter flygfotogen av typen Flyfot 75 (FSD-norm 8607) med i stort sett samma kemiska innehåll som JET A1 dvs. det drivmedel som används inom den civila luftfarten.
- Ca 25 liter flygmotorolja typ 860 (syntetisk olja bestående av polyolest-rar med vissa tillsatser) i motor, växellåda och APU.
- Ca 15 liter tryckvätska typ 022 (mineralolja med vissa tillsatser).
- Ca 8 liter radarkylvätska (polyalfaolefinolja, PAO).
- Ett antal stålartiklar i kroppsstrukturen som är ytbehandlade med kad-miering i korrosionshämmande syfte.
- Ett antal fästelement och strukturdetaljer i aluminium som är korro-sionsbehandlade med kromhaltiga korrosionsskyddsmedel.
- Ett flertal elektronikapparater som innehåller mindre mängder berylli-umoxid, bly, kadmium och krom.
- JAS 39 innehåller i stor utsträckning komposit- och sandwichmaterial. Ca 560 kg av skrovets totala vikt på 2,8 ton består av fibermaterial. Des-sa är glasfiber, kolfiber, aramidfiber och fibrer av kiselkarbid. I flertalet kompositmaterial används epoxi som bindemedel.

Vid förbränning av kompositer bildas vassa fiberfragment, som kan pe-netrera hud och slemhinnor och de kan på ytan bära irriterande eller giftiga kemiska ämnen samt öppna infartsvägar för biologiska smittämnen. Den som vistas på en plats med nedbrytningsprodukter av kompositer måste skydda sig mot hudpåverkan och påverkan i andningsvägarna.

Sönderdelningen av flygplanet vid nedslaget kombinerat med brand i bl.a. kompositstrukturen gav vid haveriet upphov till spridning av lösa fib-  
rer.

### 1.18.3 Olycksplatsundersökning och bärgning

Bärgning påbörjades efter beslut av SHK. Större och viktiga haveridelar dokumenterades och positionsbestämdes före bärgning med hjälp av rutsy-system och GPS, medan övrigt material insamlades i säckar och märktes med områdesnummer. Flygplanvraket transporterades initialt till förvaring i hangar inom Vidselbasen. All materiel på SHK:s och FM:s prioriteringslis-tor bärgades.

Vistelse inom det brända/kontaminerade området begränsades, så att endast för verksamheten utbildad personal med skyddsutrustning hade tillstånd att gå in. Vid arbete i detta område användes som skydd mot bland annat frigjorda kompositfibrer och giftiga ämnen skyddsöveraller, gummi-stövlar, andningsmasker, skyddsglasögon och skyddshandskar (nivå 2). Inom övrigt område användes uniform M/90 och skyddshandskar. Vid t.ex. lyft av stora eller brända föremål eller vid risk för dammvirvlar uppgrade-rades skyddet. Dammätare var uppsatt inom det kontaminerade området.

## 1.19 Vidtagna åtgärder

Efter haveriet har under utredningens gång ett antal åtgärder vidtagits för att minska risken för vådautskjutning. Dessa är främst:

- Saab har begärt och fått samtliga provprotokoll från Martin-Baker.
- Saab har tagit fram en restriktionsbild och FM har infört restriktio-ner för flygning med omodifierade C/D-handtag.

- FMV och Saab har påbörjat förändring av instruktionen i SKI avseende återställning av stolsäkringen.
- Saab har tillsammans med Martin-Baker tagit fram en ny design av handtaget.
- Saab uppger att Martin-Baker har utvecklat ett nytt parkeringslås, och att detta kommer att införas för att minska risken för att handtaget släpper från parkeringsläget.

## 2 ANALYS

### 2.1 Händelseförlopp

SHK har inte noterat några anmärkningar på övningsuppläggning eller beslut om flygning. Föraren var tjänstduglig med korrekt behörighet och erfarenhet för att genomföra flygningen. Flygplanet var luftvärdigt och utan anmärkningar. Flygningen genomfördes inom ramen för gällande regler och tillåtna prestandagränser.

### 2.2 Besättningen

#### 2.2.1 Förarens utbildning

Föraren har följt den gängse utbildningen i flygvapnet. Hans flygerfarenhet eller flygtrim har inte påverkat händelseförloppet fram till utskjutningen.

#### 2.2.2 Förarens tjänstgöring

Förarens flygtid har under olycksdagen och dagen före olyckan överskridit den flygtidsbegränsning på grund av bullerproblematiken, som fastställdes av Flygtaktiska kommandot i en operationell order den 15 oktober 2002.

Bullernivån i JAS 39 har förbättrats sedan dess men den operationella ordern har inte reviderats. Den är också otydligt formulerad i väsentliga delar.

Detta har inneburit att den operationella ordern inte har följts utan förarens flygtid har de senaste dygna före haveriet överskridit de angivna maxvärdena. Att en operationell order inte revideras när förutsättningarna förändras, kan medföra en allmän praxis att frångå den operationella ordern. Detta innebär att säkerhetskulturen påverkas negativt, vilket kan leda till ökad risk för tillbud och haverier.

#### 2.2.3 Simulatorträning

När föraren efter huvexplosionen försökte skjuta ut sig, var utskjutningssekvensen redan aktiverad. Föraren uppgav efter haveriet att han trevade efter utskjutningshandtag på fel ställe på raketstolen. Han sökte på stolens sidor, istället för framtill mellan benen. Orsaken till detta kan finnas i förarens tidigare flygtjänst på JA 37 Viggen, där handtagen satt på sidorna av stolen. Det är dock oroväckande från överlevnadssynpunkt att inte ett lika reflexmässigt beteende finns avseende JAS 39.

Orsaken till det reflexmässiga trevandet efter utskjutningshandtag längs stolens sidor beror sannolikt på tidigare träning i simulator. I flygplan 35 Draken och 37 Viggen fick förarna tidigare under återkommande övningar i nödräning genomföra ett flertal simulerade utskjutningar. Detta gav ett inlärt beteende som uppenbarligen sitter kvar under lång tid.

Av de tre olika simulatorsystem, som finns för JAS 39 används MMT mest. Detta system har ingen installation för utskjutningshandtag, vilket innebär att förarna inte kan träna situationer som kräver snabba beslut och korrekta handgrepp i samband med utskjutning. I de övriga två simulatorsystemen används utskjutningsfunktionen vid flest tillfällen i FMS, men då i huvudsak under förarnas omskolning till JAS 39.

För att förarna ska få en riktig uppfattning om utlösningsskrafter och draglängd vid aktivering av räddningssystemet är det dessutom nödvändigt att dessa värden i möjligaste mån är lika de värden som finns i flygplanet.

Komplexiteten hos JAS 39-systemet är omfattande. Högteknologiska sensorer och vapen, introduktion av nya förmågor samt en ny operativ inriktning mot internationella miljöer motiverar ett stort utnyttjande av simulatorer. Ett kontinuerligt engagemang i simulatorernas utveckling tillsammans med FMV och industrin är mycket viktig för att förarna ska få den förmåga som krävs.

SHK finner att den tillgängliga simulatorkapaciteten inte utnyttjas för nödräning samt beslut och genomförande av utskjutning i den omfattning som är möjlig.

### 2.3 Medicinskt omhändertagande

Utskjutningen, förarens landning i skog och i omedelbar närhet av en kraftledning innebar uppenbar risk för att han kunde ha ådragit sig allvarliga skador. Tillståndet för en individ som har utsatts för ett trauma kan snabbt försämrans. En första kvalificerad medicinsk bedömning kan vara avgörande för insättandet av adekvat behandling samt för överlevnad. Endast utbildad medicinsk personal har kompetens att göra sådan bedömning.

I samband med haveriet fanns på Vidselbasen tillgång till medicinsk personal med traumautbildning enligt FM:s direktiv gällande flygövningsverksamhet. Underlåtenheten att tillkalla samt att inledningsvis neka kvalificerad medicinsk personal att komma i kontakt med föraren strax efter traumatilfallet kunde ha inneburit att skadeutfallet påverkats negativt.

### 2.4 Återinsättande i flygtjänst

Föraren fick efter haveriet klartecken för flygtjänst av flottiljläkaren vid F21, för att därefter få hinder för flygtjänst av flygöverläkaren under tiden som fortsatt medicinsk utredning pågick.

SHK finner att oklarheterna angående förarens flygtjänst efter haveriet beror på otydlighet i instruktionerna för medicinskt omhändertagande efter ett haveri. Den medicinska utvecklingen går snabbt framåt och medicinska behandlingsinstruktioner bör förtydligas och kontinuerligt revideras för att vara uppdaterade i enlighet med vetenskap och beprövad erfarenhet.

Dokumenteringen av de antropometriska mått, som finns reglerade i RML-D 2007-01-01, har inte skett enhetligt, utan likvärdiga mått har dokumenterats på olika sätt, vilket inneburit att några av måtten inte fanns att tillgå efter ändringen av flygmedicinorganisationen, där FMC:s ansvar och uppgifter överfördes till FömedC.

Bristen på kvalitetssäkring under omorganisationen och flyttningen bedöms vara orsaken till att antropometriska mått förkommit.

## 2.5 Läkemedelssatsen

Något direktiv som reglerar att läkemedelsatserna får användas efter utgångsdatum har inte utfärdats. Dock har en allmän praxis uppkommit att utgångna läkemedelssatser kan användas fram till dess att morfinautoinjektorerna byts ut. Detta innebär risk för att utgångsdatum för de övriga läkemedlen i läkemedelssatsen passeras utan att detta uppmärksammas. Av FLYGI godkända och fastställda rutiner för kvalitetssäkring av läkemedelsatsen och dess innehåll har inte kunnat hittas av SHK.

Utgångna läkemedel bör brukas endast efter noggrant övervägande.

## 2.6 Räddningstjänsten

### 2.6.1 Räddningsinsatsen

Granskning av räddningsinsatsen visar på att följandet av de skrivna rutinerna har brustit. Kunskap om dessa rutiner finns, men rutinen att agera efter vad som finns skrivet existerar inte i samma utsträckning. Personal som ingår i flygplatsräddningstjänsten ska fortlöpande delta i praktiska räddningsövningar så att tjänstbarheten säkerställs. Pressade tjänstgöringsscheman tillåter dock inte övningsverksamhet i den utsträckning som krävs för att bibehålla yrkeskunskapen på en tillfredsställande nivå. Detta visar sig tydligt i hur styrkorna larmades ut och handhavandet av den yttre miljön i form av den problematik som är förknippad med kompositmaterial.

### 2.6.2 Alarmering

Kommunal räddningstjänst är den som hade huvudansvaret för räddningsinsatsen vid det aktuella haveriet enligt LSO. Flygplatsräddningstjänst regleras av RML-F, kap 6. Flygledaren initierar insats med flygplatsräddningstjänst. Vid haveriet larmades kommunal räddningstjänst ut via SOS-Alarm först 13 minuter efter att flygledningen hade gått ut med haverilarm. Det finns inget direkt kopplat larm till SOS-Alarm från Vidselbasen. Vid automatiskt brandlarm ringer vakten till SOS-Alarm och vid haverilarm meddelar flygledaren SOS-Alarm om situationen medan flygplatsräddningstjänsten får larmet via en tryckknapp som aktiveras manuellt. På årsbasis har Älvsbyns räddningstjänst ca sex larm om brand i byggnad och 2006 hade de ett haverilarm till basen. Det låga antalet larm per år tillsammans med en eftersatt övningsverksamhet med samverkande organ kan vara bidragande orsaker till att SOS-Alarm inte larmades direkt.

### 2.6.3 Eftersök

Flygplatsräddningstjänstens huvuduppgift är att i första hand att rädda liv i luftfartyg. Har de i luftfartyget räddat sig med fallskärm ska dessa lokaliseras innan det havererade flygplanet tas omhand. Saknas uppgifter om var fallskärm landat kör räddningsenheterna ut till haveriplatsen och eftersök börjar med denna som utgångspunkt. Eftersök med pejlutrustning som monteras efter framkomst till olycksplatsen försenar insatsen. Fast monterad pejlutrustning som fungerar under framkörning hade möjliggjort en snabbare lokalisering.

### 2.6.4 Miljörisker och kontaminering av olycksplatsen

Den största miljörisken utgjordes av kvarvarande flygbränsle. På grund av tjäle och bränslets avdunstning var denna risk obetydlig.

Den ökande användningen av kompositmaterial i samhället ställer högre krav på både teoretisk och praktisk kunskap hos räddningspersonalen.

Flygplatsräddningstjänstens personal har viss utbildning. Kommunal räddningstjänst har ofta ingen utbildning.

I sitt normala tillstånd är kompositmaterial ofarligt för människa och miljö, men i samband med kraftig mekanisk påverkan och stark värmepåverkan genomgår materialet en nedbrytning som utsätter människor för både akuta och långsiktiga hälsorisker. Detta innebär i sin tur att arbetet på en olycksplats, där kompositmaterial kan befaras ha påverkats av termisk och mekanisk energi, måste bedrivas på ett sådant sätt att skador på drabbade och miljö inte förvärras och att personal skyddas på ett effektivt sätt. Vatten eller skum som binder de kompositpartiklar som bildats vid förbränning hade varit bättre än ett torrt släckmedel som pulver vid släckningen av pölbränderna.

Den organisation som krävs för att hantera en situation med kompositmaterial har i det akuta skedet stora likheter med den vid en kemisk olycka med hälsofarliga kemikalier. Sanering av personal och utrustning ska göras efter avslutad räddningsinsats. En person ur flygplatsräddningsstyrkan konstaterade efter släckningsarbetet hudutslag efter att själv packat ihop sin utrustning. Hudläkare har dock efter bedömning av bilder på utslagen i detta fall uteslutit att det handlar om kompositmaterial som orsak.

Överflygningen med helikopter för att filma och fotografera olycksplatsen spred de farliga partiklarna och exponerade personal för dessa även utanför avspärrningen. Räddningsledaren ansvarar för skadeplatsen och avgör om och när en avspärrning kan brytas. Räddningsledaren begärde ingen avlysning av luftrummet via flygtrafikledningen, vilket hade hindrat överflygningar på låg höjd.

## 2.7 Avvikelsehantering

En förhöjd acceptansnivå kan råda för de felfunktioner, som beskrivs som typenliga och omhändertags med restriktioner eller anmärkningar i SFI/AOM. Detta är en trolig förklaring till att förarna inte skrev DA i önskvärd utsträckning, när de märkte att utskjutningshandtaget hade lossnat ur sitt parkeringsläge och måste tryckas ned för att stolen skulle kunna säkras.

I den andra av de två utredningar som gjordes i samband med DA avseende säkringsproblem, angav FMV att ingen fara hade funnits för vådautlösning av stolen. Detta har sannolikt blivit vägledande för efterföljande DA-bedömningar. Det kan också ha bidragit till en allmän höjning av acceptansnivån med negativa konsekvenser för flygsäkerheten.

## 2.8 Kvalitetssäkring av utskjutningsanordningen

### 2.8.1 Grundläggande riskanalys och kravdokument

Vid Saab:s riskanalys konstaterades redan 1996 att oavsiktlig stolavfyring utgjorde en dominant och inte oväsentlig risk, dels under flygning, dels för markpersonal. Någon fullständig analys avseende faktorer som kan medföra risk för vådautskjutning gjordes inte. Detta indikerar brister i systemets rutiner för omhändertagande av identifierade risker.

De gränsytebeskrivningar för G-dräkten och räddningssystemet som SHK har kunnat finna, är utfärdade av FMV och omfattar endast uppräknade mekaniska och i vissa fall också funktionella gränssytor. SHK har inte återfunnit några gränssytekrav som berör de olika systemen i deras avsedda funktion, t.ex. G-dräkten vid uppblåsning. Denna brist kan ha bidragit till den otillräckliga analysen av vilka faktorer som kan medföra risk för vådautskjutning, särskilt som systemansvaret för de olika aktuella, mot varandra gränsande systemen handhas av FMV respektive Saab.

Antropometriska krav på piloterna har hanterats med tillämpning av olika nomenklatur. Detta har sannolikt inte resulterat i att felaktiga mätvärden har angetts, men är ändå anmärkningsvärt. Maximalt tillåtet bäldjup har initialt angetts för klädd förare, men senare återkommit oförändrat men nu för oklädd förare. Detta är allvarligare, eftersom klädseln är åtminstone en cm tjock.

### 2.8.2 *Leveranskontroll*

Specifikationer för initialkrafter och avfyringskrafter har funnits. Underleverantören, Martin-Baker, har dock i sin Acceptance Test Process (ATP) inte underkänt stolar som underskridit lägsta tillåtna gränsvärde. Saab har inte genom att granska provprotokollen noterat denna avvikelser. Saab har inte heller genom stickprov upptäckt några av den mycket stora andelen utskjutningsmekanismer som underskridit värde för parkeringskraft (77 %) eller lägsta gränsvärde för avfyringskraft (69 %).

Saab beställde av Martin-Baker en omkonstruktion för att höja kullåsens lägsta initialkraft från 15 kp (~147 N) till 18 kp (~177 N). Resultatet blev dock inte någon ökning. Medelvärde för lägsta initialkraft förblev oförändrat, ca 130 N. Däremot ökade spridningsområdet, så att lägsta initialkraft varierade mellan 8,2 kp (~80 N) och 17,3 kp (~170 N). Processen för kvalitetssäkring mellan Saab som typcertifikatinnehavare och underleverantören Martin-Baker har i dessa fall inte fungerat.

### 2.8.3 *Problemindikationer*

Det fanns tidigt tydliga problemindikationer i form av DA. I den första utredningen, som gjordes i samband med DA i januari 1997 avseende säkringsproblem, angav FMV 150-310 N som gränsvärden för avfyringskraft. Enligt nästa DA-utredning oktober 1997 visade mätning att handtaget påverkats med 190 N. FMV drog slutsatsen att ingen fara funnits för vådautlösning av stolen. SHK finner denna slutsats svår att förstå, eftersom handtaget enligt mätningen har påverkats med en kraft som väsentligt överskred då gällande lägsta tillåtna gränsvärde för avfyringskraft. Denna lag dessutom marginellt under det senare införda värdet 220 N.

FMV och systemet för avvikelshantering har efter denna utredning inte reagerat på fortsatta problemindikationer som har funnits i form av enstaka DA eller TRAB.

### 2.8.4 *Omhändertagande av säkringsproblematiken*

I oktober 1997 erhöll Saab en anmälan om säkringsproblematiken och om att SFI inte beskrev förfarandet vid sådana problem. SFI uppdaterades med "Gult blad", och problemet avfördes ur AL-lista.

Saab och Martin-Baker fann problemet besvärande och började ta fram förslag till modifiering av kulläset för införande i JAS 39C/D-serien. Förslagen påskyndades, då det upptäcktes att föraren i inverterat läge kunde påverka handtaget. Saab och Martin-Baker föreslog att modifieringen även skulle införas retroaktivt i JAS 39A/B.

I UgAL beslutades 2001 att uppdrag skulle ges till Saab att genomföra modifieringen. Åtgärder berörande mikrobrytare, länkage, utskjutningshandtag samt kulläs skulle också införas. Åtgärden samordnades av rationalitetsskäl med ett modifieringspaket för JAS 39A/B, Mod C, vilket strax därefter stoppades av ekonomiska skäl.

I UgAL informerades 2005 om att man avsåg utreda behov av åtgärd av kulläset. Motivet för åtgärden hade dock förändrats, och var nu i denna information att kulläset kunde släppa och stoppa KSM.



UgAL informerades 2006 om att åtgärden för att inte stoppa KSM-hade inarbetats i ett annat åtgärdspaket, varvid ärendet avslutades i UgAL. Den angivna åtgärden innefattade dock inte modifiering av kulläset i JAS 39A/B.

Den enda åtgärden för JAS 39A/B bestod i att säkringsproblemet och åtgärder beskrevs i SFI/AOM respektive SKI. Omkonstruerade kulläs infördes endast i JAS 39C/D, med avsikten att höja lägsta initialkraft.

SHK finner att:

- Motiven för åtgärd av kulläset glömdes bort och förändrades över tiden.
- När Mod C utgick av ekonomiska skäl gjordes inte tillräckliga överväganden om att ändå genomföra flygsäkerhetsmotiverade åtgärder. Modifiering av kulläset i JAS 39A/B utgick utan att det var ett medvetet beslut.

Detta indikerar brister i aktörernas rutiner för kravspårning.

#### 2.8.5 Underhållsföreskrifter

Gränsvärden för krafter för manövrering av utskjutningshandtaget, vilka anges i olika underhållsföreskrifter, skiljer sig avsevärt från motsvarande värden i systemspecifikationer och utredningar. SHK anser att även detta indikerar brister i aktörernas rutiner för kravspårning.

I SKI beskrivs en metod för återställning av avfyringsmekanismens kilar, vilken dels inte fungerar, dels kan utsätta personalen för livsfara.

#### 2.8.6 Sammanfattning av kvalitetssäkringsprocesserna

Inom och mellan varje aktör i kedjan från underleverantör till brukare av en militär luftfartsprodukt finns gränsytor som måste beaktas i kvalitets- och flygsäkerhetskänseende. Ansvarsförhållanden i denna kedja beskrivs i bl.a. RML.

Kvalitetssäkring inom Saab, samt mellan Saab och dess underleverantör Martin-Baker, sker genom ett Saab-internt och auktoriserat kvalitetssystem. Saab måste som auktoriserad produktionsorganisation säkerställa att produkter, både egentillverkade och tillverkade av underleverantör, överensstämmer med specifikationerna och uppfyller flygsäkerhetskraven.

SHK finner att Saab:s kvalitetssäkring har brustit genom underlåtenhet att kontrollera underleverantörens leveransprotokoll gentemot ställda krav på hållkraft i utskjutningsmekanismen. Vidare har Saab inte heller på annat sätt, t.ex. genom egna mätningar, uppmärksammat den bristande kvalitén på stolarna.

SHK finner vidare att Saab har brustit i kvalitetssäkring avseende flygutprovning, då säkringsproblem som har uppstått i provflygplan inte har lett till någon djupare analys avseende hållkrafternas storlek och handtagets utformning.

FMV är beställare av flygplanet JAS 39, samt designansvarig organisation med materielsystemansvaret för systemet JAS 39. Kvalitetssäkring i gränsytan mellan Saab och FMV ska garanteras genom de båda organisationernas kvalitetssystem.

SHK finner att FMV har brustit i sin kvalitetssäkring genom att vid utredning av en avvikelse konstatera med vilken kraft utskjutningshandtaget minst måste ha påverkats, men förbisett att denna kraft översteg lägsta tillåtna avfyringskraft och att därmed risk förelegat för vådautskjutning.

SHK finner vidare att FMV har brustit i sin kvalitetssäkring genom att det ursprungliga minimivärdet för hållkraft försvunnit i den interna hanter-

ingen. Genom att detta viktiga värde inte längre var entydigt specificerat inom FMV, hade möjligheten att upptäcka den bristande kvalitén kraftigt minskat. Dessutom har på ett för SHK okänt sätt olika värden på krafter i utskjutningsmekanismen uppkommit i bl.a. underhållsföreskrifter, vilket är anmärkningsvärt från kvalitetssynpunkt.

FM har ansvar för att upprätthålla ett kvalitetssystem som inbegriper omhändertagande av avvikelser genom att flottiljerna har auktoriserats som operatörer inom det militära luftfartssystemet. Detta uppfylls bl.a. genom DA-systemet. Genom att skrivna DA dessutom utgör indata till FMV:s kvalitetssystem erhålls en viss kvalitetssäkring i gränsytan mellan FM och FMV.

SHK finner att denna kvalitetssäkring inte har varit tillräcklig, genom att FM och FMV har tillåtits att ha olika uppfattning om hur DA-systemet används när det gäller kända fel och avvikelser.

## 2.9 DFS-proven

### 2.9.1 Utskjutningshandtaget

#### *Simulerad flygning med utskjutningshandtag och utskjutningsmekanism från U59*

Undersökningen visade att det är möjligt att i samband med hög G-belastning under flyglika förhållanden framkalla en spontan aktivering av den utskjutningsmekanism som hade suttit i U59. Med en spontan aktivering avses att utskjutningsmekanismen aktiveras utan att föraren vidrör utskjutningshandtaget med händerna eller utför någon rörelse med benen under flygsimuleringen.

Att det är möjligt att kulläset inte bara kan dras utan även återställas spontant bör beaktas vid tolkning av enkätundersökningen rörande hur vanligt det är att kulläset släpper under verklig flygning. Det finns risk att enkätresultaten om hur ofta förarna varit tvungna att sätta utskjutningshandtaget på plats, dvs. återställa kulläset när stolen skulle säkras efter fullföljt flygpass, underskattar det verkliga antalet spontandragna kulläs eftersom ingen av förarna vid proven märkte när kulläset släppte eller återställdes under pågående simulerad flygning.

Det har spekulerats i att förarens kropps-konstitution kan ha inverkan, liksom att löst sittande G-dräkt skulle kunna framkalla dragkraft i handtaget. Ovanlig kropps-konstitution eller löst sittande G-dräkt kan emellertid inte ha haft någon betydelse för resultatet i föreliggande undersökning. Samtliga förare som deltog i undersökningen hade normalt åtspänd G-dräkt och kroppsmåttan låg inom de värden som föreskrivs för JAS 39-förare.

#### *Dragkraftsmätningar i stillastående DFS-gondol*

Att samtliga fyra förare som deltog i DFS-proven aktiverade utskjutningsmekanismen under de upprepade höga och långvariga G-belastningarna berodde sannolikt inte enbart på utskjutningshandtagets placering och utformning, utan även på att den dragkraft som var nödvändig för att utlösa kulläset (hållkraften) var låg. Dragprov utförda före och efter proven visade att tröskelvärdena för att utlösa kulläset respektive killås inte nämnvärt hade förändrats under undersökningens gång. Värdena var även samstämmiga med dem som erhöles vid dragprovsmätningar på U59-stolen efter haveriet, dvs. innan utskjutningsmekanismen monterades i DFS-gondolens stol. Vad gäller tröskelvärdet för killäset så gav dragprovsmätningar efter haveriet 7-14 % lägre värden än vad som angivits i leveransspecifikationen (178 N). Om denna skillnad beror på att man använt olika mätteknik och/eller mätutrustning eller på att tröskelvärdet faktiskt förändrats har inte kunnat fastslås. Som framgår på annan plats i rapporten är även 178 N ett lågt värde

jämfört med hållkraften för killås i utskjutningsmekanismen hos andra stol-individer.

#### *Dragkraft i utskjutningshandtag vid förhöjd G-belastning och under anti-G-manöver*

Syftet med dragkraftsmätningarna var främst att belysa vilken fas under en given G-profil som framkallar maximal dragkraft i handtaget samt i vilken utsträckning G-kraftens, och därmed G-dräkttryckets, storlek och/eller förarnas anti-G-manöver inverkar på dragkraften i utskjutningshandtaget. Resultaten visade att dragkraften ökade linjärt med stigande G-belastning och därmed ökande dräkttryck, vilket stämmer väl med tidigare nämnda observationer att kulläset utlöstes vid belastningar över 5 G och att killäset utlöstes vid belastningar över 8 G. Däremot tycktes förarnas anspänningsmanöver inte öka dragkraften, snarare tvärtom. Vid flera tillfällen noterades även ökning av dragkraften under snabb G-avlastning. Trots att dessa transienta dragkraftsökningar var marginella jämfört med dem som framkallades av hög G-belastning och högt dräkttryck kan det inte uteslutas att de kan ha haft betydelse för att dra i killäset, eftersom de ju adderade sig till och uppträdde i slutet av långvarigt G-belastningsbetingat drag i handtaget.

En central fråga är varför dragkraften i utskjutningshandtaget tycktes fortsätta stiga linjärt som funktion av G-belastning/dräkttryck även vid de högsta G-belastningarna. G-dräkts ytterhölje är relativt oeftergivligt och sannolikt ökar byxbenens omkrets endast marginellt med stigande dräkttryck. Ökat dräkttryck innebär dock att varje byxbens tvärsnittsytta ökar eftersom det tvingar byxbenet att anta cirkulär tvärsnittsform. Det kan antas att byxbenen hade uppnått nära maximal volym (cirkulära tvärsnittsytor) redan vid tryck om 30-40 kPa, motsvarande G-belastningar om 5-6 G. En faktor av betydelse för den ökande dragkraften vid G-krafter överstigande 6 G kan vara att sträckningen i dräkts ytterhölje ökade, och därmed ökade även byxbenens lyftkraft. Detta kan ha resulterat i att benen lyfte den kilformade breda delen av handtaget som låg an mot byxbenens ovansida, utan att deras volym nämnvärt ökade (se bild 5).

En annan faktor av betydelse vid höga dräkttryck var sannolikt den ökade friktion, som handtaget utsattes för. Hög friktion tillsammans med rörelse av G-dräkten kan således ha åstadkommit drag i handtaget utan att dräkts tvärsnittsytta ändrade sig. Vid 8-9 G är lårens tyngd betydande, vilket kan ha lett till att deras form förändrades på ett sådant vis att det framkallade utåtrotation av G-byxans lårdel. Observationen att kulläset inte bara kunde dras under G-belastning utan även återställas under G-avlastning styrker antagandet att kombinationen friktion och rörelse av G-dräkten kan framkalla drag i utskjutningshandtaget. Att dragkraften i handtaget påverkas av lårens form styrks av observationen att statisk anspänning av lår och sätesmuskulatur (anti-G-manövern) tenderade att reducera dragkraften.

#### *Simulerad friflygning med ordinär och förlängd A/B-version av utskjutningshandtaget*

För båda de förare som genomförde dessa prov släppte kulläset men inte killäset vid simulerad flygning med standard A/B-handtaget men varken kul- eller killäset släppte vid flygsimulering med förlängt A/B-handtag. Resultatet att såväl kul- som killäset släppte för de båda förarna vid simulerad flygning med C/D-handtaget sammantaget med resultatet från enkätundersökningen att problem att säkra stolen efter avslutad flygning är vanligare i C/D än A/B versionen av flygplanet, talar för att storlek på dragkraft i handtaget under flygning sammanhänger med utskjutningshandtagets utformning.

### *Slutsatser*

- Det är möjligt för en pilot att under flyglika förhållanden ofrivilligt, och utan att vidröra utskjutningshandtaget med händerna eller utföra någon annan kroppsrörelse, aktivera den utskjutningsmekanism som fanns i U59.
- Hållkraften i utskjutningsmekanismens killås var låg i U59.
- Hög G-belastning tillsammans med högt tryck i G-dräkten framkallade en uppåtriktad dragkraft i utskjutningshandtaget.

#### 2.9.2 *Personlig flygutrustning*

Den G-dräkt och den PSU som användes vid haveritillfället fungerade enligt specifikationen avseende dräktryck som funktion av G-belastning varför det är osannolikt att onormal trycksättning av dräkten kan ha medverkat till haveriet. Att andningsregulatorns G-ventil inte fungerade beror sannolikt på att PSU:n skadades i samband med haveriet.

Eftersom andningsregulatorns funktion inte kan påverka utskjutningsanordningen har orsaken till regulatorns bristande funktion inte undersökts närmare.

## 3 UTLÅTANDE

### 3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren var behörig att genomföra flygningen.
- b) Flygplanet var underhållet enligt gällande bestämmelser och hade inga tekniska fel före utskjutningen.
- c) Flygningen genomfördes enligt gällande bestämmelser och inom tillåtna prestandagränser.
- d) Föraren påverkade inte utskjutningshandtaget med händerna.
- e) Förarens flygtid överskred maximalt tillåten flygtid de senaste två dygnet före haveriet.
- f) Föraren sökte efter utskjutningshandtag på fel ställe.
- g) Nödträning i simulator med utskjutning övas begränsat och inte regelbundet.
- h) Räddningssystemet fungerade på avsett sätt vid utskjutningen.
- i) Föraren skadades inte.
- j) Antropometriska mått på JAS-förare är inte entydigt definierade.
- k) Entydiga direktiv saknades för återinsättandet av föraren i flygtjänst.
- l) Vissa läkemedel i läkemedelssatsen var utgångna.
- m) Den kommunala räddningstjänsten larmades 13 min efter olyckan.
- n) Räddningstjänsten hade begränsad utbildning och träning i att arbeta i kompositkontaminerat område.
- o) Problemen med utskjutningshandtaget var kända sedan länge inom FM, FMV, Saab och underleverantören Martin-Baker.
- p) FMV insåg inte vid utredning av en tidig avvikelse avseende säkringsproblem att fakta indikerade att risk för vådautskjutning hade förelegat.
- q) Avvikelse rapporteringssystemet inom den militära luftfarten uppmärksammade inte omfattningen av problemen med utskjutningshandtaget.
- r) HKV har omorganiserats utan att RML har uppdaterats avseende ansvarsförhållanden.

- s) Gränsytebeskrivningar mellan olika delsystem var ofullständigt utformade.
- t) Aktörerna i det militära luftfartssystemet hade brister i rutinerna för kravspårning.
- u) Tillåtna gränsvärden på hållkrafter i utskjutningsmekanismen varierade mellan olika kravdokument och underhållsinstruktioner.
- v) Kvalitetssäkringen mellan Saab och Martin-Baker hade brister avseende utskjutningsmekanismens hållkrafter.
- w) Instruktionen i SKI för återställning av utskjutningsmekanismen efter påverkan kunde utsätta teknisk personal för livsfara.
- x) Hållkrafterna i U59 var låga, men inte onormalt låga jämfört med andra utskjutningsmekanismer i JAS 39.
- y) Utskjutningshandtagen i olika JAS 39C/D hade olika styvhet och ytfriktion. Handtaget i U59 var av utförandet med högre ytfriktion.
- z) För samtliga fyra förare som genomförde DFS-prov med C/D-handtag och utskjutningsmekanism från U59 aktiverades utskjutningsmekanismen spontant vid höga G-belastningar.

### 3.2 Orsaker

Olyckan orsakades av brister i kvalitetssäkringen av flygsäkerhetsprocesserna inom och mellan Saab, Försvarets Materielverk och Försvarmakten. Dessa brister resulterade i att flygplanets räddningssystem, efter upprepade höga G-belastningar, aktiverades på grund av utskjutningshandtagets form, ytfriktion och placering samt utskjutningsmekanismens låga hållkrafter.

## 4 REKOMMENDATIONER

Försvarmaktens säkerhetsinspektion rekommenderas att:

- Verka för att bristerna i flygsäkerhetsprocesserna i det militära luftfartssystemet inom och mellan Saab, FMV och FM åtgärdas (*RM 2008:01 R1*).
- Uppdatera RML så att ansvarsförhållandena överensstämmer med organisationen i det militära luftfartssystemet (*RM 2008:01 R2*).
- Verka för förbättrad kravspårning i dokumentation av beslut (*RM 2008:01 R3*).
- Verka för förtydligande av ansvar och omfattning av gränsytebeskrivningar (*RM 2008:01 R4*).
- Verka för att kravspecifikationer och underhållsinstruktioner har överensstämmande gränsvärden (*RM 2008:01 R5*).
- Verka för förbättrad utbildning och träning av flygplatsräddningstjänstens personal i kontaminerat område (*RM 2008:01 R6*).
- Verka för att information i SFI/AOM om kända avvikelser utformas så, att fortsatt avvikelserapportering inte uteblir (*RM 2008:01 R7*).

- Granska JAS 39-simulatorerna med avseende på utformning samt utnyttjande för träning av nödsituationer och utskjutning (*RM 2008:01 R8*).
- Se över kvalitetssäkringen av antropometriska mått (*RM 2008:01 R9*).
- Se över kvalitetssäkringen av läkemedelssatsen (*RM 2008:01 R10*).
- Se över kvalitetssäkringen av operationella ordrar (*RM 2008:01 R11*).
- Se över rutiner för återinsättande av personal i flygtjänst efter utskjutning och haveri (*RM2008:01 R12*).

Statens räddningsverk rekommenderas att:

- Verka för förbättrad utbildning och träning av räddningstjänstens personal i kontaminerat område (*RM 2008:01 R13*).