



Slutrapport RM 2018:02

Allvarligt tillbud på Luleå/Kallax flygplats den 8 juni 2017 med ett militärt skolflygplan av modellen SK 60A, opererat av Försvarsmakten.

Diariern M-15/17

2018-02-28

SHK utreder olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt: Syftet med utredningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s utredningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: www.havkom.se

ISSN 1400-5719

Illustrationer i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. I den mån inte annat anges är SHK upphovsrättsinnehavare.

Med undantag för SHK:s logotyp, samt figurer, bilder eller kartor till vilka någon annan än SHK äger upphovsrätten, tillhandahålls rapporten under licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige. Det innebär att den får kopieras, spridas och bearbetas under förutsättning att det anges att SHK är upphovsrättsinnehavare. Det kan t.ex. ske genom att vid användning av materialet ange ”Källa: Statens haverikommission”.



I den mån det i anslutning till figurer, bilder, kartor eller annat material i rapporten anges att någon annan är upphovsrättsinnehavare, krävs dennes tillstånd för återanvändning av materialet.

Omslagets bild tre - Foto: Anders Sjödén/Försvarsmakten.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	5
Utredningen	5
SAMMANFATTNING	8
SUMMARY IN ENGLISH	9
1. FAKTAREDOVISNING.....	10
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	10
1.1.1 Förutsättningar	10
1.1.2 Händelseförlopp	10
1.1.3 Övrigt	11
1.2 Personskador	11
1.3 Skador på luftfartyget.....	12
1.4 Andra skador	13
1.4.1 Miljöpåverkan	13
1.5 Besättningen/personalinformation	14
1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring.....	14
1.6 Luftfartyget	14
1.6.1 SK 60	14
1.6.2 Flygplanet	15
1.6.3 Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen.....	15
1.6.4 Manualer.....	17
1.6.5 Återinflygning	18
1.6.6 Procedurer före landning	18
1.7 Meteorologisk information	18
1.8 Navigationshjälpmedel.....	18
1.9 Radiokommunikationer	19
1.10 Flygfältsdata.....	19
1.11 Färd- och ljudregistratorer	19
1.11.1 AHRS och GPS	19
1.11.2 Ljudregistrator.....	19
1.12 Plats för händelsen	19
1.13 Medicinsk information	20
1.14 Brand.....	20
1.15 Överlevnadsaspekter	20
1.15.1 Räddningsinsatsen	20
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	20
1.16.1 Test av landställssystem	20
1.16.2 Test av landställsreglaget	20
1.16.3 Beräkning av motoreffekt vid landning	22
1.16.4 Tekniska undersökningar och beräkningar	22
1.16.5 Erfarenheter av SK 60 och landställsfunktionen.....	23
1.17 Organisation och ledning	24
1.18 Övrigt	24
1.19 Särskilda utredningsmetoder	24
2. ANALYS	25
2.1 Förutsättningar	25
2.1.1 Händelseförloppet.....	25
2.1.2 Manualer och utbildning	27

2.2	Tekniskt	27
2.2.1	Landställsreglaget och landställsindikeringen	27
3.	UTLÅTANDE	29
3.1	Utredningsresultat.....	29
3.2	Orsaker till tillbudet.....	29
4.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER	30

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att utreda olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s utredningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En utredning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar i framtiden eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska utredningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s utredningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

SHK har inga tillsynsuppgifter och har heller inte någon uppgift när det gäller att fördela skuld eller ansvar eller rörande frågor om skadestånd. Det medför att ansvars- och skuldfrågorna varken undersöks eller beskrivs i samband med en utredning. Frågor om skuld, ansvar och skadestånd handläggs inom rättsväsendet eller av t.ex. försäkringsbolag.

I SHK:s uppdrag ingår inte heller att vid sidan av den del av utredningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

Utredningar av luftfartshändelser regleras i huvudsak av förordningen (EU) nr 996/2010 om utredning och förebyggande av olyckor och tillbud inom civil luftfart och lagen (1990:712) om undersökning av olyckor. Utredningarna genomförs i enlighet med Chicagokonventionens Annex 13.

Utredningen

SHK underrättades den 8 juni 2017 om att ett allvarligt tillbud med ett militärt skolflygplan av modellen SK 60A med registreringsbeteckningen 601-123 inträffat på Luleå/Kallax flygplats, Norrbottens län, samma dag klockan 15.43.

Tillbudet har utretts av SHK som företrätts av Mikael Karanikas, ordförande, Tony Arvidsson, utredningsledare och Stefan Carneros, operativ utredare.

Försvarsmakten har enligt 6 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor ställt den flygspecialpsykologiska experten John Van der Reep till haverikommissionens förfogande.

Som koordinator från Försvarsmakten har Per Hård af Segerstad deltagit.

Följande organisationer har underrättats: Försvarsmakten, Försvarets materielverk (FMV) och innehavare av Militärt typcertifikat (MTC-I) för SK 60 (SAAB AB).

Utredningsmaterialet

Intervjuer har genomförts med piloten, lokala flygchefen, divisionschefen, flygsäkerhetsofficeren, flyginstruktören från föregående flygpass, flygledaren i position samt personal på flygskolan.

En teknisk undersökning av flygplanet och dess landställssystem har utförts.

Data från AHRS¹, GPS och radiokommunikation har analyserats.

Inspelningar av radiokommunikation mellan flygtrafikledning och piloten har analyserats.

Märken på landningsbanan har dokumenterats.

¹ AHRS (Attitude and Heading Reference System) – attityd- och kursreferenssystem.

Slutrapport RM 2018:02

Luffartyg:	
Registrering, typ	601123, SK 60A
Modell	SK 60A
Klass, luftvärdighet	Militär, militärt luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC) ²
Serienummer	601-123
Operatör	Försvarsmakten
Tidpunkt för händelsen	2017-06-08, klockan 15.43 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC ³ + 2 timmar)
Plats	Luleå/Kallax flygplats, Norrbottens län, (position 6523N 02207E, 19 meter över havet)
Typ av flygning	Militär
Väder	Enligt Metar: vind 120/11 knop, sikt >10 km, inga moln under 5 000 fot, temperatur/daggpunkt +22/+04°C, QNH ⁴ 1016 hPa
Antal ombord:	1
Besättning	1
Passagerare	Inga
Personskador	Inga
Skador på luffartyget	Begränsade
Andra skador	Inga
Piloten:	
Ålder, certifikat	50 år, Militärt behörighetsbevis
Total flygtid	3 517 timmar, varav 1 644 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	1 timme, allt på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	8 på typen

² ARC (Airworthiness Review Certificate) – granskningsbevis avseende luftvärdighet.

³ UTC (Coordinated Universal Time) – referens för angivelse av tid världen över.

⁴ QNH anger det atmosfäriska trycket vid havsytans medelnivå.

SAMMANFATTNING

Under en återinflygning efter ett flyguppehåll på ca ett år landade piloten flygplanet, en SK 60A, med landställena infällda. Det var det första passet i enkelkommando under återinflygningen och den tidigare genomförda delen av återinflygningen bestod av ett pass i dubbelkommando tidigare under dagen. Piloten klarade sig utan personskador. Flygplanet fick skrapskador på bl.a. undersidan av flygkroppen.

Av utredningen framgår att några tekniska fel inte kunnat hittats på flygplanet. Det har dock framgått att landställsspaken, om den inte är i en låst position, kan hamna i ett mellanläge där en mindre rörelse kan påverka systemet så att landstället fälls ut eller in. Vidare framgår att rutinerna för att säkerställa att landställsreglaget är i en låst position varierar inom Försvarsmakten.

Det allvarliga tillbudet orsakades av att det saknats enhetliga och säkra rutiner för att hantera det förhållandet att landställsreglagets utformning medför att det kan hamna i ett olåst mellanläge där systemet ändå indikerar att landstället är ute och låst, vilket medförde att landställena oavsiktligt fällts in under inflygningen.

Säkerhetsrekommendationer

Försvarsmakten rekommenderas att:

- Säkerställa att enhetliga rutiner lärs ut och tillämpas avseende kontroll av landställsreglaget.
- Utvärdera och vid behov utveckla återinflygningsproceduren efter ett längre flygtidsuppehåll.

SUMMARY IN ENGLISH

During a revalidation flight after approximately one year flight intermission, the pilot landed the aircraft, a SK 60A with the landing gears retracted. It was the first session of single command during the revalidation flight and the previously completed session consisted of a double command earlier that day. The pilot did not sustain any injuries. The aircraft got damages on the underside of the fuselage.

The investigation shows that no technical faults could be found on the aircraft. However, it has been shown that the landing gear lever, if it is not in a locked position, can end up in an intermediate position where a minor movement can affect the system so that the landing gear extends or retracts. Furthermore, the procedure to ensure that the landing gear lever is in a locked position varies within the Armed Forces.

The serious incident was caused by the lack of uniform and safe procedures to deal with the fact that the design of the landing gear lever can result in an unlocked intermediate position, where the system nevertheless indicates that the landing gear is out and locked, which resulted in the landing gears unintentionally retracted during the approach.

Safety Recommendations

The Armed Forces are recommended to:

- Ensure that uniform procedures are taught and applied in respect of the landing gear lever check.
- Evaluate and, if necessary, develop the revalidation flight procedure after a longer flight intermission.

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

1.1.1 Förutsättningar

Flygningen ingick som en del av en återinflygning efter ca ett års långt flyguppehåll och planerades med start och landning på Luleå/Kallax flygplats. Piloten hade genomfört ett flygpass med flyginstruktör på förmiddagen. På eftermiddagen skulle återinflygningen fortsätta med ett första pass i enkelkommando, dvs. flygning med enbart en pilot ombord. Tillbudet inträffade i samband med första passet i enkelkommando. Det var god sikt, solsken och inga låga moln vid flygplatsen. Vindriktning och vindhastighet var enligt METAR⁵ 120 grader, 11 knop.

1.1.2 Händelseförlopp

Efter att ha genomfört flygövningar i en övningssektor och en instrumentinflygning följt av pådrag, steg piloten med avsikt att ansluta i landningsvarvet för en visuell inflygning och landning på bana 14 på Luleå/Kallax flygplats.

På medvinden sänktes farten till landningsfart. Landstället fälldes ut och piloten kontrollerade ställindikeringen, varvid ”sex gröna”, dvs. indikationen för utfällt landningsställ noterades. Under svängen till höger bas fälldes landningsklaffarna ut. Piloten anmälde sig landningsklar⁶ på höger bas till bana 14 och fick klart att landa (se figur 1).

Inflygningen förlöpte normalt fram till sättningen vilken av piloten bedömdes till strax efter PAPI⁷. Direkt efter första kontakten med banan upplevde piloten att något var onormalt. Instinktivt ökade piloten gaspådraget för att lyfta igen (go around), men ändrade sig snabbt och drog av. Därefter upplevde piloten att det kändes normalt en kort stund, men sen kändes det fel igen. Flygplanet skakade till, vilket parerades med sidroder och skevroder.

I slutskedet av utrullningen kom planet att gira av åt höger med vänster huvud- och nosställ fullt utfällda och låsta. Höger huvudställ var endast delvis utfällt utan att vara låst.

Flygplanet stannade 40 meter utanför bankanten. Motorerna stängdes av och piloten kunde själv lämna flygplanet.

I samband med bärgning lyftes höger vinge något varvid även höger huvudställ åkte ut och kunde låsas i utfällt läge.

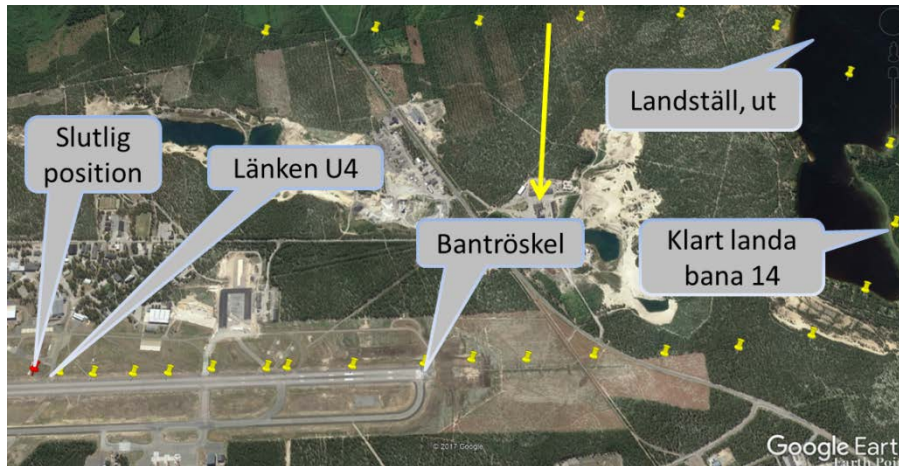
⁵ METAR (Meteorological Aerodrome Report) – flygväderrapport som ges i en kort kodad form.

⁶ Innan ”landningsklar” anmäls till tornet så ska piloten bl.a. fälla ut landningsstället med landställsreglaget och förvissa sig om att landningsstället är utfällt i låst läge genom att kontrollera att indikationen för utfällt ställ, sex gröna lampor, lyser.

⁷ PAPI (Precision Approach Path Indicator) – system för noggrann visuell glidbaneindikering.

Enligt uppgifter från den grupp av personal som var med och bärgade flygplanet var landställsreglaget i utfällt läge och låst.

Tillbudet inträffade i position 6523N 02207E, 19 meter över havet.



Figur 1. Bilden visar delar av landningsvarvet till bana 14 Luleå/Kallax flygplats. Den gula pilen visar solens ungefärliga riktning vid tiden för inflygningen. Karta från Google Earth.

1.1.3 Övrigt

Flygledaren i tornet observerade landningen och har uppgett att sättningen kom att göras mellan PAPI och 600-metersskärmen. I samband med sättning slog det ut gnistor från flygplanets högra undersida. Kort därefter såg det ut som att flygplanet balanserades upp och gnistrandet upphörde för en kort stund. Senare började flygplanet att luta åt höger och vingen såg ut att nästan nudda banan. Vid detta skede var flygplanet fortfarande på den första tredjedelen av rullbanan och flygledaren tryckte på haverilarmet. Piloten informerades om detta via radio. Flygplanet började därefter gira åt höger och åkte av banan strax efter länken U4. Flygplanet stannade och räddningstjänsten körde fram. Efter tre kontaktförsök via radion konstaterades det att piloten var oskadd och att inget bränsleläckage synes ha uppstått i samband med avåkningen.

1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Ombord- varande totalt	Övriga
Omkomna	-	-	0	-
Allvarligt skadade	-	-	0	-
Lindrigt skadade	-	-	0	Ej tillämpligt
Inga skador	-	-	1	Ej tillämpligt
Totalt	0	0	1	-

1.3 Skador på luftfartyget

Skadorna på luftfartyget var begränsade. Undersidan av flygkroppen fick omfattande skrapskador, mellan och strax bakom huvudställen (se figur 3). Höger vingspets samt fenan under stjärtpartiet fick skrapskador. Vänster och höger huvudställslucka uppvisade skrapskador på den sida som vetter nedåt vid infällt läge (se figur 5 och 6).

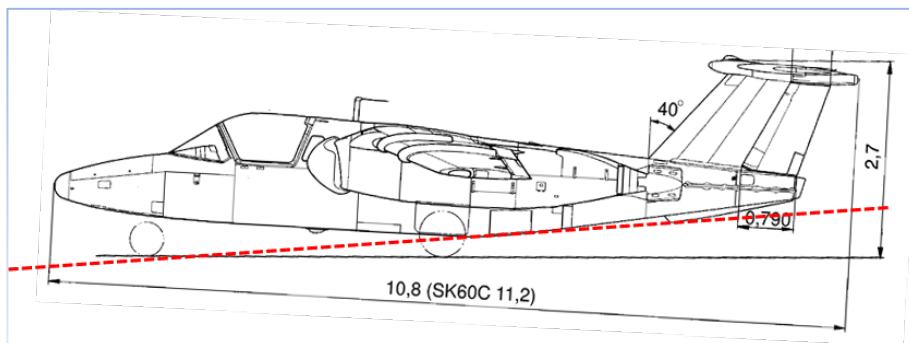
Antenner på undersidan av främre delen av flygkroppen hade skrapskador av olika omfattning. Glaset på antikollisionsljuset var sönderslaget.



Figur 2. Det aktuella flygplanet i hangar efter bärgning.



Figur 3. Bilden visar skrapskador på undersidan av flygkroppen, mellan och strax bakom landställen.



Figur 4. Röd streckad linje visar alternativ kontaktpunkt om flygplanet landar med landningsställen infällda.



Figur 5. Vänster landställslucka med skrapmärken på luckans ovansida, vid utfällt läge.



Figur 6. Flygplanet i den slutliga positionen efter avåkningen. Höger huvudstäl är delvis utfällt.

1.4 Andra skador

Inga.

1.4.1 Miljöpåverkan

Inga.

1.5 Besättningen/personalinformation

1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring

Piloten, 50 år, hade militärt behörighetsbevis med gällande operativ och medicinsk behörighet. Den medicinska behörigheten medgav endast flygning med SK 60 utan raketstol.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	1	1	1	3 517
Aktuell typ	1	1	1	1 644

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 8.

Inflygning på typ gjordes 1989.

Senaste PC⁸ på typen genomfördes den 8 juni 2017.

Från 2010 till juli 2013 var piloten instruktör på SK 60 vid flygskolan och hade ett flygtidsuttag på ungefär 160 timmar per år.

Efter juli 2013 har dock flygtiden varit låg på grund av medicinska hinder. Under 2014 var den totala flygtiden 20 timmar och för 2015 7 timmar.

Senaste registrerade flygningen före återinflygningen var den 4 maj 2016.

Tidigare flygerfarenhet förutom SK 60, har i huvudsak varit på flygplanstyperna Viggen (37), 1 201 timmar, och JAS (39), 599 timmar.

1.6 Luftfartyget

1.6.1 SK 60

SK 60 är ett militärt skolflygplan och är huvudsakligen tillverkat av aluminiumlegeringar. Det är 10,8 meter långt och har överliggande vinge med en spännvidd på 9,5 meter och dubbla jetmotorer (se figur 7). Motorer och instrumentering har uppgraderats under årens lopp. Det aktuella flygplanet var en fyrsitsig version och inte utrustad med raketstol.

⁸ PC (Proficiency Check) – kontroll av flygkompetens.



Figur 7. Två SK 60 varav den närmast i bild är en fotoversion. Foto: Försvarmakten.

1.6.2 Flygplanet

Typcertifikatinnehavare	SAAB AB, Aerosystems
Modell	SK 60A
Serienummer	601-123
Tillverkningsår	1968
Flygmassa, kg	Max tillåten Flygmassa 4 266, aktuell 3 916
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser.
Total gångtid, timmar	4 948
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	127

Kvarstående anmärkningar: Inga

Luftfartyget hade militärt luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).

1.6.3 Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen

Landställssystem

In- och utfällningssystemet är av elektrohydraulisk typ. I infällt läge låses huvud- och nosställ av låskrokar. I utfällt läge stöds huvudställen av var sin fällstötta som låses av en utlåsmekanism med hjälp av överknäckning och fjäderkraft.

Under in- och utfällning manövreras landställen av hydrauliska manövercylindrar. Till dessa cylindrar dirigeras tryckvätska från hydraulsystemets drivkrets via landställskretsens manöverventil. Denna ventil manövreras elektriskt med ett landställsreglage placerat i kabinen framför vänster förarplats.

Huvudställen har en lucka som är mekaniskt kopplad till stället. Vid utfällning av landställ öppnar sig luckorna lite innan huvudställen kommer ut, detta på grund av den mekaniska kopplingen till landställsbenet (se figur 8).

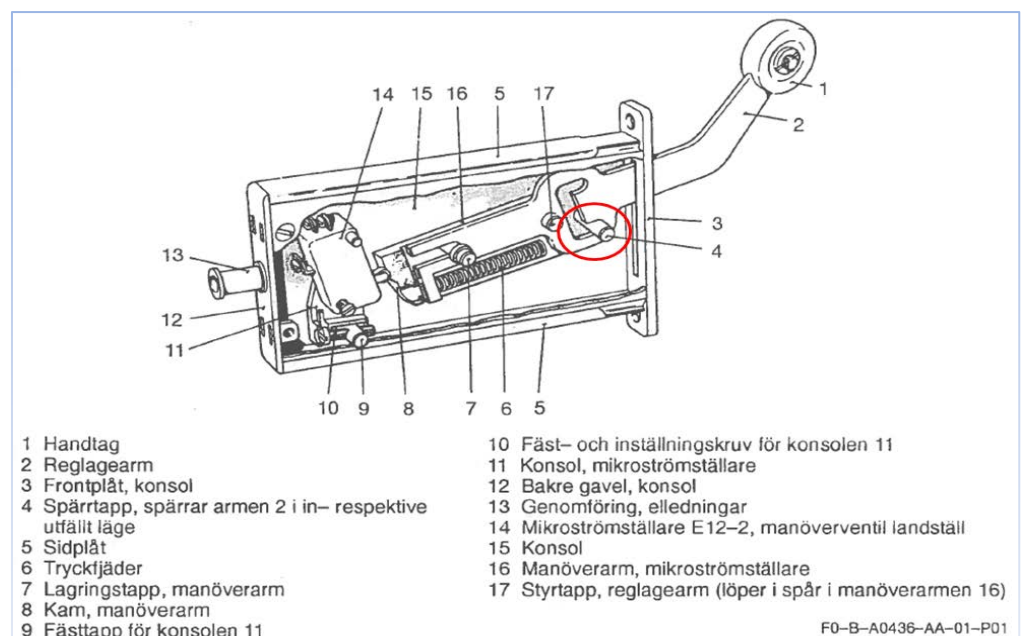


Figur 8. Utfällning av landställ SK 60, luckorna för huvudställen har börjat öppna sig. Foto: Försvarsmakten.

Landställsreglage

I in- respektive utfällt läge spärras reglagespaken av en spärrtapp (nr 4 i figur 9). Vid omställning av spaken från in- till utfällt läge eller vice versa dras spaken först ur sitt spärrläge, varefter den förs till motsatta ändläget där den automatiskt spärras när spaken släpps. Reglagearmen är fjäderbelastad genom en tryckfjäder (6).

Vid omställning vrids manöverarmen (16), som är lagrad på tappen (7) och rörligt infäst vid reglagearmen (2). Kammen (8) kommer då påverka mikroströmställaren (14), varvid strömmen sluts till motsvarande elmagnet i manöverventilen för landställskretsen som läget på spaken anger.



Figur 9. Skiss av landställsreglage i genomskärning. Spärrtappens låsning i reglagearmen är markerad med en röd ring.

Landställsindikering

Landställsindikeringen och landställsreglaget är placerade längst ner på instrumentpanelen framför vänster förarplats (se figur 10). Indikeringen består av tre indikeringsfönster med två lampor i varje, ”sex gröna”. Varje fönster representerar ett landställ. En mikroströmbrytare sitter monterad på varje landställ för indikeringen i kabinen.

Ovanför landställsindikeringen sitter det en orange indikeringslampa med tillhörande text ”GLÖM EJ LANDST. O KLAFF”. Denna har som funktion att genom att blinka med orange ljus påkalla pilotens uppmärksamhet på att något av landställerna inte är utfällt och låst när klaffen är i utfällt läge inför landning. Någon audiell varning kopplat till landställsfunktionen finns däremot inte.



Figur 10. Placering av landställsreglage och landställsindikering i kabinen.

1.6.4 *Manualer*

I grundflygutbildningens dokument för landning med SK 60, anges det att landställ och startklaffar ska fällas ut när farten är under 215 knop. Detta sker vanligtvis på medvinden i ett normalt trafikvarv. Vid manövrering ska man känna med handen att landställsreglaget är låst i utfällt läge. Vid mitten av bassvängen ska landningsklaffar fällas ut.

Under slutet av bassvängen inför landning ska det kontrolleras att landställ och klaffar är i rätt läge. Därefter ska anmälan ske till flygledaren att landställerna är utfällda.

1.6.5 Återinflygning

Enligt Försvarmaktens manual för ledning av flygtjänst, FOM-A, ska en återinflygning genomföras om piloten inte har genomfört minst 10 flygtimmar de senaste 12 månaderna, eller en flygning de senaste 3 månaderna på aktuell luftfartygstyp. Divisionschefen bestämmer omfattningen av återinflygningen med hänsyn till flygtrim och erfarenhet hos aktuell pilot.

Återinflygningen ska normalt inledas med minst en flygning i dubbelkommando eller minst en flygning i simulator om uppehållet varit mer än 6 månader.

I det aktuella fallet inleddes återinflygningen med ett pass under dubbelkommando. I samband med det flygpasset påpekade flyginstruktören att man ska känna på landställsreglaget så att det är i utfällt låst läge inför landning.

1.6.6 Procedurer före landning

Enligt gällande checklista *före landning (Before landing)* anges följande.

Gear (LANDSTÄLL)
Locked, indications

Down (UT)
Check

I gällande flygmanual, under avsnittet *före landning (Before landing)*, anges följande.

*Extend landing gear. Make sure that landing gear lever is **locked** in down (UT) position. Check indication lights.*

Piloten har beskrivit hur han normalt utför denna procedur i praktiken enligt följande. Landställsspaken dras ut med tumme och pekfinger och förs därefter längst ner. Därefter slås spaken till med fingret i en uppåtgående rörelse. Slutligen kontrolleras landningsställsindikatorerna för att verifiera att de lyser ("sex gröna").

1.7 Meteorologisk information

Enligt Metar: Vind 120/11 knop, sikt >10 km, inga moln under 5 000 fot, temperatur/daggpunkt +22/+04C, QNH 1016 hPa.

Inför landning uppgav flygledaren att vinden var trettio grader från vänster, hastighet 8 knop.

Tillbudet inträffade i dagsljus med solsken.

Vid händelsen var solens position, bäring 240 grader och höjd 37 grader.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Kommunikation var upprättad med Luleåtornet.

Piloten anmälde sig landningsklar på höger bas. Flygledaren kvitterade och gav tillstånd för landning på bana 14.

1.10 Flygfältsdata

Flygplatsen hade status enligt AIP⁹ Sverige/Sweden.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

SK 60 är inte utrustad med någon särskild enhet för färd- och ljudregistrering. Data från andra enheter i flygplanet har tillvaratagits för utläsning, såsom AHRS, GPS¹⁰ och ljudregistrering från kommunikationssystemet.

1.11.1 AHRS och GPS

Från AHRS-enheten har parametrar kunnat laddas ner. Magnetisk kurs, tippvinkel och rollvinkel har analyserats.

GPS-data har laddats ner och valda parametrar har analyserats.

1.11.2 Ljudregistrator

Från audiopanelen i flygplanet har ljudregistreringar från kommunikationssystemet kunnat laddas ner. Ljudregistreringarna har analyserats.

Inget omgivande ljud från kabinen har registrerats eftersom det inte finns någon mikrofon för detta ändamål.

1.12 Plats för händelsen

Händelsen inträffade vid landning bana 14 på Luleå/Kallax flygplats och resulterade i en avåkning av landningsbanan (se figur 11).

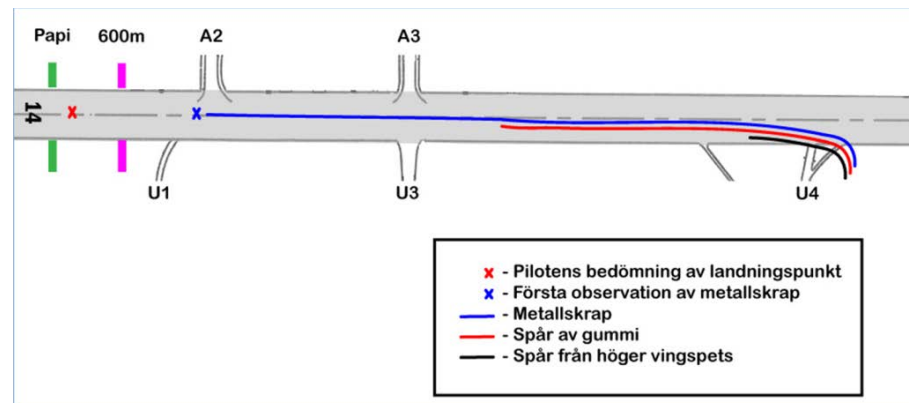
De första observationerna av metallskrap som kunde härröra från händelsen fanns på centerlinjen av landningsbana 14, ungefär 98 meter efter 600-metersskärmen. Antikollisionsljus och en antenn skjövades av och låg kvar på banan ungefär 100–150 meter från första synliga islag av flygkroppen. Den yttre delen av höger huvudställslucka låg kvar på banan strax efter länken U4.

Gummispår på banan har dokumenterats.

Flygplatsen hade inga kameror som registrerar rörelser på manöverområdet vid start och landning.

⁹ AIP (Aeronautical Information Publication) – luftfartsinformation av varaktig natur.

¹⁰ GPS (Global Positioning System) – globalt positioneringssystem, även kallat satellitnavigationssystem.



Figur 11. Skiss av dokumenterade synliga spår på banan.

1.13 Medicinsk information

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

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Räddningsinsatsen

Flygledaren i position, tryckte på haverilarmet när flygplanet fortfarande var kvar på första tredjedelen av rullbanan. När flygplanet hade stannat i höjd med räddningsstationen anlände räddningstjänsten.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Test av landställssystem

Haverikommissionen har utfört tester av landställssystemet tillsammans med innehavare av Militärt typcertifikat för att klargöra systemets funktion och status efter tillbudet.

Landställssystemets in- och utfällning testades upprepade gånger utan att några avvikelser kunde upptäckas. Landställsluckornas infästning till landställerna har tagits isär eftersom luckorna hade för stora skador för att manövreras.

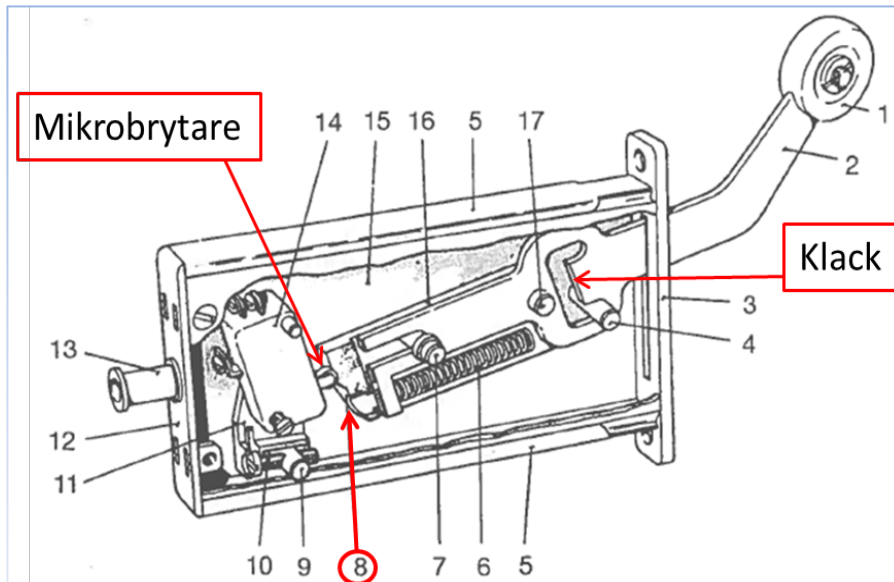
1.16.2 Test av landställsreglaget

Tester av landställsreglaget har utförts i avsikt att förstå funktionen och klargöra om reglaget och landställsindikeringen fungerade som avsett.

Landställsindikeringen i kabinen fungerade utan några avvikelser. Däremot observerades det att om man förde reglaget mot utfällt läge, aktiverades mikroströmbrytaren (14) av kammern (8), (se figur 12) när reglaget var halvvägs till utfällt läge. I detta mellanläge kunde reglaget

släppas och stannade då kvar i denna position. Landställen aktiverades och fälldes ut och låstes i utfällt läge, landställsindikeringen indikerade ute och låsta.

Genom att flytta reglaget upp eller ner några millimeter i mellanläget påverkades mikroströmbrytaren varvid manöverventilen för landställskretsen aktiverades och landställen fälldes in respektive ut (se figur 13 och 14).



Figur 12. Skiss av landställsreglage i genomsnitt. Till höger i bilden pekar pilen på den plana klacken där reglaget kan stanna kvar i ett mellanläge. Till vänster i bilden pekar pilen på mikroströmbrytaren som kammen (8) påverkar när reglaget passerar mellanläget.



Figur 13. Vänster bild visar landställsspak i låst infällt läge och indikeringen visar landställen inne och låst. Bilden till höger visar landställsspak i låst utfällt läge och indikeringen visar att landställen är ute och låsta.



Figur 14. Vänster bild visar landställsreglaget i mellanläget utan att vara låst, landställerna infällda. Den gula lampan blinkar och indikerar att klaffarna är utfällda men inte landstället. Höger bild visar landställsreglaget i mellanläget utan att vara låst, de gröna lamporna indikerar att landställerna är ute och låsta.

1.16.3 Beräkning av motoreffekt vid landning

Innehavaren av Militärt typcertifikat har använt ett prestandaprogram för att bearbeta data från flygningen i syfte att beräkna vilken motoreffekt som krävs vid en tre graders inflygning och med olika konfigurationer avseende landställ, klafflägen samt farter.

Enligt beräkningarna skiljer det ungefär sju grader på gasreglagevinkeln mellan in- och utfällt landställ om klaffen är i landningsläget, samtidigt som gasreglagevinkeln är väl över flygtomgång (se figur 15).

Baserat på detta resultat har det inte gått att avgöra om landställena har varit in- eller utfällda under slutet av inflygningen, särskilt under de blåsiga och turbulenta förhållanden som rådde vid tillfället.

a/c Mass	Pilot	Fuel	Landing Gear	Flap	Glide Slope	Vcal	Estimation of 3 deg approach give -1825 N				Comment
							For Level Flight				
							PLA (deg)	Thrust (N)	Thrust (N)	PLA (deg)	
2799 kg	90 kg	72%	Down	No Flap	3 gr	135 knots	46.0	4392	2567	37.6	
2799 kg	90 kg	72%	Down	No Flap	3 gr	115 knots	45.2	4437	2612	36.8	
2799 kg	90 kg	72%	Up	No Flap	3 gr	135 knots	39.7	2955	1130	30.4	Lower than Flight Idle
2799 kg	90 kg	72%	Up	No Flap	3 gr	115 knots	40.9	3400	1575	31.2	Slightly Above Flight Idle
2799 kg	90 kg	72%	Down	Landing	3 gr	135 knots	55.9	6369	4544	47.4	
2799 kg	90 kg	72%	Down	Landing	3 gr	115 knots	52.1	5858	4033	43.7	
2799 kg	90 kg	72%	Up	Landing	3 gr	135 knots	49.7	4929	3104	40.2	
2799 kg	90 kg	72%	Up	Landing	3 gr	115 knots	47.8	4820	2995	38.6	

Figur 15. Tabell med olika klaffkonfigurationer, farter och gasreglagevinklarna.

1.16.4 Tekniska undersökningar och beräkningar

Tester avseende omställningskraft av landställsreglaget i dess mellanläge har utförts av innehavaren av Militärt typcertifikat för SK 60, detta för att beräkna om det varit möjligt att reglaget har kunnat förflytta sig av de laster som uppstått, efter att landställerna fällts ut, under inflygning och fram till sättning.

Registrerad data från flygplanet gällande acceleration i dess vertikala axel (N_z) har inte uppgått till de negativa accelerationer som skulle behövas för att landställsreglaget skulle förflytta sig uppåt i mellanläget och påverka mikrobrytaren för landställsinfällning.

Det har inte heller registrerats tillräckligt stora vertikala accelerationer (N_z) under fasen på banan för att förklara att landställsreglaget var i låst utfällt läge vid flygplanets slutliga position.

Det kan dock inte uteslutas att landställsreglaget vid manövrering har hamnat i ett mellanläge och på grund av accelerationer sedan förflyttat sig.

De data som lagrats i flygplanet har analyserats. Färdhastighetsregistreringen tillsammans med den horisontella accelerationen (N_x), indikerar att landställena fällts ut under insväng till baslinjen. Däremot finns det inte förutsättningar att med tillgängliga data utläsa när landställena fällts in innan sättningen på banan.

Det har vidare inte konstaterats någon glappkontakt i landställsreglagets mikrobrytare som skulle kunna orsaka en oönskad landställsmanöver.

Något tekniskt fel som skulle kunnat påverka landställsfunktionen har inte upptäckts.

1.16.5 Erfarenheter av SK 60 och landställsfunktionen

Vid intervjuer har det framgått att "GLÖM EJ LANDSTÄLL/KLAFF"-indikeringen (se figur 14), en orange lampa som blinkar om klaffarna är utfällda men landställena inte är utfällda och låsta, går att missa eftersom den inte är placerad i det normala synfältet för piloten under slutfasen av en inflygning. I solsken minskar möjligheten ytterligare att upptäcka den blinkande lampan.

Att landställsspaken kan hamna i ett så kallat mellanläge under flygning har verifierats och även rapporterats i FSD¹¹ vid andra tillfällen.

När det gäller rutinen att känna på landställsreglaget för att verifiera att det är i låst läge, har det under utredningens gång framkommit att den tillämpats på olika sätt av flygskolans flyginstruktörer.

Erfarenheter av SK 60 när det gäller fartreduktion inför landning visar på att det är svårt att nå tröskelfart vid ett normalt landningsvarv om landställena inte har fällts ut. För att nå tröskelfart utan att landställena är ute krävs det i princip att gasreglaget är i flygtomgångsläge under hela bassvängen och final, och att klaffarna är utfällda till landningsposition.

¹¹ FSD – försvarsmaktens flygsäkerhetsdatabas.

1.17 Organisation och ledning

Orderkedjan i samband med militära flygningar finns beskriven i Försvarsmaktens manual för ledning av flygtjänst (FOM). Av FOM-A Gemensam framgår att varje flygning ska auktoriseras genom ett beslut om flygning (BOF). BOF får tas av flygchef (CF), lokal flygchef (L CF) samt divisionschef (DC) och kan efter fastställande, vid behov detaljutformat och kompletterat, delges av flygtjänstledare.

Divisionschefen är placerad på divisionen och planerar och leder den flygoperationella verksamheten. Till sitt stöd har han även en lokal flygsäkerhetsofficer (L FSO). Divisionschefen ansvarar för att verksamheten bedrivs med hög flygsäkerhet och enligt gällande bestämmelser samt når uppsatta mål på ett effektivt och kostnadsmedvetet sätt. Detta innebär att divisionschefen inför den lokala flygchefen ansvarar för att verksamheten bedrivs inom ramen för FOM. Han ansvarar också för att den flygande personalens flygtrim följs upp och dokumenteras med hjälp av t.ex. en flygövningsliggare.

1.18 Övrigt

Inget.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

Inga.

2. ANALYS

2.1 Förutsättningar

Flygningen ingick som en del av en återinflygning och planerades med start och landning på Luleå/Kallax flygplats. Piloten hade efter ca ett års långt flyguppehåll genomfört ett flygpass med flyginstruktören på förmiddagen. I samband med det flygpasset påpekade instruktören att man ska känna på landställsreglaget så att det är i utfällt låst läge inför landning.

På eftermiddagen fortsatte återinflygningen med ett första pass i enkelkommando under vilket tillbudet inträffade. Det var god sikt, solsken och inga låga moln vid flygplatsen. Vinden och vindhastighet var enligt METAR från riktning 120 grader, 11 knop. Väderförhållandena får betraktas som goda för den aktuella typen av övningar men påverkades något negativt av turbulensen.

Pilotens flygtid de senaste fyra åren var låg, delvis på grund av medicinska hinder. Den senaste registrerade flygningen innan återinflygningen var den 4 maj 2016.

Avsaknaden av flygning under långa perioder och med sporadisk flygning där emellan medför att pilotens flygtrim blir lägre än vad man generellt kan vänta sig då detta är en färskvara.

Efter ett längre flyguppehåll finns en risk att enskilda piloter över-skattar den egna flygförmågan till att vara bättre än vad den faktiskt är. Skillnaden mellan upplevd flygförmåga och den faktiska kan också förstärkas av omgivningen genom att de, baserat på tidigare erfarenheter, har en för hög förväntan på pilotens förmåga.

Sammanfattningsvis får pilotens flygtrim anses ha varit på en låg nivå. Det kan ifrågasättas om minimikravet på ett flygpass i dubbelkommando är tillräckligt för att uppnå sådan flygtrim att flygning i enkelkommando är lämpligt. Även om det inte går att klarlägga om detta har varit en orsaksfaktor vid tillbudet bör Forsvarsmakten se över återinflygningsproceduren efter ett längre flygtidsuppehåll för att säkerställa att pilotens flygtrim är på en tillräckligt hög nivå för flygning i enkelkommando.

2.1.1 Händelseförloppet

Efter en instrumentinflygning följt av pådrag, steg piloten med avsikt att ansluta i landningsvarvet för en visuell inflygning och landning på bana 14, Luleå/Kallax flygplats.

På medvinden sänktes farten till landningsfart. Piloten manövrerade landställsreglaget för att fälla ut landstället och kontrollerade ställindikeringen, varvid ”sex gröna”, dvs. indikationen för utfällt landningsställ noterades.

Analyserade data från flygplanet visar en större fartminskning och retardation i det horisontella planet (N_x) vid ingången i sväng till höger bas, vilket tyder på att landstället faktiskt föll ut i det skedet.

Exakt hur landställsreglaget manövrerades för att landstället skulle fällas ut har inte gått att klarlägga. Den rutin som piloten sagt sig använda, en uppåtgående fingerrörelse på spaken, innebär dock inte någon säker verifiering av att landställsspaken faktiskt är i ett låst läge.

Under svängen till höger bas fölls landningsklaffarna ut. Piloten anmälde sig landningsklar på höger bas till bana 14 och fick klart att landa.

Baserat på resultaten av de beräkningar som innehavaren av Militärt typcertifikat (SAAB) genomfört (se avsnitt 1.16.3) har det inte gått att avgöra om landställen har varit in- eller utfällda under slutet av inflygningen, särskilt med hänsyn till de blåsiga och turbulenta förhållanden som rådde vid tillfället.

Inflygningen förlöpte normalt fram till sättningen som av piloten bedömdes till strax efter PAPI. Flygledaren har uppgivit att sättningen kom att göras mellan PAPI och 600-metersskärmen och att det i samband med detta slog ut gnistor från flygplanets högra undersida.

De första observationerna av metallskrap var på banans mittlinje, ungefär 98 meter efter 600-metersskärmen och överensstämde med de skador som flygplanet hade på undersidan av flygkroppen. Flygplanets skador var sådana att de endast kan ha uppstått om landställen varit infällda när planet tog mark. Att så var fallet stöds också av pilotens uppgift om att den första kontakten med banan upplevdes som onormal. Det har dock inte kunnat fastställas hur infällningen av landställen har gått till.

Gaspådraget för att lyfta igen har förmodligen inte haft någon inverkan då det tar ett par sekunder innan motorerna varvar upp från marktomgång och ger en märkbar effekt.

Att flygplanet skakade till har sannolikt berott på att landställen i detta skede föll ut. De skrapmärken som fanns på huvudställsluckornas ovansida vid utfällt läge tyder på att landställsluckorna har skrapat i asfalten under utfällningen på banan.

I slutskedet av utrullningen kom planet att gira av åt höger med vänster huvud- och nosställ fullt utfällda och låsta. Pilotens minnesbild av förloppet på landningsbanan är fragmentarisk, förmodligen på grund av att denne under händelseförloppet varit utsatt för stress. Haverikommissionen har inte kunnat fastställa hur landställsreglaget kom att hamna i utfällt låst läge.

Höger huvudställ var endast delvis utfällt utan att vara låst. Det kan ha berott på flygplanets låga frigång till banan och att kraften från hydraulsystemet inte varit tillräcklig för att övervinna friktionen från banan samt den tyngd som det utsattes för.

I samband med bärgning lyftes höger vinge något varvid även höger huvudställ fälldes ut och kunde låsas i utfällt läge.

2.1.2 *Manualer och utbildning*

I både checklistan och flygmanualen anges att två kontroller ska göras efter att landstället fällts ut. Dels ska det kontrolleras att landställsreglaget är i låst läge, dels ska landställsindikeringen kontrolleras.

I grundflygutbildningens dokument för landning med SK 60, anges det att landställ och startklaffar ska fällas ut när farten är under 215 knop. Detta sker vanligtvis på medvinden i ett normalt trafikvarv. Vid manövrering ska man känna med handen att landställsreglaget är låst i utfällt läge. Vid mitten av bassvingen ska landningsklaffar fällas ut.

Det har under utredningen framgått att rutinen lärs ut på olika sätt vad gäller verifieringen av att landställsreglaget är i låst läge. Enligt haverikommissionens mening bör Försvarsmakten fastställa hur verifieringen ska gå till i praktiken, och säkerställa att enhetliga rutiner lärs ut och tillämpas, t.ex. genom en särskild genomgång i samband med återinflygning och kompetenskontroller.

2.2 Tekniskt

2.2.1 *Landställsreglaget och landställsindikeringen*

Testet av landställsreglaget visade att det kunde föras till ett mellanläge och stanna där utan att vara låst. I mellanläget kunde landställena aktiveras till in- respektive utfällt läge med små förflyttningar av reglaget, uppåt eller nedåt. Landställsindikeringarna anpassade sig till reglets position.

Utformningen av landställsreglaget kräver således att man känner med handen att den är i låst läge för att säkerställa att landställena inte ofrivilligt fälls ut eller in. Detta framgår också av flygmanualen.

Indikeringen för in- eller utfällt landställ består av tre stycken fönster med två lampor i varje och där varje fönster representerar ett landställ. Landställsindikeringen är placerad direkt till höger om landställsreglaget, längst ner på instrumentpanelen framför vänster pilot. När alla landställ är ute och låsta, indikeras detta med att alla sex lampor lyser ("sex gröna").

Ovanför landställsindikeringen sitter det en orange indikeringslampa med tillhörande text ”GLÖM EJ LANDST. Q KLAFF”. Denna har som funktion att påkalla pilotens uppmärksamhet på att något av landställen inte är utfällt och låst när klaffarna är i utfällt läge inför landing, detta genom att blinka med orange ljus. Någon audiell varning kopplat till landställsfunktionen finns inte.

Landställsindikeringens låga och delvis av styrspaken skymda placering kan inte anses optimal under en visuell inflygning, då pilotens största visuella fokus ligger på att titta ut eller att skanna av sina flyginstrument högre upp på instrumentpanelen.

Vid starkt solsken påverkas även möjligheten att se de gröna indikeringsarna eller den blinkande orange lampan negativt.

I det aktuella fallet har solen sannolikt belyst instrumentpanelen på ett sätt som försvårat avläsning av landställsindikering och den eventuellt blinkande lampan under den slutliga inflygningen.

3. UTLÅTANDE

3.1 Utredningsresultat

- a) Piloten hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Flygplanet hade militärt luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
- c) Piloten hade ett lågt flygtidsuttag efter juli 2013.
- d) Landställsreglaget kan stanna i ett olåst mellanläge med landställena infällda och låsta eller utfällda och låsta.
- e) Rutinen för att kontrollera att landställsreglaget var i låst läge var otillräcklig.
- f) Flygmanualen beskriver att landställsreglaget ska kontrolleras så att det är i nedfällt låst läge.
- g) Pilotens flygtrim kan förmodas varit låg.
- h) Vid första kontakten på banan var landställena infällda.
- i) Vid ett senare skede under händelseförloppet på banan har landställena fällts ut.
- j) Landställsreglaget var i utfällt och låst läge efter händelsen.
- k) Höger huvudställ var aktiverat för utfällning efter händelsen.

3.2 Orsaker till tillbudet

Det allvarliga tillbudet orsakades av att det saknats enhetliga och säkra rutiner för att hantera det förhållandet att landställsreglagets utformning medför att det kan hamna i ett olåst mellanläge där systemet ändå indikerar att landstället är ute och låst, vilket medförde att landställena oavsiktligt fällts in under inflygningen.

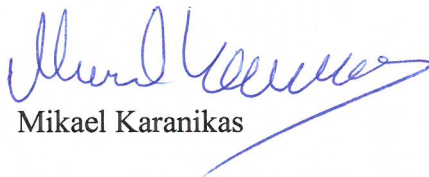
4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

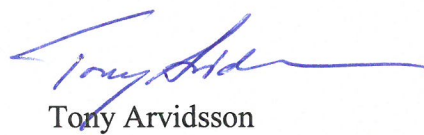
Försvarmakten rekommenderas att:

- Säkerställa att enhetliga rutiner lärs ut och tillämpas avseende kontroll av landställsreglaget.
- Utvärdera och vid behov utveckla återinflygningsproceduren efter ett längre flygtidsuppehåll.

SHK emotser besked senast den 28 maj 2018 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de säkerhetsrekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar


Mikael Karanikas


Tony Arvidsson