



HAVERI
HKP 9 A ur AF 1
1991-05-30

UTREDNINGSRAPPORT M 1992:1
ÄRENDE HKP 9 A L-36/91
Januari 1992

INNEHÅLL		Sid
	HAVERIET	3
	KOMMISSIONEN	3
	SAMMANTRÄDEN	4
1	FAKTAREDOVISNING	5
1.1	Besättning	5
1.2	Helikopter	5
1.3	Motorer	5
1.4	Personskador	5
1.5	Skador på helikoptern	6
1.6	Övriga skador	6
1.7	Väder	6
1.8	Utsagor av hörda personer	6
1.9	Flygmedicinsk utredning	6
1.10	Teknisk utredning	6
1.11	Övningen	6
1.12	Händelseförloppet	7
1.13	Räddningsinsatsen	8
1.14	Bärgningsarbetet	8
1.15	Resultat av den tekniska undersökningen	8
1.15.1	Allmänt	8
1.15.2	Undersökning av helikoptern	8
1.15.3	Undersökning av motorerna	9
2	ANALYS	9
2.1	Besättningen	9
2.2	Helikoptern	9
2.3	Övningen	9
2.4	Säkerhetsmaterielens funktion	10
2.5	Haveriförloppet	10
3	UTLÅTANDE	11
4	VIDTAGNA ÅTGÄRDER	11
5	REKOMMENDATIONER	12

BILAGOR

Bilaga 1	Övning 21, nödåtgärder	13
-----------------	------------------------	----

Bilaga 2 Teknisk utredningsrapport¹ (SHK aktbilaga 14)

¹Bilagan har framtagits i 12 ex och fogas endast till rapporter som lämnas till CA, CFV, FMV och AF 1. Den finns arkiverad på SHK.

1992-01-29

HKP 9 A L-36/91

Chefen för flygvapnet
med kopia till chefen för armén

**Utredningsrapport M 1992:1 angående haveri 1991-05-30 med en
helikopter 9 A ur Norrbottens arméflygbataljon/AF 1.**

HAVERIET

En helikopter 9 A ur AF 1 med flyginstruktör och flygförare ombord startade 1991-05-30 kl 14.10 från AF 1/Boden för att genomföra en instruktörsledd årlig övning i nödåtgärder/autorotationer. Övningen bedrevs i anslutning till AF 1 flygplatsområde i Boden.

Övningen genomfördes som planerat med enmotorlandningar och därefter tre autorotationslandningar från 250 m höjd, följd av en dito från 150 m höjd. Vid denna intogs normalt utgångsläge på medvinden. Vid avdrag av båda motorerna påbörjades en 180°-sväng som blev något brantare än vid de tidigare från 250 m höjd. Under svängen upplevde föraren problem med att hålla rätt rotorvarvtal. Han fick för högt varvtal och sökte korrigera med hjälp av stigspaken. Mitt i svängen på en höjd av 75–100 m fick han varning för lågt rotorvarvtal. Flyginstruktören bedömde att landning kunde fullföljas med s k utglidning (landning med framåtfart) varför han lät föraren fortsätta trots att varvtalsjustering måste ske under den slutliga planén. Utglidningen mot marken skedde normalt med en fart av ca 20 knop. Helikoptern gled framåt under en svag högerlutning. Instruktören var med i rodren och gjorde korrektion åt vänster. Trots korrektionen ökade högerlutningen och vid vad förarna bedömde som ”promenadfart” välte helikoptern åt höger.

Båda ombord kunde oskadda ta sig ur helikoptern. Räddningsstyrkan som under övningen höll beredskap ute på fältet var framme vid helikoptern efter mindre än en halv minut. Någon brand uppstod inte.

Helikoptern fick omfattande skador främst på rotorsystemet. Strukturellt var dock skadorna inte av värre art än att helikoptern kan repareras.

KOMMISSIONEN

Kommissionen – hovrättslagman Sven-Erik Sigfridsson, ordförande, och överstelöjtnant Rune Lundin, utredningschef – har som experter till utredningen

knutit major Ulf Sandström och major Ola Mårtensson, den senare tillika teknisk utredningschef.

Som skyddsombud ur AF 1 har deltagit kapten Krister Elovsson.

SAMMANTRÄDEN

Närvarande

1991-05-31 AF 1

Samtliga ovan

1991-09-24 SHK:s kansli

Samtliga ovan utom Sandström

Dessutom deltog
Åke Stollenwerk, Fs/Fh 1
Roland Olsson, AF 1

1992-01-09 SHK:s kansli

Samtliga ovan

Dessutom deltog Åke Stollenwerk

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Besättning

Flyginstruktör

Ålder: 33 år
Utbildning: SFT:1
Total flygtid: 1800 timmar
Flygtid på hkp 9: 480 timmar

Flyginstruktören var av förbandschefen utsedd att genomföra årlig övning 21 med vid flygkompaniet verksamma förare på Hkp 9.

Flygförare

Ålder: 29 år
Utbildning: FFSU
Total flygtid: 580 timmar
Flygtid på hkp 9: 238 timmar

Föraren var aktuell för att genomgå årlig övning 21, vilken normalt genomförs i den månad föraren är född. Övningen kan liknas vid de i civila sammanhang förekommande periodiska flygträningarna (PFT).

1.2 Helikopter

Helikopter 9 A nr 241. (Tillverkarens beteckning: Bo 105.)

Helikopterns totala gångtid vid haveriet var 851.44 timmar. Gångtid efter senaste tillsyn, som var en s k 600 tim tillsyn, var 252.14 timmar.

Den aktuella flygvikten och tyngdpunktsläget vid haveriet var inom de gränser som rekommenderats av tillverkaren.

1.3 Motorer

Motorer av typ TAM 4 C. Vänster motor hade individnummer 836000 och höger 836137.

Båda motorerna hade en gångtid av 851.44 timmar

1.4 Personskador

Båda i besättningen undkom oskadda.

1.5 Skador på helikoptern

Helikoptern fick omfattande skador främst på rotorsystemet. De strukturella skadornas omfattning var av lättare art varför helikoptern kan repareras.

1.6 Övriga skador

Inga övriga skador har konstaterats.

1.7 Väder

I området för haveriet rådde klart väder. Sikten i marknivå var mer än 100 km.

Vinden var i prognosen beräknad till 290° med styrka 25 km/t. Prognosen angav en vindändring på ca 30° till 320° under eftermiddagen samtidigt som vindstyrkan skulle öka. Vid haveritillfället avläste flygledaren 290°/ 30–33 km/t. Meteorologen på AF 1 avläste vid tillfället byar upp till knappt 40 km/t. Luftrycket var 1007 hPa (QNH). Ingen nederbörd eller risk för isbildning förelåg i området. Temperaturen var +17°C.

Väderutredningen (SHK aktbilaga 8) gör det sannolikt att det på en "hörneffekt" från en närbelägen skogsriddå kan ha förekommit vindstyrkor som varit 10–20 km/t högre på den plats där haveriet inträffade.

1.8 Utsagor av hörda personer

Utsagor av hörda personer har upptagits fonetiskt.

1.9 Flygmedicinsk utredning

Då båda i besättningen undkom utan skador har endast en granskning av medicinska handlingar genomförts.

1.10 Teknisk utredning

Härom hänvisas till SHK aktbilaga 14.

1.11 Övningen

Den aktuella övningen (övn 21), nödåtgärder/ autorotationer, ingår som årligen återkommande övning för alla flygförare på helikopter 9. Av plan för formella övningar i flygtjänst, se bilaga 1, framgår att det praktiska flygmomentet består av ett dager- och ett mörkerflygpass. I övningen ingår också en teoretisk provdel med frågor rörande förarinstruktionen (SFI) och ordnings- och säkerhetsföreskrifterna (OSF). Av flygsäkerhets- och manövrerbarhetsskäl genomförs övningen med reducerad last ombord, varvid bl a utrustning för beväpning demonterats.

Dagerflygpasset, under vilket haveriet inträffade, består i att instruktören kontrollerar och bedömer föraren vad gäller ut- och invändig kontroll, motorstart, lättning, hovring och snabbstopp. Under flygning övas sedan olika fel som kan inträffa i luften, med huvudvikten på enmotorlandning och fyra olika varianter av autorotation. Övningsmomenten med autorotation är följande:

- * Autorotation från hovring med markeffekt.
- * Autorotation 1x180° från 250 m, möte med motor och fullt ut.
- * Autorotation 1x180° från 150 m.
- * Autorotation rakt fram från 25 m.

De andra och tredje momenten i tabellen påbörjas från ett utgångsläge på höjd enligt ovan med att instruktören påkallar bortfall av båda motorerna genom att dessa dras av. Föraren skall därefter göra en 180°-sväng under autorotation. Under svängen ligger svårigheten i att hålla rotorvarvet inom angivna gränser samtidigt som bedömningen av flygbanans sväng och plané skall göras. Ett alltför lågt stigspaksutslag leder till att rotorvarvet blir för högt vilket indikeras genom en audiovisuell varningssignal. Då effektbehovet varierar under svängen och helikopter 9 har en liten rotormassa, är risken för variationer i rotorvarvtal stor. Om föraren får svårigheter med att hålla konstant rotorvarvtal i någon del av flygbanan påverkar detta den vidare bedömningen av fart och planévinkel påtagligt.

Föraren är under övningen i en elevsituation och föremål för instruktörens bedömning. Godkänd övning är en förutsättning för fortsatt flygtjänst på helikopter 9.

Vädret och övriga inverkanse faktorer medgav att övningen planerades utan avvikelser från rekommenderad övningsmall.

1.12 Händelseförloppet

En helikopter 9 A ur Norrbottens arméflygbataljon/AF 1 med flyginstruktör och flygförare ombord startade 1991-05-30 kl 14.10 från AF 1/Boden för att genomföra en instruktörsledd årlig övning i nödåtgärder.

Övningen förlöpte som planerat och mot slutet av passet genomfördes tre autorotationslandningar från 250 m höjd med en 180°-sväng före plané. Dessa landningar bedrevs fullt ut och sättningarna skedde med utglidning, d v s med en framåtfart vid markkontakt.

Den valda landningsplatsen på den s.k. cubplanen bestod av en delvis gräsbevuxen, jämn fältyta.

Efter dessa moment intogs utgångsläge på medvindslinjen för en autorotation från 150 m höjd. Vid påföljande 180°-sväng till final, som genom den lägre höjden naturligt blev brantare, upplevde föraren svårigheter att hålla rätt rotorvarvtal. Han fick för högt varvtal och sökte korrigera med hjälp av stigspaken. I svängen på 75–100 m höjd fick han en varning för lågt rotorvarv. Instruktören uppmärksammade skeendet men bedömde att rotorvarvet var tillräckligt och lät därför föraren fortsätta eftersom möjlighet att landa med utglidning fanns.

Under senare delen av planén var instruktören med i rodren och sättning skedde med utglidning vid en fart av ca 20 knop. Spår efter landningen visar att vänster skid initialt varit i marken endast ett fåtal meter. Besättningen upplevde dock att helikoptern gled normalt framåt efter sättning under 10–15 m varvid föraren successivt ökade det ansatta stigspaksutslaget. Därefter upplevde besättningen att helikoptern fick en svag högerlutning och att vänster skid lämnade marken. Instruktören gjorde då en korrektion åt vänster, men helikopterns högerlutning ökade under fortsatt glidning på höger skid. Då farten efter ca 35 m glidning var reducerad till – som förarna bedömde det – ”promenadfart”, välte helikoptern åt höger kl 15.01. Samtliga huvudrotorblad och styrorganen under rotorn skadades. Helikoptern fick lätta strukturella skador.

Besättningen tog sig oskadd ut ur helikoptern. Vid instruktörens urstigning upptäckte denne att han satt fast i helikoptern med sin radiosladd till hjälmen. Han fick därför ta av sig hjälmen och lämna den utanför helikoptern.

Någon brand eller bränsleläckage uppstod inte.

1.13 Räddningsinsatsen

Flygledaren i Bodentornet hade med anledning av att övning i nödåtgärder pågick beordrat ut räddningsstyrkan till en position på fältet nära den valda landningsplatsen. Han åsåg händelsen och larmade omedelbart fram räddningsstyrkan till platsen. Styrkan, även den åsya vittnen till haveriet, inledde därför skumbesprutning av helikoptern 10-15 sekunder efter händelsen. Larm vidarebefordrades också till flygkompaniet som underrättade ansvariga för flygtjänsten respektive den tekniska tjänsten på AF 1.

Helikopterns automatiska nödsändare (ELT) utlöstes inte vid haveriet.

1.14 Bärgningsarbetet

Dagen efter haveriet vändes helikoptern på rätt köl och bärgades med hjälp av en lastbilskran. Den fördes till en hangar för SHK:s vidare undersökning.

1.15 Resultat av den tekniska undersökningen

1.15.1 Allmänt

En genomgång av helikopterns dokumentation och underhåll har gjorts. Den visar inte på några brister som direkt kunnat inverka på luftvärdigheten. Varken motorn eller helikoptern har tidigare varit utsatta för allvarliga skador som kan ha inverkat på händelsen.

1.15.2 Undersökning av helikoptern

Av helikopterns handlingar framgår vissa avvikelser mellan flygplanjournaler och DIDAS. Dessutom saknas några noteringar i loggboken om utförd kontroll mellan flygpass.

Undersökningen har inte påvisat att helikoptern varit behäftad med något tekniskt fel före haveriet. De skador som konstaterats har till större delen uppkommit vid helikopterns vältning.

Då farten vid omkullvältningen var obetydlig har skadornas omfattning begränsats till rotorsystemet och följdverkningar av dess rotation samt strukturella skador, främst på helikopterns högra sida. Undersökningen har också visat på sprickor i transmissionsdäckets förstyrningsprofiler vid hydraulpaketets infästning. Det har dock inte kunnat fastställas om sprickorna uteslutande uppkommit vid vältningen.

1.15.3 Undersökning av motorerna

Då händelsen inträffade med avdragen motoreffekt har motorernas betydelse i händelseutvecklingen varit underordnad. En kontroll som referensmässigt gjorts av motorerna visar inte på något onormalt.

Av loggboken framgår att kompressortvätt inte gjorts inom den i SKI angivna gångtids/kalendertidsperioden.

2 ANALYS

2.1 Besättningen

Flyginstruktören och föraren innehade behörighet för respektive uppgifter ombord.

Det har inte framkommit något som tyder på att besättningens fysiska eller psykiska förmåga varit nedsatt vid haveriet.

Inget har framkommit under utredningen som tyder på annat än att besättningen har följt de bestämmelser och övningsanvisningar som gällde för flygningen.

2.2 Helikoptern

Vid den tekniska undersökningen har inget framkommit som tyder på att helikoptern varit behäftad med något tekniskt fel som kunnat orsaka haveriet. Den granskning av tillsyner och underhåll som genomförts tyder på att helikoptern var i luftvärdigt skick vid haveriet. De av SHK konstaterade bristerna vad gäller dokumentation i flygplanshandlingar är av mindre betydelse och har inte inverkat på haveriet.

2.3 Övningen

Främst flygtaktiska motiv har gjort att CA valt att med hkp 9 genomföra årlig övning med autorotation fullt ut trots att helikoptern har två motorer.

Ett motiv att öva autorotationslandning är risken för stjärtrotorfel vilket medför att landning måste utföras med avlastat huvudrotorsystem. Risken för ett totalt motorstopp på en tvåmotorhelikopter kan däremot statistiskt styrkas till att vara avsevärt mindre än den för enmotorhelikoptrar. Det finns emellertid felyttringar – t ex bränslebrist och motorutsläckning p g a nederbörd – där ett totalt effektbortfall kan tänkas inträffa.

Avvägningen mellan ovanstående risknivåer och risken för att under övning i autorotation dra på sig skador kan vara svår. Den bör i första hand styras av personskaderisker och därefter av kostnadsmässiga avvägningar. Genom att öva svåra moment uppnås en färdighet som både fyller krigets krav och medger ett optimalt taktiskt uppträdande. God färdighet gagnar dessutom alltid flygsäkerheten. CA har i detta avseende framfört att hkp 9 till största delen flygs taktiskt som vapenbärare på mycket låg höjd där marginalerna vid en motorstörning blir små till obefintliga.

Priset för god färdighet i att klara en inträffad nödsituation är det antal skador som inträffar under övningar. Utan att ha statistiskt belägg kan SHK uppskatta att ett verkligt nödläge kan inträffa ett fåtal gånger under hkp 9 livslängd. Denna lilla risk möts f n med årlig övning där hittills ett antal skador inträffat.

Om årlig övning i autorotation bedöms som nödvändig även framdeles bör en metodik övervägas där skadeutfallet kan minimeras. Om det väsentliga i övningen är förarens förmåga att bedöma flygbanor och hantera rotorenergien kan övningen avbrytas med motorpådrag då dessa båda delmål nåtts.

2.4 Säkerhetsmaterielens funktion

Helikopterns ELT utlöste inte vid haveriet. Sannolikt har inte de utlösningsskrafter som krävs förelegat vid vältningen. Något fel på ELT har inte konstaterats.

Vid nödurstigningen satt instruktören fast i sin hjälmsladd och var tvungen att lämna hjälmen vid evakueringen. Det är olyckligt att den kabinfasta radiokontaktens riktning är sådan att besättningen inte vid evakuering kan lösgöra sig automatiskt. Vid en hastig evakuering finns risk för skador på halskotpelaren. Den tekniske utredaren föreslår att den kabinfasta radioanslutningen ändras så att ett brytmoment garanteras för alla tänkbara riktningar vid evakuering.

2.5 Haveriförloppet

Då någon teknisk felfunktion inte konstaterats har SHK genom besättningens beskrivning av haveriförloppet haft anledning att ingående studera den senare delen av landningsfasen med utglidning under retardation. Under momentet finns flera effekter som kan ha inverkat negativt på helikopterns stabilitet.

Det är ett känt faktum att landning i sidvind medför en ökad risk för aerodynamiska störningseffekter. Väderutredningen anger att det på den aktuella landningsplatsen kan ha förekommit s k hörneffekt från en närbelägen skogsridå.

Då vindriktningen på fältet mäts på annan plats kan hörneffekten endast uppskattas. Med den aktuella landningsriktningen på ca 320° innebar den rådande vindriktningen vid haveriet en sidvind på minst 30° från vänster med en styrka av 30–33 km/t. Om hörneffekt inverkat med ett vindtillskott på 10–20 km/t kan sidvinden vara tänkbar som initierande orsak till högerlutningen.

Under utglidning mot marken med efterhand höjt stigspaksutslag och minskande rotorvarvtal har möjligheten att korrigera läget med styrorganen successivt minskat. Om en vindstörning orsakat en girrörelse har helikoptern under "sladdning" kommit att glida med i detta fall höger skid mot marken samtidigt som tyngdpunkten efterhand förflyttats åt höger. Under denna instabila fas kan en relativt begränsad ytterligare störning ha varit tillräcklig för att åstadkomma en s.k. dynamic rollover åt höger.

SHK har uppmärksammat att det finns en skillnad mellan förarinstruktionen och den tyske tillverkarens flygmanual vad gäller stigspakshanteringen vid autorotationslandning.

3 UTLÅTANDE

Haveriet har sannolikt orsakats av att helikoptern under utglidning efter autorotationslandning vid låg fart erhållit en ökande högerlutning som ledde till s.k. dynamic rollover.

Vilka krafter och effekter som initierade högerlutningen har inte med säkerhet kunnat fastställas. Att rådande sidvind från vänster med förstärkning av hörneffekt från en skogsridå haft en väsentlig inverkan får dock anses klarlagt.

Att besättningen ökade stigspaksutslaget under utglidningen har minskat möjligheten att med styrorganen förhindra förloppet. Om stigspaken i ett tidigt skede av förloppet sänkts hade sannolikt vältningen kunnat förhindras.

SHK konstaterar dock att den metodik som användes vid landning med utglidning mot marken och successivt ökande stigspaksutslag momentant gör helikoptern svår att manövrera. Den använda metodiken överensstämmer inte med anvisningarna i tillverkarens flygmanual.

4 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

I en skrivelse till CA med kopia till CFV 1991-06-13 angav SHK preliminära slutsatser rörande flygsäkerhetsrisker vid årlig övning i autorotation fullt ut med hkp 9. Skrivelsen distribuerades av CFV i form av OFYL nr 1359 till alla försvarets flygförband.

CA beslutade med anledning av SHK:s skrivelse att i avvaktan på slutrapporten tills vidare upphöra med övningar i autorotation fullt ut med hkp 9.

5 REKOMMENDATIONER

- 5.1** CA bör i utbildningsanvisningarna rekommendera en metodik vid autorotation som ger större säkerhet vid manövreringen än den nu tillämpade.
- 5.2** CA bör med hänsyn till skaderisker noggrant överväga behovet av att under årlig nödövning genomföra autorotationslandningar fullt ut med hkp 9.
- 5.3** CFV bör se över förarinstruktionen vad gäller åtgärder vid autorotationslandning.
- 5.4** CFV bör i samråd med CA förändra infästningen av radiotelefonisladdarna i hkp 9 då risk finns för personskada vid nödurstigning.

Sven-Erik Sigfridsson

Rune Lundin

