



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5727

Rapport RM 2008:03

***Olycka med en HKP10, nr 401,
i havet söder Lindö, K län,
den 1 november 2005***

Dnr M-09/05

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

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

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

Statens haverikommission (SHK) Swedish Accident Investigation Board

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

Besöksadress/Visitors
Teknologgatan 8C
Stockholm

Telefon/Phone
Nat 08 555 017 70
Int +46 8 555 017 70

Fax/Facsimile
Nat 08 555 017 90
Int +46 8 555 017 90

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



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

2008-09-01

M-09/05

Försvarsmakten

107 85 STOCKHOLM

Rapport RM 2008:03

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 1 november 2005 i havet söder Lindö, K län, med en HKP10 (Super Puma) med militär registreringsbeteckning *Helge nittioett* (H91).

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

SHK emotser senast 2009-02-27 besked om vilka åtgärder som vidtagits med anledning av i rapporten intagna rekommendationer.

Göran Rosvall

Carl R. Hellström

Innehåll

Förkortningar och begreppsförklaringar	6
Sammanfattning	9
1 FAKTAREDOVISNING	11
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	11
1.2 Personskador	12
1.3 Skador på luftfartyget	12
1.3.1 Skrov	12
1.3.2 Rotorsystem	13
1.3.3 Motorer	14
1.3.4 El- och instrumentsystem	14
1.3.5 Nödsändare (Emergency Locator Transmitter, ELT)	14
1.4 Andra skador	14
1.5 Besättningen	14
1.5.1 1. piloten	14
1.5.2 2. piloten/befälhavaren	14
1.5.3 Operatören	15
1.5.4 Färdmekanikern	15
1.5.5 Ytbärgaren	15
1.5.6 GFSU-eleven (operatör)	16
1.5.7 Passagerare	16
1.6 Luftfartyget	16
1.6.1 Tekniska data	16
1.6.2 Flygplanhandlingar	17
1.6.3 Kvarstående anmärkningar	17
1.6.4 Drift- och underhållsuppföljning	17
1.6.5 Massa och balans	17
1.6.6 Coupler och autopilot	17
1.6.7 CVFDR-system	18
1.7 Flygsäkerhetsutrustning och evakuering	18
1.7.1 Personlig flygsäkerhetsutrustning	18
1.7.2 Evakuering	19
1.7.3 Övrigt	20
1.8 Meteorologisk information	20
1.9 Navigationshjälpmedel	21
1.10 Radiokommunikation	21
1.11 Flygfältsdata	21
1.12 Färd- och ljudregistratorer	21
1.12.1 Allmänt	21
1.12.2 Utläsning av inspelade data	21
1.12.3 CVFDR-inspelning	22
1.12.4 Validering av inspelade ljud och flygdata	22
1.12.5 Aerodynamisk och flygmekanisk undersökning av CVFDR-data	23
1.13 Tekniska undersökningar	25
1.13.1 Nedslagskrafter	25
1.13.2 Stjärtbommens separation	25
1.13.3 Motorer	26
1.13.4 Hydraulsystem	26
1.13.5 Flyginstrument	26
1.13.6 Oljor, bränsle och magnetpluggar	26
1.13.7 Övriga tekniska undersökningar	27
1.14 Flygoperativa förhållanden	27
1.14.1 Förberedelser inför flygningarna	27
1.14.2 Inspelad CVFDR-information	28
1.14.3 Inspelad radarinformation	30
1.14.4 Blandad besättning	30
1.14.5 Utbildning i besättningssamarbete	30
1.14.6 Överlämning och introduktion av 1. piloten	31
1.14.7 Ergonomiska brister människa-maskin	31
1.15 Olycksplatsen	33

1.16	Medicinsk information	33
1.17	Brand	34
1.18	Räddningsinsatsen	34
1.18.1	Räddningstjänst vid flyghaveri	34
1.18.2	Händelseförlopp ur flygräddningsperspektiv	34
1.18.3	MRCC/ARCC (Göteborg) 2005-11-01:	34
1.19	Överlevnadsaspekter	35
1.20	Särskilda prov och undersökningar	35
1.20.1	Flygmekanisk simulering av Eurocopter	35
1.20.2	Förekomst av Vortex Ring State (VRS)	36
1.20.3	Nödfällning av kabinrutor	36
1.21	Organisation och ledning vid tidpunkten för olyckan	37
1.21.1	Högkvarteret (HKV)	37
1.21.2	Överbefälhavaren (ÖB) ledning och styrning	38
1.21.3	Flygvapeninspektören (FVI)	39
1.21.4	Helikopterflottiljen	40
1.21.5	31. Helikopterskvadronen	41
1.21.6	Verksamhets- och organisationsförändringar	42
1.22	Arbetsmiljö	44
1.22.1	Psykosocial arbetsmiljö under omorganisationerna	44
1.22.2	Senaste omorganisationen	44
1.22.3	Arbetsmiljön vid 31. helikopterdivisionen	45
1.22.4	Divisionsledningen vid 31. helikopterdivisionen	45
1.22.5	1. piloten	46
1.23	Regelverk	47
1.23.1	Regler för militär luftfart (RML)	47
1.23.2	Flyganvisningar och operationella begränsningar	47
1.23.3	Speciell förarinstruktion (SFI) HKP10	47
1.23.4	Ordnings- och säkerhetsinstruktion för militär flygverksamhet (OSF) och Flygoperationell manual (FOM)	48
1.24	Bärgning av luftfartyget	48
1.25	Jämställdhet	49
2	ANALYS	49
2.1	Teknisk felfunktion	49
2.2	Yttre påverkan	49
2.3	Flygningens genomförande	49
2.3.1	Planering före flygningen	49
2.3.2	Anflygningen mot Lindeskär	49
2.3.3	Planén	50
2.3.4	Retardation för att hovra	50
2.3.5	Slutfasen	50
2.3.6	Sammanfattning	51
2.3.7	Blandad besättning och besättningssamarbete	51
2.3.8	Övrigt	51
2.4	CVFDR-systemets funktion	52
2.5	Besättningen	52
2.6	Personskador	52
2.7	Flygsäkerhetsmateriel	53
2.8	Överlevnadsaspekter	53
2.9	Räddningsinsatsen	54
2.10	Organisation och ledning	54
2.10.1	Högkvarteret (HKV)	54
2.10.2	Helikopterflottiljen	54
2.10.3	31. Helikopterdivisionen	55
2.10.4	Ansvar för att minimera risker för olyckor m.m. under verksamhetsförändringar och organisationsförändringar	55
2.11	Arbetsförhållanden	55
2.11.1	31. Helikopterdivisionen	55
2.11.2	1. piloten	55
2.11.3	Besättningssamarbete	56
2.11.4	Olyckspasset	56
3	UTLÅTANDE	56

3.1	Undersökningsresultat	56
3.2	Orsaker till olyckan	59
4	REKOMMENDATIONER	59

BILAGA

- 1** **Teknisk utredningsrapport (SHK aktbilaga 1). Bilagan bifogas endast till de rapporter som lämnats till Försvarmakten, Försvarets Materielverk, Helikopterflottiljen och 3.Hkpskv.**

Förkortningar och begreppsförklaringar

ARCC Aeronautical rescue coordination centre – flygräddningscentral

ATC Air traffic control - flygtrafikledning

Autopilot - System i HKP10 som möjliggör attityd- och kurshållning och/eller dämpning i tipp-, roll- och giraxlarna

BOF Beslut om flygning – flygchef eller divisionschef fattar beslut om flygning. De åläggs därmed flygsäkerhetsansvaret för flygningen. BOF omfattar klarläggande av befäls- och ansvarsförhållanden för flygverksamheten samt erforderliga direktiv för flygningens genomförande. BOF kan delges muntligt eller skriftligt och kan avse enstaka flygföretag, ett eller flera flygpass eller period med flera flygföretag

C Chef, chefen

Callouts - Obligatorisk anmälan inom en besättning när vissa, för flygsäkerheten, väsentliga parametrar t.ex. fart, höjd, sjunkhastighet m.m. erhålls

Coupler - System som tillsammans med navigeringsutrustningen och autopilot medger automatisk flygning

CVFDR Cockpit voice och flight data recorder – utrustning för inspelning av kommunikation och flygdata

DA Driftstörningsanmälan

DIDAS Driftdatasystem – system för uppföljning av tidsbundet underhåll m.m. på flygmateriel

EFIS Electronic flight information system – elektroniskt flyginstrument som ersätter traditionella mätare och visare med elektroniska bildskärmar kopplade till en dator

DFDAU Digital flight data acquisition unit

Efterläge - Aktivitet/händelse som utförs/inträffar senare än planerat

ELT Emergency locator transmitter – nödsändare som startar automatiskt vid haveri om G-kraften är tillräckligt stor

FBS Flygvapnets flygbefälsskola

FLYGI Militära flyginspektionen

Flying Window – Avsatt tid och möjlighet att ostört planera och förbereda flygningar samt gå igenom genomförda flygningar

Flygsäk Förkortat begrepp för flygsäkerhetssektionen inom Försvarets verksamhetssäkerhetsavdelning i Högkvarteret

FM Försvarets materielverk

FMTS Försvarets tekniska skola

FOM Flygoperationell manual för FM

FMV Försvarets materielverk

FRÅD Flygräddningsberedskap – innebär att en helikopter med besättning ska kunna starta och påbörja eftersök vid en befarad haveriplats inom 90 minuter efter larm.

För besättningen innebär det att de ska starta inom 15 minuter och påbörja eftersök inom ett område med radie 250 km från helikopterns aktuella läge

FSI Flygsäkerhetsinspektör

FVI Flygvapeninspektör - Flygvapnets främste företrädare

ft Fot – Engelsk längdenhet, 1 ft motsvarar ca 0,3 m

G Mått på den vertikala accelerationen i helikopterns masscentrum, 1 G motsvarar jordens dragningskraft vid markytan

GFSU Grundläggande flygslagsutbildning

GPS Global Positioning System. System för satellitnavigering

Ground speed - Fart i förhållande till marken

HKV Försvarets materielverk

HKP10 Helikopter 10 – Eurocopter AS332 Super Puma

Hovring – Flygning med helikopter i farter mellan 0 - 40 kt. Hovring kan ske automatiskt med autopilot eller med manuell manövrering

hPa Hektopascal – tryckenhet

IFR Instrument flight rules – regler för instrumentflygning

KF kort	Kontroll- och följekort, handling som anger individspecifika data för flygmateriel	PNF	Pilot not flying – den pilot (i tvåpilotsystem) som inte manövrerar flygplanet/helikoptern
kt	Fartenhet – 1 knop = 1 distansminut (1852 m) per timme	PST	Periodisk simulatorträning
MCC	Multi-Crew co-operation course – kurs i flerpilotsbesättning	REV	FM:s interna revision
ms	Millisekund	RHM	Radarhöjdmätare
MTO	Människa, Teknik och Organisation	RML	Regler för militär luftfart
MilAIP	Military Aeronautical Information Publication	SAR	Search and Rescue – efterforskning och räddning av nödställda. Se även FRÄD
Minneslista	– Instruktion för besättning, fastställd i SFI, för obligatoriska kontroller och åtgärder före, under och efter en flygning	SFI	Speciell förarinstruktion
MRCC	Maritime rescue coordination centre – sjöräddningscentral	SHK	Statens haverikommission
Nm	Nautisk mil – 1 Nm = 1 852 m	SSRS	Svenska Sällskapet för Räddning af Skeppsbrutne - Sjärräddningssällskapet
Nälsten	Sjömärke söder om Lindö i Blekinge skärgård	STA 9000	- Spant i skrovet där HKP10:s framkropp och stjärtbom är sammanfogade
OFFG	Order för flygningens genomförande – flygnings genomförande föregås av order som ges av förare utsedd av flygsäkerhetsansvarig chef. I BOF angivna befogenheter och begränsningar ligger till grund för OFFG	Tillskottslyftkraft	– Ökad lyftkraft från ro-tordisken vid flygning med fart > 35-40 kt
OPC	Operator´s proficiency check – årlig kompetenskontroll för flygbesättning. Del av PST	TO	Teknisk order
Operatör	- Besättningsman med uppgift att biträda piloterna med bl.a. navigering	TRAB	Teknisk rapport arbetsbeställning – dokument med uppgift om tekniskt fel eller avvikelser på luftfartyg
OSF	Ordnings- och säkerhetsinstruktion för militär flygverksamhet	True Airspeed (TAS)	- Fart i förhållande till omgivande luft
1. pilot	Pilot som sitter i helikopterns högra förarstol. Är normalt PF	UHP	Underhållsplan
2. pilot	Pilot som biträder 1. piloten och sitter i helikopterns vänstra förarstol. Är normalt PNF	UHU	Utbildningsanvisning helikopterutbildning
PF	Pilot flying – den pilot (i tvåpilotsystem) som för tillfället manövrerar flygplanet/helikoptern	UK AAIB	- United Kingdom Air Accidents Investigation Branch, Brittiska haverikommissionen för civil luftfart
Pitotsystem	- Tryckgivarutrustning som förser vissa instrument och apparater med lufttrycksdata för omräkning till fart och höjd m.m.	VFR	Visual flight rules - regler för visuell flygning
Plané	Höjdminskning	WGS84	World Geodetic System - referenssystem för kartor, s.k. kartdatum
		VRS	Vortex Ring State - ett aerodynamiskt återcirkulationsfenomen som medför att helikoptern förlorar sin lyftkraft
		QFE	Lufttrycket reducerat till flygplatsens höjd över havet eller till banans tröskel
		QNH	Lufttrycket reducerat till havsytans medelnivå
		ÖB	Överbefälhavaren

Rapport RM 2008:03

M-09/05

Rapporten färdigställd 2008-09-01

<i>Luftfartyg; typ, registrering</i>	HKP10 (Eurocopter AS 332M1) Nr: 401 (tillverkarens serienummer 2230)
<i>Ägare/innehavare</i>	Försvarsmakten/31. Hkpdiv, Ronneby
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	2005-11-01, kl. 19:31 i mörker Alla tidsangivelser avser svensk normaltid (UTC + 1 timme)
<i>Plats</i>	I havet söder om Lindö, K län, N56,103° E015,333° (decimalgrader i WGS84) 0 m över havet
<i>Typ av flygning</i>	Militär övningsflygning
<i>Väderprognos delgiven av F17 Väderavdelning</i>	Vind 210° 10 m/s, sikt 5-8 km, uppehåll, fuktdis, moln 7/8 på 3-500 m, vattentemp. + 9-11° C, sjöhövning 1-2 m, QNH 1014 hPa
<i>Antal ombord; besättning</i>	6
<i>passagerare</i>	2
<i>Personskador</i>	Begränsade
<i>Skador på luftfartyget</i>	Allvarliga skador
<i>Andra skador</i>	Inga, ingen miljöpåverkan
<i>1. piloten:</i>	
<i>Kön, ålder</i>	Man, 51 år
<i>Total militär flygtid</i>	4 716 timmar, varav 1 517 på typen
<i>Militär flygtid senaste 90 dagarna</i>	20 timmar, varav 20 på typen
<i>2. piloten/Befälhavaren:</i>	
<i>Kön, ålder</i>	Man, 54 år
<i>Total militär flygtid</i>	4 800 timmar, varav 2 821 på typen
<i>Militär flygtid senaste 90 dagarna</i>	74 timmar, varav 74 på typen
<i>Operatören:</i>	
<i>Kön, ålder</i>	Man, 38 år
<i>Total militär flygtid</i>	1 078 timmar, varav 1 037 på typen
<i>Militär flygtid senaste 90 Dagarna</i>	69 timmar, varav 69 på typen
<i>Färdmekanikern:</i>	
<i>Kön, ålder</i>	Man, 50 år
<i>Total militär flygtid</i>	3 755 timmar, varav 2 343 på typen
<i>Militär flygtid senaste 90 Dagarna</i>	42 timmar, varav 42 på typen
<i>Ytbärgaren:</i>	
<i>Kön, ålder</i>	Man, 43 år
<i>Total militär flygtid</i>	186 timmar, varav 185 på typen
<i>Militär flygtid senaste 90 Dagarna</i>	34 timmar, varav 34 på typen
<i>GFSU-eleven (operatör)</i>	
<i>Kön, ålder</i>	Man, 34 år
<i>Total militär flygtid</i>	228 timmar, varav 227 på typen
<i>Militär flygtid senaste 90 Dagarna</i>	29 timmar, varav 29 på typen

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 1 november 2005 om att en olycka med en militär helikopter (HKP10) med registrering *Helge nittioett* (H91) inträffat i havet söder om Lindö, K län, samma dag kl. 19:31.

Olyckan har undersökts av SHK som företräts av Göran Rosvall, ordförande, Carl R. Hellström, operativ utredningschef, Tomas Krave, teknisk utredningschef, Urban Kjellberg, utredningschef räddningstjänst och Sanny Shamoun utredningschef MTO.

SHK har biträttats av Laci Bonivart, teknisk expert, Magnus Persson biträdande teknisk expert, Tomas Nilsson, biträdande teknisk expert, Krister Carlsson, operativ expert, Ronnie Larsen, biträdande operativ expert med uppdrag främst rörande frågor om FM:s organisation och FM:s arbete med framtagande av enhetliga flygoperativa rutiner samt uppdragsprofiler inom flygräddningen, Lennart Samuelsson, biträdande operativ expert, Jan Linder, flygmedicinsk expert, Hans Landström, MTO- expert, Claes Danielsson, säkerhetsmaterielexpert och Anna Råhnängen, meteorologisk expert.

Undersökningen har följts av Försvarmakten senast genom Lars Hall.

Sammanfattning

Under en samövning med Blekinge Flygflottiljs (F17) räddningsbåt *Lindeskär* deltog en militär flygräddningshelikopter (HKP10) baserad på Ronneby. Inför en vinschövning genomförde helikoptern inflygning mot *Lindeskär* söder om Lindö. Under inflygningen kolliderade helikoptern med havsytan. Vid nedslaget i vattnet separerade stjärtbommen från helikopterskrovet. Helikopterbesättningen aktiverade helikopterns nödflottörer och besättningen och de två passagerarna evakuerade från helikoptern till tre enmans- och en sexmanslivbåt. En av de ombordvarande erhöll en lindrig ryggskada vid nedslaget, medan övriga var oskadda.

Lindeskärs besättning, som observerat olyckan från ca 500 m avstånd, larmade sjöräddningscentralen (MRCC, Sweden Rescue) om olyckan och undsatte de ombordvarande. Samtliga åtta, sex besättningsmän och två passagerare, transporterades därefter till land med *Lindeskär*.

Helikoptern bogserades under kvällen av *SSRS Vodafone* in till Göhamn, där den lyftes upp på kajen för vidare transport till Försvarmaktens Tekniska Skola (FMST) i Halmstad för undersökning.

Vid den tekniska undersökningen av helikoptern har inte några fel eller brister som orsakat eller bidragit till olyckan kunnat fastställas.

De grundläggande orsakerna till olyckan är brister i organisation, kompetens, kvalitetsstyrning och resurser inom Försvarmakten avseende genomförande, ledning och tillsyn av militär luftfart, vilket ledde till:

- Avsaknad av fastställda flygoperativa procedurer.
- Avsaknad av Multi-Crew co-operation course (MCC)-koncept för HKP10.
- Avsaknad av fastställda s.k. callouts vilka muntligen och tydligt ska återges, av därtill utsedd besättningsman, när flygsäkerhetskritiska moment uppnås eller passeras.
- Bristfälligt och/eller otydligt cockpitsamarbete mellan 1. piloten (PF) och 2. piloten/befälhavaren (PNF).
- Bristande instrumentövervakning under inflygningens slutfas.

Rekommendationer

Försvarsmakten (FM) rekommenderas att:

- Säkerställa FM:s förmåga till ledning och uppföljning av helikopter-verksamheten, dess flygsäkerhetsarbete och att uppgifter och resurser är i balans *(RM 2008:03 R1)*.
- Införa Multi-Crew co-operation course (MCC)-koncept för samtliga flerpilotsystem inom FM *(RM 2008:03 R2)*.
- Att komplettera SFI HKP10 avseende gränsvärden för inkoppling av H.HT. samt säkerställa piloternas kunskaper i hanteringen av denna funktion *(RM 2008:03 R3)*.
- Säkerställa att helikoptrars nödutgångar kan öppnas utan svårighet *(RM 2008:03 R4)*.
- Säkerställa att befintlig gardin mellan cockpit och kabin på HKP10 kan öppnas utan svårighet från både cockpit och kabin *(RM 2008:03 R5)*.
- Vidta åtgärder så att ytbärgare, då denne bär ytbärgarutrustning, kan medföra nödluftapparat *(RM 2008:03 R6)*.
- Ersätta nuvarande livflotte i HKP10 med en flotte som är dubbelsidig *(RM 2008:03 R7)*.
- Tydliggöra SFI HKP10 avseende beskrivningen för beräkning av massa och masscentrum *(RM 2008:03 R8)*.
- Införa reflexer på HKP10 nödflottörer *(RM 2008:03 R9)*.
- Se över installationen av HKP10 CVFDR avseende G-switch samt parametrarna bladvinkel och vertikal hastighet *(RM 2008:03 R10)*.

Luftfartsstyrelsen rekommenderas att:

- Säkerställa att ARCC alltid larmar SOS Alarm vid flygolyckor för att skadeläget på besättning och passagerare ska kunna bedömas av medicinsk personal *(RM 2008:03 R11)*.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Under samövning med F17:s räddningsbåt *Lindeskär* planerades vinschning under mörker i farvattnen söder om Lindö, i närheten av sjömärket Nålsten, i Blekinge skärgård.

Vid kvällens första flygning startade helikoptern *Helge 91* (H91) från Ronneby flygplats kl. 17:51 och flög mot *Lindeskär* som befann sig i farvattnen söder om Lindö. Under hela flygningen utnyttjade 1. piloten/befälhavaren autopiloten/couplern. Ytbärgaren och en av passagerarna (sjuksköterska) vinschades ner till *Lindeskär* och tillbaka till helikoptern. Innan en av de andra passagerarna (också sjuksköterska) skulle vinschas beslutade helikopterbesättningen att avbryta övningen på grund av dåliga yttre referenser och den kraftiga sjöhävningen som bedömdes innebära risk för skador på dem som skulle vinschas.

Helikoptern återvände till Ronneby och landade kl. 18:37 för besättningsbyte och tankning.

De båda piloterna bytte inbördes plats i helikopterns cockpit så att befälhavaren tog plats i vänster förarstol för att agera som 2. pilot, och den andre piloten tog plats i höger förarstol som 1. pilot.

En flygräddningsledare från ARCC som var under utbildning deltog under de båda flygningarna som observatör av arbetet ombord. De båda sjuksköterskorna lämnade helikoptern och ersattes av två GFSU-elever (en pilot samt en extra besättningsman, operatör, som skulle öva styrning med joystick under flygningen).

Helikoptern startade åter från Ronneby kl. 19:21 med åtta personer ombord, varav fem utgjorde ordinarie besättning.

Efter start genomfördes anflygningen mot *Lindeskär* av 1. piloten (PF) som meddelade den övriga besättningen att han för egen träning avsåg att flyga helikoptern manuellt, utan hjälp av couplern.

Under anflygningen på ca 1 000 ft höjd fick operatören radarkontakt med *Lindeskär* i höjd med en liten ö benämnd Tote, vilket innebar att *Lindeskär* låg för nära kustlinjen för att helikoptern skulle kunna genomföra en direktplané mot båten med hänsyn till hinderfrihet över land. *Lindeskär* hade av helikopterbesättningen inte erhållit direktiv om plats för övningen med hänsyn bl.a. till vindriktning och avstånd till land. Helikopterbesättningen valde därför att göra planén mot sjömärket Nålsten, som låg lämpligare till, och operatören uppmanade 1. piloten att svänga vänster för att senare få en lämplig plané mot detta. Vid kustpassage tvärs Lindö genomfördes en högersväng till kurs 240° och operatören gav 1. piloten klart att påbörja höjdminskning ner till 500 ft mot Nålsten.

Under planén begärde 1. piloten att 2. piloten skulle ställa in (förvälja) cruising height (CR.HT) på 300 ft och hover height (H.HT) på 60 ft.

Strax därefter meddelade operatören *"Och du har avstånd 2 till målet och du är klar ned till lägsta"*.

2. piloten meddelade på ca 220 ft höjd att *"Du kommer aldrig att hinna å hovra upp här"*.

På ca 120 ft höjd begärde 1. piloten att 2. piloten skulle initiera (koppla in) hover height. 2. piloten verkställde detta, men upptäckte ungefär samtidigt den farliga situationen och ropade *"Dra på"*. Ungefär 1 s senare ropade färdmekanikern *"Höjden, höjden, höjden"*. Omedelbart därefter kolliderade helikoptern med havsytan och studsade upp något och vred sig åt vänster innan 1. piloten satte ner helikoptern i vattnet.

Passageraren på mittsätet i cockpit (GFSU-eleven pilot) uppmanade piloterna att de skulle aktivera nödflottörerna varefter dessa armerades och

aktiverades. Efter det att flottörerna konstaterats uppblåsta kupérades motorerna enligt normal rutin och rotorbroms ansattes.

Besättningen på *Lindeskär*, som observerat helikopterns kollision med havsytan, anropade, under förflyttning mot helikoptern, "MRCC, Sweden Rescue" på VHF-kanal 16 kl. 19:31:39 och meddelade: "Det är flygvapnets *Lindeskär*, vi tror att *Helge 91* har gått ner i vattnet söder Gö." Efter kontakt med H91 på kanal 16 meddelade *Lindeskär* kl. 19:37:49 till MRCC att ingen ombord på helikoptern uppgetts vara skadad. *Lindeskär* undsatte de ombordvarande och transporterade dem till Gö hamn."

Olyckan inträffade kl. 19:31 under mörker i position N56,103° E015,333°.

1.2 Personskador

Ingen i besättningen har uppgett att de erhållit några skador i samband med nedslaget i vattnet.

Flygräddningsledaren från ARCC, en av passagerarna, åsamkades en lindrigare skada som innebar smärta i ryggen och som även kvarstod en tid efter olyckan.

1.3 Skador på luftfartyget

1.3.1 Skrov

Tillverkaren, Eurocopter, har gjort en fullständig beskrivning av samtliga skrovsador samt lämnat förslag på åtgärder för att återställa helikoptern till luftvärdigt skick. Skadorna sammanfattas enligt följande:

- Deformationer och korrosionsskador på stora delar av skrovet.
- Huvudsakligen bakre och nedre delarna av skrovet skadade.
- Stjärtbommen, som separerade vid nedslaget, har omfattande skador orsakade av både korrosion och mekanisk påverkan.
- Fenans bakkant är intryckt och grus har trängt in mellan navigeringsljusets hölje och glas.
- Vinschfästet skadat.
- Ryggåsen bakom huvudväxellådan (MGB) samt lagerstöden för stjärtrotordrivningen är deformerade.
- Referenspunkter vid STA 9000 och landställsinfästning är skadade.



Fig. 01: Helikoptern bogserades av *SSRS Vodafone* in till i Gö hamn och placerades på kajen innan transport till FMTS i Halmstad.



Fig. 02: Helikoptern med uppblåsta nödflottörer.

1.3.2 Rotorsystem

Huvudrotorsystemet uppvisar inga skador och inget har framkommit som tyder på att några skador funnits på systemet före olyckan.

Stjärtrotorsystemet, inklusive dess drivning, uppvisar omfattande skador.

Skadorna sammanfattas enligt följande:

- Stjärtrotordrivaxeln är brusten vid STA 9000, med ett rakt brott utan tecken på torsion. Flera lagerstöd är deformerade.
- Mellan- och stjärtrotorväxlarna uppvisar omfattande korrosions-skador efter att ha legat i havsvatten i en dryg vecka.
- Det gula stjärtrotorbladet hade nästan separerat och då bärgningen genomfördes separerade bladet i ett brott ca 30 cm från bladroten, knäckt i riktning mot drivaxeln.
- Det gula stjärtrotorbladet hade även gått över sitt mekaniska flappstopp i riktning mot drivaxeln, samt krökt tillhörande pitchlänk.
- Det röda stjärtrotorbladet var knäckt ca 30 cm från bladroten, i riktning mot drivaxeln.



Fig. 03: Stjärtbom med stjärtrotor i FMTS hangar i Halmstad.

1.3.3 Motorer

Undersökningarna har inte påvisat några skador på motorerna.

1.3.4 El- och instrumentsystem

En stor del av el- och instrumentsystemen skadades direkt eller indirekt pga. fysiskt våld och den omfattande vatteninträngningen som ägde rum i samband med eller efter olyckan.

1.3.5 Nödsändare (Emergency Locator Transmitter, ELT)

Helikoptern var försedd med en ELT av fabrikat/typ Emergency Beacon Corp/EBC 302-HM (FM:s beteckning: Nödsändare 715) som var monterad i cockpit på väggen bakom 2. pilotens stol. Nödsändaren startar automatiskt om den utsätts för en acceleration som överstiger 8 ± 2 G i x-, y- eller z-led med en varaktighet på $>30 \pm 10$ ms.

Nödsändaren startade inte i samband med nedslaget. Att den inte utlös-tes var typenligt eftersom de beräknade nedslagskrafterna understeg speci-ficerade gränsvärden.

1.4 Andra skador

En mycket begränsad mängd olja läckte ut i havet. Miljöpåverkan av detta bedöms vara försumbar.

1.5 Besättningen

1.5.1 1. piloten

1. piloten, yrkesofficer, tjänstgjorde vid 31. helikopterdivisionen i Ronneby som helikopterpilot på HKP10. Han hade omplacerats den 1 september 2005 till Ronneby från Östersund i samband med att flygflottiljen F4 lades ner. Han hade dock bara tjänstgjort i Ronneby sedan någon vecka före olyckan. Enligt pilotens besättningskort var kvällens två flygningar de första under mörker sedan den 15 mars 2005. Olyckspasset var sålunda hans första mörkerflygning i egenskap av 1. pilot på drygt sju månader.

Militär flygtid (timmar)

Senaste	90 dagar	Totalt
Alla typer	20	4 716
Denna typ	20	1 517

Inflygning på typen påbörjades 1997.
Senaste PST genomfördes 2005 vecka 39.

1. piloten började sin militära flygutbildning i Flygvapnet och utbildades till jaktpilot och flög huvudsakligen flygplan J35 och JA37 vid F4 i Östersund. Han genomförde omskolning till helikopterpilot 1995 och har därefter tjänstgjort som helikopterpilot främst inom FRÄD-verksamheten och var godkänd som befälhavare.

1.5.2 2. piloten/befälhavaren

2. piloten/befälhavaren, yrkesofficer, tjänstgjorde vid 31. helikopterdivisionen i Ronneby som helikopterpilot på HKP10. Enligt pilotens besättningskort genomfördes den senaste mörkerflygningen den 25 augusti 2005. Under de senaste tre månaderna hade han flugit 7,6 timmar mörker.

<i>Militär flygtid (timmar)</i>		
Senaste	90 dagar	Totalt
Alla typer	74	4 800
Denna typ	74	2 821

Inflygning på typen gjordes 1991-92.
Senaste simulatorflygning genomfördes i mars 2005.

2. piloten började sin militära flygutbildning i Flygvapnet och flög under tiden 1973-1978 huvudsakligen flygplan S32 vid F11 i Nyköping. 1978 omplacerades han till F17 i Ronneby och flög huvudsakligen flygplan S37. 1988 genomförde han omskolning till helikopterpilot och flög därefter HKP4 under tiden 1990-1991 varefter han omskolades till HKP10. Han har därefter tjänstgjort som helikopterförare främst inom FRÄD-verksamheten och var godkänd som befälhavare. Piloten innehade under ca 8 år även en dubbelbefattning som flygsäkerhetsofficer (FSO Flyg) på Fpl37 och SK60 samt sedermera även (FSO Flyg) på HKP10 i Ronneby. Han hade även under en period om fyra år tjänstgjort som ställföreträdande divisionchef.

SHK har erfarit att befälhavaren efter haveriet framtogs sin kommandering till flygtjänst. Divisionschefen har som motiv för detta angett att föraren utgjorde en flygsäkerhetsrisk och därför inte fick fortsätta sin flygtjänst. Divisionschefen har för SHK påpekat att haveriet inte varit den utlösande faktorn till beslutet. SHK har inte närmare undersökt grunderna för divisionschefens uttalande.

1.5.3 Operatören

Operatören, yrkesofficer, genomförde GFSU HKP10 under tiden augusti 2001 – mars 2003 enligt UHU HKP10. Han har därefter tjänstgjort som operatör på HKP10 vid 31. helikopterdivisionen i Ronneby.

<i>Militär flygtid (timmar)</i>		
Senaste	90 dagar	Totalt
Alla typer	69	1 078
Denna typ	69	1 037

1.5.4 Färdmekanikern

Färdmekanikern, yrkesofficer, tjänstgjorde tidigare som flygplantekniker och omskolades till helikoptertekniker 1982. Han har därefter tjänstgjort som färdmekaniker på HKP4 och HKP10.

<i>Militär flygtid (timmar)</i>		
senaste	90 dagar	Totalt
Alla typer	42	3 755
Denna typ	42	2 343

1.5.5 Ytbärgaren

Ytbärgaren, yrkesofficer, tjänstgjorde tidigare som flygplantekniker och omskolades till helikoptertekniker 2000. Han hade 2004 utbildats till ytbärgare på HKP10.

<i>Militär flygtid (timmar)</i>		
senaste	90 dagar	Totalt
Alla typer	34	186
Denna typ	34	185

1.5.6 GFSU-eleven (operatör)

GFSU-eleven, yrkesofficer, var under utbildning till operatör på HKP10.

<i>Militär flygtid (timmar)</i>		
senaste	90 dagar	Totalt
Alla typer	29	228
Denna typ	29	227

1.5.7 Passagerare

GFSU-eleven (pilot), yrkesofficer, hade omplacerats från Boden där han bedrivit flygtjänst med helikopter. Han var sedan mars 2005 under om- skolning till HKP10 och hade genomfört ca 20 % av utbildningen. Han medföljde som passagerare och satt på mittsätet i cockpit för att studera miljön under mörkerflygning.

Flygräddningsledaren ur ARCC medföljde som passagerare för att få mil- jökännedom om FRÄD-verksamheten med HKP10. Han hade under flera dagar följt flygtjänsten vid förbandet som ett led i sin utbildning.

1.6 Luffartyget

1.6.1 Tekniska data

<i>LUFTFARTYGET</i>		
<i>Tillverkare</i>	Eurocopter	
<i>Typ</i>	HKP10 (Eurocopter AS 332M1 A1, Super Puma)	
<i>Serienummer</i>	10 401 (Tillverkarens serienummer 2 230)	
<i>Tillverkningsår</i>	1988	
<i>Massa</i>	Max tillåten startmassa 9 000 kg, aktuell 8 665 kg	
<i>Masscentrum</i>	4,560 m	
<i>Total gångtid</i>	5 553 timmar vid olyckan	
<i>Gångtid efter senaste periodiska tillsyn</i>	3T-inspection: 58 timmar (2005-08-11) ASTEC	
<i>Gångtid efter S-check</i>	21 timmar (2005-10-17)	
<i>Bränslemängd vid start</i>	1 500 kg	
<i>MOTORER</i>		
<i>Motorfabrikat</i>	Turbomeca	
<i>Motormodell</i>	TAM 7, Makila 1A1	
<i>Antal motorer</i>	2	
<i>Motor/ Individnr</i>	1/2363 (V)	2/2365 (H)
<i>Total gångtid, timmar</i>	5 441	3 058

Helikoptern var i första hand avsedd som flygräddningshelikopter (FRÄD) och var för detta ändamål utrustad med bl.a.:

- navigationsutrustning anpassad för detta ändamål,
- flygräddningsutrustning som bl.a. omfattar andnings- och EKG- utrustning samt sjukvårdsväskor vilket möjliggör kvalificerat medicinskt omhändertagande och
- räddningsvinsch och reservvinsch för uppvinning av nödställd.

Helikoptern var utrustad med en nödsändare (ELT) och en pingsändare. Den var även utrustad med en Cockpit Voice- och Flight Data Recorder (CVFDR). Den var inte utrustad med något markkollisionsvarningssystem.

1.6.2 Flygplanhandlingar

I sammandrag kan konstateras att helikoptern hade giltigt luftvärdighetsbevis och var tekniskt luftvärdig samt att den granskade pappersdokumentationen höll god kvalitet, dock fanns ett antal smärre anmärkningar. För detaljer se den tekniska rapportbilagan.

1.6.3 Kvarstående anmärkningar

Fem kvarstående anmärkningar fanns registrerade i DIDAS. Ingen av dem bedöms ha haft någon inverkan vid olyckan. För detaljer se den tekniska rapportbilagan.

1.6.4 Drift- och underhållsuppföljning

Sammantaget kan konstateras att helikoptern i allt väsentligt hade genomgått föreskrivet underhåll under hela sin livstid.

Kvaliteten avseende dokumentationen av helikoptern i DIDAS uppvisade dock vissa brister.

I sammandrag kan följande avvikelser noteras:

- ett fall av överskriden tidsgräns för införande av modifiering enligt TOMF HKP10 24-011872 (Ändring av fasföljd ACB till ABC). Senaste infördedatum 2005-10-01 och
- ett tiotal avvikelser avseende:
 - apparater felplanerade eller oplanerade i DIDAS,
 - apparater som i DIDAS var registrerade som monterade men i verkligheten var monterade i andra helikopterindivider och vice versa,
 - diskrepanser mellan direktiv i UHP och DIDAS.

På helikoptern var en osanktionerad modifiering utförd i form av ett s.k. ”buntband” på båda radarhöjdmätarnas Till-/Frånvred. Bandets funktion var att förhindra vådaavstängning av radarhöjdmätarna vid inställning av beslutshöjd (DH). Se SHK rapport RM 2007:02 (H99).

Ingen av de kvalitetsbrister som undersökningen påvisat i dokumentationen av helikoptern har påverkat händelseförloppet.

1.6.5 Massa och balans

Helikopterns massa och masscentrum vid olyckstillfället har beräknats till följande:

Totalmassa:	8 665 kg
Masscentrum i x-led:	4,560 m
Masscentrum i y-led:	Ej beräknad, pga. bedömning att detta inte haft betydelse för händelseförloppet
Max tillåten massa:	9 000 kg
Massa och masscentrum var inom godkända värden.	

1.6.6 Coupler och autopilot

Helikoptern var utrustad med en coupler FDC 155 (Flight Director Coupler) som fungerar som styrenhet mellan navigeringsutrustningen RAMS 3000 och autopiloten i helikopterns integrerade nav- och styrsystem och medger val av olika styrfunktioner. Couplern säkerställer genom samverkan med andra installationer i systemet följande:

- manövrering i tipp och roll i couplermod eller F/D-mod (Flight Director i tipp och roll),
- inkoppling av olika moder (planflykts-, inflygnings- och SAR-moder) och
- val av hovrings- eller planflyktshöjd.

För de olika moderna (planflykt, inflygning och SAR) finns följande valmöjligheter på couplerns manöverpanel:

Planflykts-moder

A/S	Flygning med vald IAS (indikerad fart) och farthållning
ALT	Barometrisk höjdhållning
V/S	Flygning med vald stig/sjunkhastighet
HDG	Flygning med vald kurs
NAV	Beroende på manöverpanelsval, antingen - radialflygning och hållning - flygning från navigeringsdator

Inflygnings-moder

Moderna redovisas inte då de inte är relevanta för den aktuella undersökningen

SAR-moder

H.HT	Hållning av förinställd radarhöjd (40-300 ft) under hovring
HOV	Automatisk hovring
G.SPD	Automatisk hovring med vald fart i längd och sida
T.DWN	Automatisk nedgång till hovring på förvald radarhöjd
T.UP	Automatisk övergång från hovring till förvald radarhöjd och 75 kt
CR.HT	Hållning av vald radarhöjd (100-2500 ft) under planflykt
FLY UP	Automatiskt pådrag vid underskridande av förvald säkerhetsradarhöjd (rh-index). Endast SAR-mod.

Fig 04: Ovanstående tabeller är hämtade ur SFI HKP10 Del 1 Kap 30. Kombinationer av olika moder är möjliga t.ex. CR.HT + NAV + A/S. Vid den aktuella flygningen har endast H.HT-moden aktiverats av 2. piloten på 1. pilotens begäran i slutskedet av flygningen.

1.6.7 CVFDR-system

Helikoptern var utrustad med en cockpit voice- och flight data recorder (CVFDR) installerad i stjärtbommen. Skarvdonet som förser CVFDR med signaler och drivspänning bröts itu i samband med att stjärtbommen separerade från framkroppen. Det område där skarvdonet till CVFDR är placerat är den del av spantet vid STA 9000 som vid en hård landning utsätts för de största påfrestningarna och normalt brister först. Detta gjorde att data och spänning förlorades tidigt under olycksförloppet.

HKP10 har en G-switch installerad i anslutning till CVFDR i stjärtbommen som bryter spänningen till CVFDR om den utsätts för acceleration över 3 G. Syftet är att undvika ofrivillig överspelning av inspelade ljud och flygdata. I H91 var G-switchen utlöst. Tillverkaren av CVFDR-systemet nämner i sin installationsmanual att standarden RTCA ED56A starkt tar avstånd från användningen av G-switch i systemet. Orsaken är att en aktiverad G-switch kan leda till att värdefulla data om händelseförloppet omedelbart efter ett haveri kan gå förlorade i onödan.

1.7 Flygsäkerhetsutrustning och evakuering

1.7.1 Personlig flygsäkerhetsutrustning

De ombordvarande bar huvudsakligen godkänd klädsel och utrustning enligt OSF:

- Isolerdräkt.
- Flytväst med nödsändare och nödluftapparat.
- Flyghjälm.
- Ytbärgaren bar ytbärgardräkt, ytbärgarsele och flythjälp utrustad med nödsändare och ytbärgarradio.
- Flygräddningsledaren bar isolerdräkt samt headset.

För detaljerad redovisning hänvisas till den tekniska rapportbilagan. Nedan redovisas iakttagelser samt avvikelser från föreskriven klädsel och utrustning enligt OSF.

1. piloten:

Av beordrad personlig utrustning saknades kompass, pennficklampa och istället för slidkniv för flygande personal bars den äldre morakniven. Piloten bar civila strumpor.

2. piloten/befälhavaren:

Flyghjälm 120C, tillverkad 1991.
Försvarsmaktens beordrade underkläder bars förutom fältskjorta 90, som inte är godkänd flygutrustning.

Färdmekanikern:

Av beordrad personlig utrustning saknades kompass och pennficklampa. Försvarsmaktens beordrade underkläder bars förutom en t-shirt, som inte är godkänd flygutrustning.

GFSU-eleven pilot (passagerare):

Av beordrad personlig utrustning saknades kompass och läkemedelsbäck.

Flygräddningsledaren (passagerare):

I samband med evakueringen av helikoptern efter olyckan satte han på sig en ytbärgarhjälm och tog med sig en flytväst (ytbärgarens).

Undersökningsresultat

All personlig flygsäkerhetsutrustning som redovisas i föregående avsnitt har vid undersökningen varit utan anmärkning med undantag av nödsändare 713 MT. Två av totalt nio ombordvarande nödsändare 713 MT hade bristfälliga lödningar. Förhållandet uppmärksammades första gången i samband med SHK:s utredning av haveri med en JAS39 den 1 juni 2005. Sju av nödsändarna hade antenner som var oskyddade närmast skyddsstrumpan.

Dokumentation

För den personliga flygsäkerhetsutrustningen har ett antal avvikelser i dokumentationen noterats. Dessa består i att utrustning felaktigt angetts som monterad i en annan individ samt att enheter saknade KF-kort och inte var redovisade i DIDAS. Ingen av avvikelserna har inverkat på händelseförloppet.

Flyghjälm 124C, som operatören, ytbärgaren och GFSU-eleven (operatör) bar fanns vid olyckstillfället inte i aktuell underhållsplan för den personburna flygutrustningen (TOUF FLYG 510-0001021). Inte heller fanns det någon TO som reglerade underhållet av denna hjälmtyp. Trots detta har hjälmarna genomgått regelbundet underhåll enligt DIDAS och KF-kort.

Flyghjälm 120C, som 2. piloten bar, saknar – liksom samtliga övriga hjälmar av denna grundtyp – fastställd kassationsålder. Tillverkaren rekommenderar kassation efter fem års regelbunden användning.

2. pilotens hjälm var 14 år gammal.

1.7.2 Evakuering

Vid evakueringen från helikoptern efter nedslaget i vattnet, upplevde operatören svårigheter att fälla två av kabinens fönster dels pga. att dragögglan var svår att greppa, dels eftersom spärrlisten som ska dras bort vid nödfällning hakade fast i fönsterramen.

Förardörrarna gick inte att öppna på normalt sätt när nödflottörerna var uppblåsta och därmed blockerade dörrarna. Att dörrarna blockeras när nödflottörerna är uppblåsta fanns inte beskrivet i SFI HKP10. Båda förardörrarna och tre fönster nödfälldes. Därutöver öppnades vänster kabindörr.

GFSU-eleven (pilot), som satt på mittsätet i cockpit, kunde inte öppna den stängda dragkedjan till mörkläggningsgardinen mellan cockpit och kabinen, varför ytbärgaren efter begäran öppnade blixtlåset inifrån kabinen.

Båda piloterna evakuerade via vänster förardörr. Övriga evakuerade via vänster kabindörr.

Evakuering gjordes till en flermanslivflotte (livflotte 41) och tre enmanslivbåtar (livbåt 018). Besättningen hade utlöst sina flytvästar innan man lämnade helikoptern. Färdmekanikern ledde evakueringen i kabinen och sjösatte livflotten genom det nödfällda fönstret i vänster kabindörr. Därför valde man att inte nödfälla dörren då linan till livflotten gick genom det nödfällda fönstret. Livflotten hamnade upp och ner när den sjösattes och 2. piloten erbjöd sig att försöka vända den. Detta gjordes dock aldrig pga. närheten till *Lindeskär*, varför de som evakuerades till flotten fick sitta på dess undersida. Färdmekanikern kastade även ut livbojslampor. Han lämnade helikoptern som siste man.

1.7.3 Övrigt

Vid tidpunkten för olyckan fanns vid divisionen en brist på flytväst HKP i passande storlekar. Operatören tvingades därför före flygningen byta sin flytväst med en annan besättningsman för att erhålla en väst med rätt storlek.

1.8 Meteorologisk information

Vid F17 meteorologens väderbriefing kl. 16:00 den 1 november delgavs besättningen följande väderprognos för kvällen i aktuellt övningsområde:

Vind:	210°, 10 m/s
Sikt:	5-8 km, senare sjunkande till 1-5 km
Väder:	uppehåll, fuktdis och senare regn
Moln:	7/8 på 3-500 m, senare sjunkande till 0-200 m
Sjöhävning:	1-2 m
Lägsta QNH:	1014 hPa
Höjd för temp 0°C:	3 km
Lufttemperatur:	+ 9°C
Luftfuktighet:	96 %
Isbildningsrisk:	Nej
Motorisrisk:	Nej
Blixvarning:	Nej
Ytvattentemperatur:	+ 9-11°C
Övrigt:	0 % av månen belyst

I samband med besättningens begäran om hovring till start meddelade flygledaren: *"Hotel 91 cleared hover taxi wind 230 degrees 5 knots, QNH 1014"*.

Gällande flygplatsprognos för Ronneby flygplats: Sämsta väder efter kl. 19:00 var prognostiserat till 2,5 km sikt, 5-7/8 moln på 150 m.

Besättningen har uppgett att sjöhävningen under den aktuella flygningen minskat något i förhållande till prognosen och de faktiska förhållandena under den första kvällsflygningen. Det var *"gammal sjö med dyningar"*.

1.9 Navigationshjälpmedel

Har inte påverkat händelseförloppet.

1.10 Radiokommunikation

Analys, tidssättning och utskrift har skett av radiotrafik på VHF kanal 6, 16 och 67 från och med kl. 14:17 olycksdagen, under de tidsperioder (3 flygningar) då H91 hade huvudströmmen tillslagen, fram till olycksögonblicket och därefter kontinuerligt fram till kl. 21:57.

Radiokommunikationen har erhållits i digital form från MRCC/ARCC, Ronneby ATC och från H91 CVFDR.

Bearbetningen av inspelade ljuddata vid Ronneby ATC var onödigt tidskrävande beroende på att utdata från den registreringsutrustning som användes var behäftad med fel och var svår att tolka.

1.11 Flygfältsdata

Ronneby hade status enligt MIL AIP och inga restriktioner eller inskränkningar förelåg vid flygplatsen vid tidpunkten för olyckan.

1.12 Färd- och ljudregistratorer

1.12.1 Allmänt

H91 var försedd med en CVFDR av märket Penny & Giles Multi Purpose Flight Recorder vilken är en kombinerad registrator för ljud- och flygdata.

CVFDR är specificerad för att spela in minst 120 minuter ljuddata på sex olika kanaler och 80 timmar flygdata i form av 173 diskreta och kontinuerliga parametrar. Registreringsfrekvensen varierar avsevärt mellan parametrarna. De parametrar som har högst frekvens registreras med 8 Hz, men de flesta parametrarna registreras med 1 Hz eller lägre frekvens.

1.12.2 Utläsning av inspelade data

Eftersom CVFDR var monterad i helikopterns stjärtbom och hade blivit vattenfylld i samband med att stjärtbommen separerade från framkroppen, fraktades den till Brittiska haverikommissionen (UK AAIB) på Farnborough, England, för utläsning av data med en representant från SHK närvarande.

All data som var inspelad kunde utläsas och visade sig i allt väsentligt ha god kvalitet.

Vid en första preliminär granskning av inspelade data noterades att det sista inspelade värdet på parametern radarhöjd var 28 ft. Detta väckte en misstanke om att det saknades data, dvs. att vissa data av någon anledning inte hade spelats in och lagrats i CVFDR:s minneskapsel. Misstanken var att något internt fel i CVFDR uppstått i samband med att spänningen och kontakten med signalkällan bröts då stjärtbommen bröts loss och skarvdonet till CVFDR bröts isär. Av denna anledning genomfördes en relativt omfattande undersökning i samarbete mellan UK AAIB, SHK, Penny & Giles och Teledyne. Syftet var att i detalj kartlägga hur ljud- och flygdatalagringsen påverkades i CVFDR inspelning vid olika typer av spännings- och signalavbrott.

De specificerade kraven anger att tidsåtgången fram till dess att en viss flygdata är registrerad på CVFDR får vara max 500 millisekunder (ms) och motsvarande krav på ljuddata är max 48 ms.

Vidare upptäcktes att nivån på CVFDR ljudningångar var överstyrda/distorderade. Detta förhållande, som var mest påtagligt på kanal 3, försvårade inte hörbarheten på något avgörande vis, men bör ändå noteras och justeras.

1.12.3 CVFDR-inspelning

Ett datapaket består av 64 dataord. Ett dataord motsvarar en parameter (t.ex. girhastighet eller höjd). Ett komplett datapaket är packat och synkroniserat och kan utläsas direkt. Ett inte komplett datapaket (kallas även osynkroniserat) kan innehålla mellan 1 och 64 dataord och måste utläsas med en speciell metod.

I samband med den fortsatta valideringen av inspelade data lyckades SAAB Aerosystems att manuellt utläsa ytterligare 453 ms inspelade osynkroniserade data i form av dataord 1-29. I dessa osynkroniserade data fanns bl. a. ytterligare ett inspelat värde av parametern radarhöjd, som visade 8 ft.

SHK har beräknat tidsomfånget för saknade flyg- och ljuddata. Beräkningarna ger följande resultat:

- Efter sista registrerade flyghöjd saknas 378 ms flygdata, dvs. 122 ms under maximalt specificerat.
Efter sista kompletta datapaket saknas 1 321 ms flygdata, dvs. 821 ms över maximalt specificerat.
- Beträffande ljuddata saknas 141 ms, dvs. 93 ms över maximalt specificerat.
I ett ytterlighetsfall kan 82 ms anses saknade, dvs. 38 ms över maximalt specificerat.

Skillnaden mellan saknad flyg- respektive ljuddata är enligt beräkningarna ca 237 ms, vilket kan jämföras med testerna vid UK AAIB som visade att den var 226 ms.

I samband med ljudanalysen noterades att radarhöjdvarning erhöles enligt inställning vid 30 ft och landställsvarning typenligt vid 20 ft höjd. Varningarna hade relativt dålig hörbarhet, och de blev även överröstade av besättningens rop i slutskedet av flygningen.

1.12.4 Validering av inspelade ljud och flygdata

Valideringen av inspelade flygdata har genomförts i samarbete mellan SAAB Aerosystems, Magnic AB och den tekniska utredningsgruppen. Undersökningen visar att:

- Nivån på ljudkanal 3 var överstyrd, vilket försämrade ljudkvalitén.
- Det fanns brister i integrationen av CVFDR-systemet i HKP10, vilket gjorde att vissa parametrar inte kunde spelas in och andra var otillförlitliga. Till exempel saknades parametrarna sjunkhastighet och bladvinkel.
- Ljud och flygdata har tidssynkroniserats inbördes och tidsbestämts med en felmarginal på ± 2 s.
- Parametern för tryckhöjd avvek (efter kompensation till rådande lufttryck) med ca 150 ft från parametern för radarhöjd över hela höjdskalet (konstant offsetfel). Detta har undersökts och befunnits vara inom den specifikation som gäller för den enhet vilken förser CVFDR-systemet med data från pitotsystemet. Även en referensflygning har genomförts som ett led i denna undersökning.
- Inspelningen av longitud/latitud-position i CVFDR visade på samma position vid landningen föregående flygpass som vid starten av det sista passet, men denna position avvek ca 144 m från den verkliga punkt där helikoptern de facto varit uppställd.

- Enligt företaget Heli-One som är ansvarig installatör av CVFDR-systemet i HKP10, är det navigationsplottet som föraren eller operatören väljer som aktivt (i detta fall var GPS valt) som spelas in på CVFDR. Noggrannheten på den installerade GPS:en är ca 10 m och upplösningen i DFDAU är 0,001373 grader, vilket motsvarar 5 bågsekunder som i sin tur motsvarar ca 150 m vid ekvatorn och minskar närmare polerna. Parametrarna för longitud resp. latitud samplas med 1 Hz på CVFDR, men uppdaterade värden skickas endast ut var 4:e sekund, vilket medför att noggrannheten i varje enskilt ögonblick även beror av hur lång tid som förflutit sedan förra uppdateringen av dessa parametrar på CVFDR, samt av aktuell fart i förhållande till marken (ground speed).
- Felvisningen mellan verklig och inspelad position visade sig huvudsakligen bero på den ovan beskrivna upplösningen på 5 bågsekunder i DFDAU, vilken i praktiken innebär att helikopterns position i longitud och/eller latitud måste förändras mer än ca 150 m för att det inspelade värdet på aktuell position ska ändras.
- SAAB Aerosystems har redovisat att registrerade data tyder på att CVFDR fungerat enligt specifikation fram till nedslag.

Trots ovanstående brister har CVFDR-systemet ändå fungerat acceptabelt och för utredningen erforderligt ljud och flygdata har kunnat utläsas och nyttjas.

1.12.5 Aerodynamisk och flygmekanisk undersökning av CVFDR-data

Den aerodynamiska och flygmekaniska undersökningen har till stora delar baserats på utlästa data från det sista flygpasset.

En animering har tagits fram och nyttjats för att ge en förbättrad visualisering av inspelade flygdata. Alla inspelade ljud är integrerade i animeringen och korrekt tidssynkroniserade.

Tidssynkroniserade jämförelser har genomförts mellan det sista flygpasset och tidigare flygpass med H91 samma dag, syftande till att hitta signifikanta skillnader som kan leda fram till förståelse av vad som orsakade olyckan. Det bör dock noteras att samtliga tidigare flygpass skedde med stöd av autopiloten, vilket inte var fallet vid olycksflygningen då 1. piloten valde att flyga manuellt.

Undersökningar har gjorts avseende vilka funktionsmoder som var aktiverade under olika tidsskeden av flygningen. Även undersökning av eventuell förekomst av felfunktioner har gjorts via bl.a. rimlighetskontroller av inspelade data och jämförelser med tidigare flygningar samma dag med H91 och med flygningar med andra HKP10-individer.

Vissa flygdataparametrar som var intressanta för utredningen har beräknats manuellt då de inte fanns inspelade på CVFDR. Två viktiga exempel på detta var parametrarna sjunkhastighet och bladvinkel.

Jämförelse med tidigare flygningar samma dag

Jämförelse har gjorts mellan olyckspasset och de tre tidigare inflygningarna avseende parametrarna radarhöjd och sjunkhastighet som funktion av tid. Av jämförelsen framgår att olyckspasset följde de tidigare flygpassens parametrar relativt väl fram till dess att 16 sekunder återstod av flygningen, då olycksflygningen började avvika på ett signifikant vis från de tidigare flygningarna.

Slutfasen av flygningen

Ungefär 8 s före nedslaget begärde 1. piloten att 2. piloten skulle aktivera H.HT.

Ungefär 4 s före nedslaget aktiverades H.HT i följande flygläge:

- Vertikal sjunkhastighet: ca 1 000 ft/min
- Radarhöjd: 68 ft
- True Airspeed (TAS): ca 15 kt
- Tippattityd: 12° nos upp
- Bladvinkel: ca 12,5°
- Summamoment (motor 1+2): 45 %

H91 slog ned i vattnet med följande flygläge:

- Vertikal sjunkhastighet: 1 271 ft/min
- Ground Speed: 6 kt (TAS ≈10 kt)
- Tippattityd: 13° nos upp
- Bankning: ≈ 0°

Summamoment (motor 1+2) har uppskattats till ≈ 60 %

Aktiveringskriterier och begränsningar i autopiloten och H.HT-moden

Vid de inledande intervjuerna med besättningen framkom att osäkerhet rådde om huruvida H.HT hade aktiverats eller inte. Därutöver har det senare under utredningens gång framkommit att det finns viss tveksamhet angående vilka operationella och tekniska kriterier som gäller för initiering, aktivering, urkoppling och degradering av H.HT, samt vilka begränsningar som autopiloten har avseende auktoritet m.m.

Eurocopter har redovisat sin ståndpunkt om operationell begränsning avseende maximalt tillåten sjunkhastighet för inkoppling av H.HT som funktion av höjd och Ground Speed. Begränsningarna framgår av röd kurva i Fig. 04.

Vidare har det framkommit att den speciella förarinstruktionen för HKP10 (SFI HKP10) innehåller färre uppgifter än tillverkarens flyghandbok (Aircraft Flight Manual, IFR Flight Envelope) avseende kriterierna för inkoppling av autopiloten och begränsningar i autopilotssystemet.

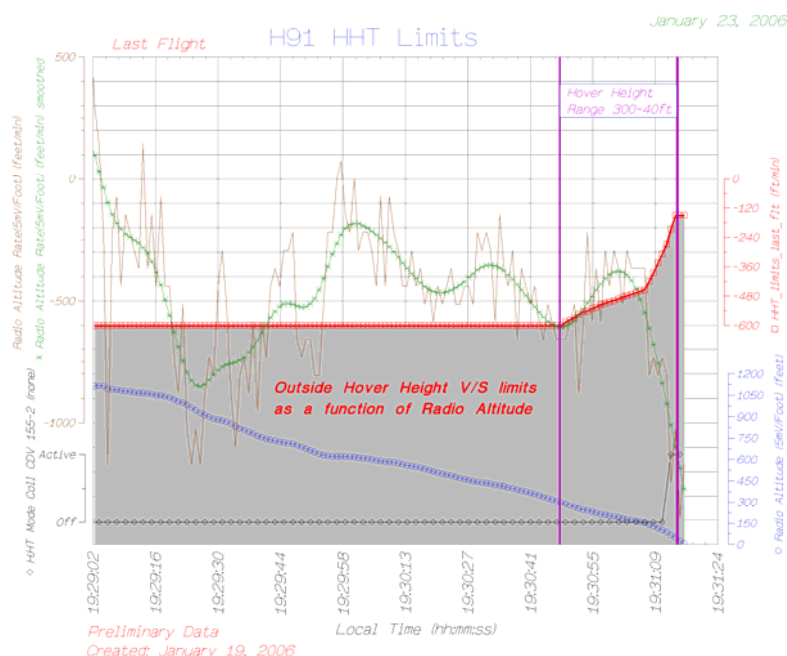


Fig. 05: Visar slutfasen av flygningen. I figuren representerar den gröna kurvan H91:s sjunkhastighet och det grå fältet representerar det område där man ligger utanför de av tillverkaren "godkända" värdena för aktivering av H.HT. Då den gröna kurvan är inne i det grå fältet var H91:s sjunkhastighet utanför "godkända" värden. På motsvarande sätt är sjunkhastigheten innanför "godkända" värden där den gröna kurvan är ovanför det grå fältet. Den grå horisontella linjen (nederst i diagrammet) visar tidpunkt för aktivering av H.HT.

Av figuren ovan kan man även utläsa att den sista tidpunkten då H.HT – enligt specifikationen – kunde ha aktiverats för att undvika kollision med vattnet var omkring 19:31:05, dvs. 12 s innan islaget skedde. Detta inträffade 4 s innan 1. piloten begärde att 2. piloten skulle initiera H.HT och 8 s innan H.HT aktiverades.

Stigspakrörelse i slutfasen av flygningen

Vid intervjuer har 1. piloten uppgivit att han, strax innan han begärde att 2. piloten skulle initiera H.HT, släppte stigspaken. Syftet med detta var att undvika vådaurkoppling av H.HT genom att ofrivilligt beröra strömställaren TRIM RELEASE på stigspaken.

Av CVFDR framgår att stigspaken är orörlig i drygt 2 s innan dess att H.HT aktiveras. Likaså framgår det att efter det att H.HT aktiverats börjar stigspaken att röra sig uppåt med en viss hastighet.

Följande jämförande tester har gjorts mellan den stigspakrörelse som skedde i H91 efter att H.HT aktiverats och stigspakrörelser i en likadan HKP10 (H88):

- Jämförelse av stigspakrörelsen i H91 med den stigspakrörelse som erhöles i H88 då automatiskt pådrag skede via trimdomkraften (Collective Trim Actuator) efter att H.HT aktiverats. Även en manuell övermanning utfördes.
- Jämförelse av stigspakrörelsen i H91 med den stigspakrörelse som erhöles i H88 då pådrag skede manuellt i enlighet med kontrollflygprotokollet.
- Jämförelse av stigspakrörelsen i H91 med den stigspakrörelse som erhöles i H88 då ett hastigt pådrag skede manuellt.

Testerna genomfördes i hangarmiljö. Av resultatet framgår att:

- Hastigheten på den stigspakspakrörelse som registrerades i H91 är snarlik den som erhöles då trimdomkraften i H88 gjorde automatiskt pådrag efter att H.HT aktiverats.
- Samtliga manuella övermanningar som skede på H88 är tydligt synliga på den registrerade stigspakrörelsen.
- Ingen tendens till övermanning har registrerats på H91. Om någon manuell övermanning av stigspakrörelsen ägde rum så skede detta efter det att inspelningen på CVFDR avbröts.

1.13 Tekniska undersökningar

1.13.1 Nedslagskrafter

Eurocopter har via undersökning av skrovskadorna och programvaran DITCHER beräknat nedslagskrafternas storlek. Resultatet visar att den vertikala accelerationen (Nz) i helikopterns masscentrum var minst 5 G, i STA 9000 minst 10 G och i cockpit minst 2 G.

1.13.2 Stjärtbommens separation

Skadorna på stjärtrotorn, stjärtrotordrivaxeln, stjärtbommen och separationspunkten (STA 9000) på framkroppen har undersökts för att fastställa separationsförloppet och i vilken mån stjärtrotordrivningen var intakt då stjärtrotorn träffade vattenytan.

Eurocopter har tillhandahållit fotografier och information från ett Malaysiskt haveri med en likartad helikoptertyp (AS332L2). Den Malaysiska helikoptern havererade i havet och träffade vattenytan med högt nosläge (>20° nos upp). I detta fall hade man bevis för att stjärtrotordrivningen var

intakt till dess att stjärtrotorn träffade vattenytan. Jämförelse mellan skadorna på denna helikopter och H91 visar att:

- Stjärtrotorbladen på den malaysiska helikoptern var betydligt mer skadade än de på H91.
- Stjärtrotordrivaxeln på den malaysiska helikoptern uppvisade tydliga torsionsskador, vilka hade uppstått då stjärtrotorn bromsades upp av vattnet samtidigt som stjärtrotordrivningen fortfarande var intakt. Inga sådana tecken fanns på H91 stjärtrotordrivaxel.

Eurocopter har uttalat att de typiska torsionsskadorna som uppstår då stjärtrotorn med intakt drivning träffar en vattenyta inte förekommer på H91.

1.13.3 *Motorer*

Inget i de uppgifter som besättningen lämnat eller i de undersökningar som genomförts tyder på att några motorstörningar förekommit.

1.13.4 *Hydraulsystem*

Hydraulsystem 2 uppvisade vid analys något förhöjd halt av föroreningar. Detta föranledde en undersökning i samverkan med Bodycote CSM och Eurocopter, vilken visade att de aktuella föroreningarna varken hade någon påverkan på eller samband med olyckan. Däremot påvisade undersökningarna vissa brister i underhållsorganisationens förmåga att systematiskt handlägga uppföljning av provtagningar på hydraulsystemet.

1.13.5 *Flyginstrument*

Med syfte att klarlägga huruvida något instrument på grund av felvisning kan ha vilselett besättning under den sista inflygningen har 1. pilotens och 2. pilotens radarhöjdmätare, fartmätare och variometer undersökts. Dessutom har bladvinkelindikator och CVFDR-systemets Airdata fartmätare och variometer undersökts.

Undersökningarna har bl.a. gjorts med hjälp av provtryckning och via CVFDR analys.

Samtliga undersökningsresultat är utan anmärkning med undantag för 2. pilotens fartmätare som på grund av nedslagsskada uppvisade stort läckage.

Enligt Eurocopter är det inte sannolikt att aerodynamiskt inducerad felvisning på grund av snedanblåsning, störningar från rotornedsvep eller liknande kan ha förekommit.

Den barometriska höjdmätningen har undersökts. Denna undersökning har framförallt handlat om den information som spelas in på CVFDR och är beskriven i avsnitt 1.12.4.

1.13.6 *Oljor, bränsle och magnetpluggar*

Analys av prover på Hydraulvätska, Flygmotorolja 860 och Flygfotogen 75 visar godkända resultat med nedanstående undantag.

Hydraulsystem 2 visar förhöjd föroreningshalt. Vidare undersökning visade att de aktuella föroreningarna varken hade något påverkan på eller samband med olyckan. Se avsnitt 1.13.4.

Undersökningar av samtliga magnetpluggar visar godkända resultat med undantag av att vissa pluggar var kraftiga korrosionsskadade som en följd av olyckan.

1.13.7 Övriga tekniska undersökningar

Under intervjuerna visade det sig att någon mobiltelefon kan ha varit påslagen ombord under den sista flygningen. Frågan om detta kan ha påverkat indikeringen på något kritiskt flyginstrument har därför undersökts. Frågan har diskuterats med Eurocopter som inte bedömer detta sannolikt. De intervjuer och undersökningar den tekniska utredningsgruppen genomfört har resulterat i samma slutsats.

Utöver det som ovan nämnts har även genomgång av Försvarsmaktens flygsäkerhetsdatabas (FSD) gjorts för att hitta och beakta intressanta tekniska problem som förekommit tidigare på H91.

1.14 Flygoperativa förhållanden

1.14.1 Förberedelser inför flygningarna

Beslut om flygning (BOF) för beredskapsveckan hade delgivits av divisionschefen. BOF för en beredskapsbesättning var utformat som ett s.k. ram-BOF, vilket gav befälhavaren stora friheter. SHK konstaterar dock att divisionschefen beordrat besättningschefen att genomföra kvällens båda flygningar genom att delge honom ett BOF trots att divisionschefen, enligt egen utsägo, ansåg befälhavaren utgöra en flygsäkerhetsrisk.

Vid väderbriefingen kl. 16:00 delgav flottiljmeteorologen väderprognosen för aktuellt övningsområde inför kvällens båda flygningar.

Order för flygningens genomförande (OFFG) genomfördes av befälhavaren i anslutning till väderbriefingen före kvällens första flygning. Genomgången innehöll inte några detaljspecifika moment om flygövningen. Inte heller någon detaljerad *OFFG* genomfördes i passbytet inför den andra flygningen.

Inom Helikopterflottiljen fanns vid tidpunkten för olyckan en Flyganvisning (FA 04:003) som angav att flygning över hav under mörker huvudsakligen skulle genomföras med hjälp av coupler. Enligt uppgift från 1. piloten kände han inte till denna anvisning.

Såvitt SHK erfarit hade besättningarna divisionschefens muntliga godkännande att vid träning för flygräddningsuppdrag göra avsteg från denna flyganvisning.

1. piloten har uppgivit att olycksflygningen var första gången som han flög aktuell flygprofil med manuell flygning under mörkerförhållande. Anledningen till valet att flyga manuellt var att han tidigare samma dag i dagsljus tränat på denna flygprofil och att det gick bra.

2. piloten/befälhavaren uppgav att han inte kände 1. piloten och därför iklädde sig ett "artighetsförhållande" som innebar att han inte agerade med samma tydlighet som han brukar mot de piloter han känner sedan tidigare.

Under förberedelserna inför den första kvällsflygningen uppstod ett irritationsmoment inom besättningen. Detta berodde dels på att det inte fanns tillräckligt antal flytvästar i rätt storlekar att tillgå för besättningen, dels att besättningen såg hur befälhavaren felaktigt funktionsprovade sin nödluftapparat genom att släppa ut lite luft. Besättningen påpekade för befälhavaren det olämpliga i att göra så, eftersom apparaten innehåller en mycket begränsad mängd nödluft. Om bärare prövar nödluften på detta sätt kommer det vid ett verkligt behov återstå mindre luft än vad som är tänkt. Befälhavaren meddelade att man skulle diskutera hans agerande efter genomförd flygning.

Den övning som planerades ske tillsammans med *Lindeskär* under de båda kvällsflygningarna kan närmast jämföras med en övning beskriven i Utbildningsanvisningar helikopterutbildning (UHU-2 HKP10, GFSU-FF).

Övningarna 21:5 "Instrumentflygprocedur för nedgång till vattenkontakt över hav utan coupler" alternativt 21:6 "Instrumentinflygning mot fartyg med hjälp av radar". Dessa båda övningar genomförs normalt under grundläggande flygslagsutbildning (GFSU). För en färdigutbildad pilot fanns inte motsvarande procedurer fastställda, men praxis inom FM är att dessa procedurer även utnyttjas av färdigutbildade piloter. Vid den aktuella flygningen valde besättningen att genomföra nedgången utan s.k. "plats-tagning" över *Lindeskär*.

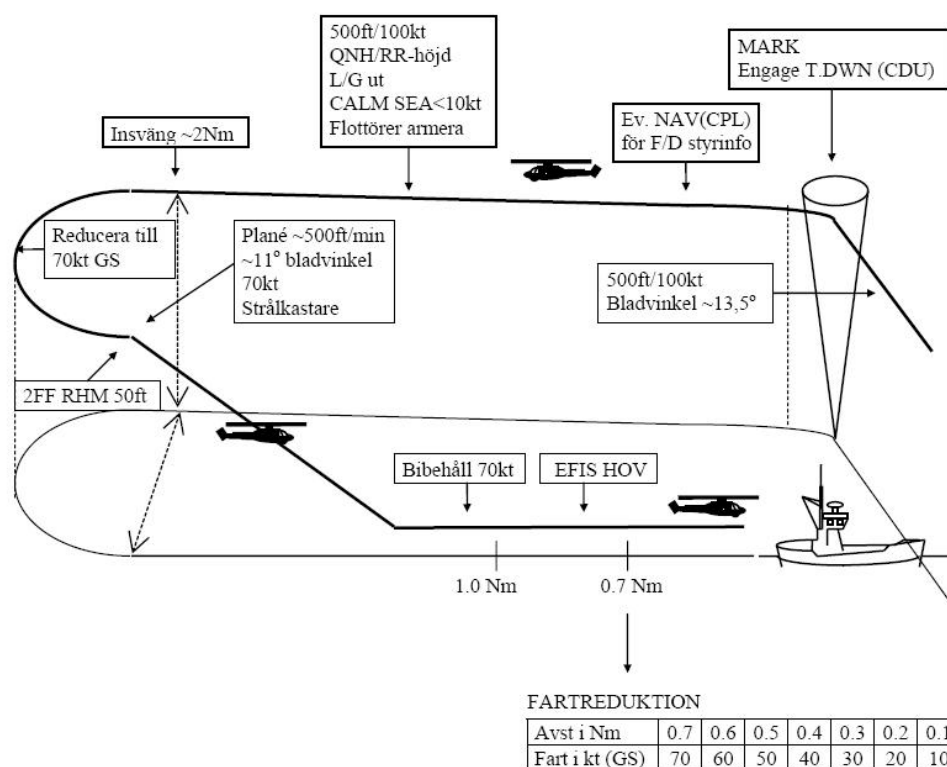


Fig. 06: UHU övning 21:5 anger att plané ska ske från 2 Nm/500 ft med fart 70 kt som bibehålls till avstånd 0,7 Nm från fartyget varefter fartreduktion påbörjas under stabil höjd-hållning. Övningen kan även genomföras utan s.k. "platstagning" över fartyget.

1.14.2 Inspelad CVFDR-information

Data inspelade i CVFDR har analyserats och en animering av flygningen med aktuell intern och extern radiotrafik har skapats med hjälp av SAAB Aerosystems.

Anflygningen genomfördes på ca 1 000 ft höjd, och efter operatörens meddelande "Och du är klar ner till 500 fot" bibehölls flyghöjden ytterligare ca 30 s. När planén påbörjades var avståndet till den planerade hovringpunkten ca 2,0 Nm.

Omedelbart därefter meddelade operatören "Och du har avstånd 2 till målet och du är klar ner till lägsta". Då flyghöjden fortfarande var väl över 500 ft frågade operatören ca 23 s senare "Ja du tog det att du är klar ned till lägsta"?

När helikoptern passerade 500 ft höjd hade den sjunkhastighet 500 ft/min och indikerad fart (på instrumenten avläst fart) 70 kt. Avståndet till Nålsten var då ca 1,1 Nm.

På ca 425 ft höjd efterfrågade 2. piloten vilken beslutshöjd (DH) som skulle ställas in på radarhöjdmätaren (RHM) och 1. piloten begärde inställning på 30 ft.

På ca 220 ft höjd meddelade 2. piloten "Du kommer inte att hinna å hovra upp här". 1. piloten har angett för SHK att han uppfattade 2. pilotens meddelande såsom "Det ser inte bra ut det här" och att han därefter började "scanna" instrumenten för att fastställa vad som var fel. CVFDR visade att efter denna tidpunkt höjde 1. piloten nosen kraftigt upp mot 13,5° tippvinkel (vid normal retardation är tippvinkeln ca 6°). Det återstod då ca 16 sek till nedslaget. Helikoptern retarderade kraftigt pga. det höga nosläget och farten minskade snabbt till under 40 kt. Som en följd av retardationen passerade helikoptern den fas där tillskottslyftkraften från rotordisken försvann och eftersom stigspaken/effektuttaget inte ökades började helikoptern sjunka kraftigt. På ca 150 ft höjd meddelade 2. piloten "150 fot, jag har ingen vattenkontakt" och på ca 120 ft höjd begärde 1. piloten "Ja, kan jag få hover height". Sjunkhastigheten var då ca 700 ft/min.

När 2. piloten meddelade "hover height" var sjunkhastigheten ca 850 ft/min och det återstod ca 5 s till nedslaget i vattnet.

Enligt CVFDR aktiverades H.HT-moden på 68 ft höjd. Före nedslaget i vattnet ropade 2. piloten "Dra på" och omedelbart därefter hördes färdmekanikern ropa "Höjden, höjden, höjden". Därefter hördes tonerna för RHM beslutshöjd (DH = 30 ft). CVFDR visade att höjdhållningen hade aktiverats och att couplern försökt fånga den inställda hovringshöjden, men att sjunkhastigheten var för hög.

Tid	Vem ¹	Fart ²	Höjd ³	CVR information
19:23:49	1.P			South of Kallinge... cleared for takeoff... 91.
19:25:34	2.P			Vill du ha altitude?
19:25:36	1.P			Jag tänkte jag skulle plåga mig lite grann.
19:28:00	Op			Jag förbereder en direktinstyrning mot Tote... eller mot Nälsten.
19:28:44	Op			Och vi har 1000 meter kvar till vi kan påbörja ner till 500 fot.
19:28:55	Op			Vi har ett litet skär som ligger precis vid descent-punkten men det är lugnt vi kommer nog inte hinna ner till det...och du är klar ner till 500 fot.
19:29:01	1.P			500.
19:29:12	1.P			Förbered cruiseheight på 300 och hover height på 60.
19:29:23	2.P	100	1000	Cruise och 60.
19:29:28	2.P	95	900	300- 60.
19:29:30	Op	95	875	Och du har avstånd 2 till målet och du är klar ned till lägsta.
19:29:33	1.P	95	850	Ja.
19:29:41	2.P	95	725	Jag har min varning på 300 fot.
19:29:43	1.P	95	700	Ja.
19:29:53	Op	90	625	Ja du tog det att du är klar ned till lägsta?
19:29:55	1.P	90	600	Ja... jag tog det.
19:30:16	2.P	70	525	Vi måste tända upp om vi ska gå ner nu eller hur hade du tänkt... 500 fot passerar vi.
19:30:22	1.P	70	500	Ja.

¹ 1.P = 1. piloten i höger förarstol (PF), 2.P = 2. piloten/befälhavaren i vänster förarstol (PNF), Op = Operatören och Fm = Färdmekanikern

² 2) Ungefärlig fart i kt

³ 3) Ungefärlig höjd i fot

19:30:30	2.P	65	425	<i>Och jag sätter varningen... var vill du ha den då?</i>
19:30:33	1.P	60	400	<i>Ja... kan jag ta den...30 fot då.</i>
19:30:57	2.P	30	220	<i>Du kommer inte å hinna hovra upp här!</i>
19:31:07	2.P	<30	150	<i>150 fot... jag har ingen vattenkontakt!</i>
19:31:09	1.P	<30	120	<i>Ja... kan jag få hover height.</i>
19:31:12	2.P	<30	100	<i>Hover height.</i>
19:31:15	2.P	<30	50	<i>Dra på!</i>
19:31:16	Fm	<30	20	<i>Höjden, höjden, höjden! (Toner hörs samtidigt som flera ropar "höjden". Tonerna är höjdvarning och landställsvarning)</i>

Fig. 07: I tabellen anges korrekt tid och vem som säger vad. Fart- och höjdinformation är hämtad från FDR. Tomrader markerar avsnitt som saknar betydelse för händelseförloppet och är därför utelämnade.

Av den inspelade CVR-informationen framgår att ett antal internmeddelanden är överlagrade varandra pga. att flera besättningsmedlemmar talat samtidigt.

1.14.3 Inspelad radarinformation

Från den militära sjöbevakningscentralen i Karlskrona har SHK erhållit inspelad radarinformation från en radarstation som kunnat följa helikoptern under flygningarna. Radarinformationen överensstämmer helt med inspelad data på CVFDR och besättningens berättelser.

1.14.4 Blandad besättning

De två piloterna hade före olyckan bedrivit sin huvudsakliga verksamhet på två olika verksamhetsorter, Ronneby och Östersund. Verksamheten bedrevs på olika sätt på dessa orter beroende på geografiska och andra lokala skillnader. Det var känt på divisions- och flygchefsnivå att det fanns skillnader i det operativa uppträdandet mellan de båda orterna. De båda piloterna var inte samtränade och det fanns inte heller dokumenterat hur de olika procedurerna skulle utföras. Såvitt SHK erfarit erhöll 1. piloten inte någon genomgång av lokala rutiner och procedurer vid överföringen från Östersund till Ronneby.

I Östersund var det t.ex. operatören som initierade checklistan för plané till vattenkontakt medan det i Ronneby var 1. piloten som gjorde det.

1. piloten uppgav till SHK vid intervju att han förväntade sig att befälhavaren i samband med inkoppling av H.HT skulle överta höjdövervakningen. 1. piloten hade erfarenheter från sitt ursprungsförband att under vissa flygprofiler överlämnades höjdövervakningen till 2. piloten.

Piloterna hade heller aldrig tidigare flugit med varandra innan de gick på beredskapsveckan. Enligt det flygprogram som SHK tagit del av hade de båda piloterna genomfört fem flygningar tillsammans under de två första beredskapsdagarna. Flygningen som slutade med olyckan var alltså deras sjätte flygning tillsammans.

1.14.5 Utbildning i besättningssamarbete

Som SHK bl.a. i rapport RM 2005:01 (Z34) redovisat, har besättningssamarbete en avgörande betydelse för flygsäkerheten, vilket uppmärksammades inom civilflyget redan under 1970-talet. Inom den civila luftfarten är det ett myndighetskrav att regelbundet genomföra utbildning i besättningssamarbete -Crew resource management (CRM). Motsvarande krav fanns inte

inom den militära luftfarten vid tidpunkten för olyckan. Utbildning i CRM är numera reglerat i FOM-A Gemensam 5.2.1.10.

CRM avser de icke tekniska kunskaper, färdigheter och attityder som krävs för säker och effektiv flygning. FBS har med början 1994 genomfört kurser i besättningssamarbete. I den besättningschefskurs som befälhavaren genomförde under 2003 ingick ett avsnitt som bland annat var inriktat på CRM med betoning på dynamik i team, besättningssamarbete samt krishantering.

Inom den civila luftfarten finns även krav på att piloter ska ha genomfört Multi-Crew co-operation course (MCC) innan de tillåts flyga i flerpilotssystem. MCC är ett samarbetskoncept som tydligare än CRM beskriver t.ex. rutiner för kommunikation, samarbete och arbetsfördelning ombord. Någon utbildning i MCC finns inte inom FM:s helikopterflygverksamhet.

1.14.6 Överlämning och introduktion av 1. piloten

Ingen överlämning om 1. pilotens status, flygtrim etc. genomfördes mellan 1. pilotens avlämnande förband och mottagande förband (31:a helikopterdivisionen). Inte heller erhöll 1. piloten någon introduktion av mottagande förband angående rutiner, stående order eller operativa förfaringssätt. Divisionsledningen kände inte till att 1. piloten inte genomfört någon mörkerflygning på ca 8 månader, vilket 1. piloten inte meddelat sin nya divisionsledning.

Rutiner för överlämning av personal är numera reglerad i FOM-A Gemensam.

1.14.7 Ergonomiska brister människa-maskin

H.HT-vredet på couplerpanelen är placerat så att 2. piloten (i vänstersits) måste luta sig över instrumentpanelen mot 1. piloten för att manövrera och avläsa gjorda inställningar av vredet.

I SHK:s rapport RM 2007:02 (H99) redovisades ett antal ergonomiska brister avseende människa-maskin funktionen. Nedan redovisas de brister som kan ha haft betydelse för det aktuella händelseförloppet.

Helikoptern var utrustad med dubbla, av varandra oberoende, radarhöjdmätare som visar helikopterns höjd över underliggande terräng. Höjdinformationen visas dels analogt på ett runt visarinstrument, dels digitalt på flyglägesinstrumentet, ADI.

På varje radarhöjdmätare kan en beslutshöjd (Decision Height, DH) ställas in med hjälp av ett vred med en röd lampa. När helikoptern under höjdminskning passerar den inställda höjden varnar systemet audiellt med 4-5 tonstötar samt visuellt genom att den röda lampan tänds på radarhöjdmätaren och bokstäverna DH visas på ADI.



Fig. 08: 1. pilotens radarhöjdmätare (RHM) är det understa instrumentet längst till höger på instrumentpanelen. Den osanktionerade modifieringen med ett vitt buntband kan ses på Till-/Frånvredet - markerat med gul cirkel.



Fig. 09: Även 2. pilotens RHM var försett med en osanktionerad modifiering med ett vitt buntband på Till-/Frånvredet - markerat med gul cirkel.

Om båda piloterna har ställt in samma beslutshöjd kommer varningen endast en gång på den inställda höjden. Om helikoptern ligger kvar under beslutshöjden erhålls ingen ny varning. Vredet för inställning av beslutshöjden är placerat nere till vänster "klockan sju" på radarhöjdmätaren. Den audiovisuella varningen är således endast en information om att den av piloten förinställda beslutshöjden har nåtts och varningen är därför inte att anse som en höjdvarning för att undvika kollision med underliggande terräng, dvs. varningen är inget markkollisionsvarningssystem.

Under flygning i mörker har det vid flera tillfällen inträffat att piloter vid ändring av beslutshöjd förväxlat reglagen och i stället för att vrida på vredet

för inställning av beslutshöjd vridit på Till-/Frånvredet som är placerat uppe till höger "klockan ett" på instrumentet. Radarhöjdmätaren stängs då av. Att piloter haft problem med detta visas också av att Till-/Frånvredet på båda radarhöjdmätarna på den aktuella helikoptern var försedda med ett vitt buntband.

Vidare har det hänt att piloter inte uppfattat varningsljudet i en stressad situation och glömt att varningsljudet aktiverats vid passage av beslutshöjden. Det är heller inte ovanligt att man accepterar att varningen ljuder med motiveringen att man har kontroll på flygläget. Detta kan naturligtvis bidra till att varningsljudet inte uppmärksammas.

Radarhöjdmätaren borde dessutom, enligt många piloters uppfattning, ha en bättre upplösning i det lägre höj dintervall, där helikoptrar normalt opererar.

1.15 Olycksplatsen

Olycksplatsen är belägen i havet ca 1,4 km SSV om Lindö. Helikopterns stjärtbom separerade från framkroppen vid kollisionen med vattenytan och sjönk till botten. Stjärtbommen lokaliserades på ca 20 m djup.

1.16 Medicinsk information

Besättning

Samtliga besättningsmedlemmar hade genomfört föreskrivna läkarundersökningar enligt OSF utan anmärkning.

Inga otillåtna substanser påträffades hos besättningen.

Till följd av noterade brister i CRM-arbetet mellan de båda piloterna och att de var 51 respektive 54 år gamla, beslutades att de skulle genomgå en neuropsykologisk utredning för att utröna om de i en testsituation uppvisade åldersadekvata mentala funktioner. Utredningen genomfördes ca 9 månader efter olyckan. Det noterades att testerna utförts under förhållanden då ytterlufttemperaturen vid testet var ca +30° C.

1. piloten uppvisade normalresultat eller bättre utom för test som är känsliga för vissa reaktionstidstest, vissa test på exekutiva funktioner, bl.a. involverat kognitiv flexibilitet, initierandet av handlingar samt selektion av relevant sinnesinformation som presenteras.

2. piloten/befälhavaren uppvisade normalresultat eller bättre på alla genomförda test.

Det fanns inga tecken på ett för tidigt åldrande hos någon av piloterna.

Passagerare

GFSU-eleven (pilot) hade genomfört föreskrivna läkarundersökningar utan anmärkning. Han medföljde helikoptern som passagerare och satt på midsätet i cockpit för att studera miljön under mörkerflygning.

Flygräddningsledaren från ARCC medföljde som passagerare, som ett led i sin utbildning, och satt på ett truppsäte i kabinen. Han var fastspänd med enbart midjerem då trepunktsbälte saknades på platsen.

Någon föreskriven läkarundersökning var inte aktuellt eftersom flygräddningsledaren inte hade någon funktion som besättningsmedlem.

Vid olyckan satt han på ett sidosäte med halva bäckenet utanför stolsitsen. Efter olyckan fick han smärtor i ryggen på vänster sida. Detta föranledde en magnetkameraröntgen av ländryggen och man fann en antydd nedpressning av den övre täckplattan på L3-kotan vänster sida. Det kan således vara en lättare kotkompression. Bedömd vertikal acceleration var ca 5-6 G.

1.17 Brand

Brand uppstod inte.

1.18 Räddningsinsatsen

1.18.1 Räddningstjänst vid flyghaveri

Det är Luftfartsstyrelsen som svarar för flygräddningen. I flygräddningstjänsten ingår bland annat att efterforska och lokalisera saknade luftfartyg samt att undsätta nödställda i luftfartyg som havererat i havet inom svenskt ansvarsområde samt i Vänern, Vättern och Mälaren. När den hjälpsökande har behov av flygräddning vidarekopplas samtalet från SOS Alarm (112) till Flygräddningscentralen ARCC (Aeronautical Rescue Coordination Centre) i Göteborg. Där finns den statliga räddningsledaren som leder flygräddningsinsatserna.

1.18.2 Händelseförlopp ur flygräddningsperspektiv

Sjöräddningscentralen, MRCC, i Göteborg anropades på VHF-kanal 16 (allmän nödfrekvens VHF) kl. 19:32 av besättningen på fartyget *Lindeskär* som meddelade: *"Det är flygvapnets Lindeskär... vi tror att Helge 91 har gått ner i vattnet söder Gö"*. *Lindeskär* undsatte därefter de åtta ombordvarande som lämnade helikoptern i medförda livbåtar. Samtliga transporterades därefter till Gö hamn.

När MRCC fått uppgift om olycksplatsens position larmades sjöräddningsenheten på Hasslö, vilken ligger ca 5 Nm öster om olycksplatsen. Sjöräddningssällskapets, SSRS, räddningskryssare *Vodafone* gick mot olycksplatsen och bogserade senare under kvällen in den havererade helikoptern till Gö hamn.

1.18.3 MRCC/ARCC (Göteborg) 2005-11-01:

Kl.	Händelse	Åtgärd
19:32	<i>Lindeskär</i> anropade MRCC (VHF-kanal 16)	<i>Lindeskär</i> meddelade "det är flygvapnets <i>Lindeskär</i> , vi tror att <i>Helge 91</i> har gått ner i vattnet söder Gö - vi är på väg fram nu"
19:33	Larm till FRÄD-Hkp (H89) på Säve	1. piloten tankar upp hkp och gör sig startklar
19:33	ARCC kontaktar ATS Ronneby	ARCC får information om händelsen och ber ATS Ronneby larma HKP4 (Y63)
19:34	ARCC kontaktar Lifeguard 997 (Hkp) på Visby	Besättningen kvitterar larmet
19:34	SSRS Hasslö larmades	SSRS räddningsfartyg <i>Vodafone</i> lämnade räddningsstationen på Hasslö och gick mot olycksplatsen
19:34	ARCC rapporterar till HKV Flygsäk	Information om H91 havererat i havet söder om Ronneby
19:35	<i>Lindeskär</i> anropade MRCC	Bekräftar att H91 ligger i vattnet
19:38	<i>Lindeskär</i> anropade MRCC	<i>Lindeskär</i> meddelade "vi har fått bekräftat att samtliga ombord är oskadda, stjärt delen på helikoptern har brutits av och dom håller på att gå i en sexmansbåt precis nu, vi ligger precis bredvid och lyser"

19:40	ARCC kontakt med ATS Ronneby	Y63 kvitterar ARCC larm
19:50	Lindeskär anropade MRCC	Lindeskär meddelade "har alla ombord och går mot Gö hamn"
20:10	Lindeskär anropade MRCC	Lindeskär meddelade "alla är i land"

ARCC larmade och beordrade hög startberedskap för följande räddningshelikoptrar: kl. 19:33 - H89 på Säve, kl. 19:34 - Lifeguard 997 på Visby och kl. 19:40 - Y63 på Ronneby.

Ingen av helikoptrarna startade i avvaktan på startorder från ARCC. Beredskapen avbröts kl. 20:06 för H89 och Lifeguard 997 samt kl. 20:17 för Y63 då ARCC fått besked från Lindeskär att samtliga från H91 var undsatta och transporterade till land.

1.19 Överlevnadsaspekter

Besättningen på Lindeskär har redovisat för SHK att de hade mycket stora svårigheter, trots kraftiga sökarljus, att upptäcka helikopterbesättningen i mörkret då dessa saknade reflexer på sina flygdräkter. Man hade även svårigheter att se helikoptern då de uppblåsta nödflottörerna skymde reflexerna på helikopterskrovet. Nödflottörerna saknar reflexer och nödljus.

Besättningen på Lindeskär saknade dessutom möjlighet att kommunicera med bl.a. de nödställda på någon av nödfrekvenserna 121,5 resp. 243 MHz.

Samtliga ombordvarande utom flygräddningsledaren hade genomgått utbildning i evakuering från helikopter under vatten (UWE-utbildning). Eftersom livflotte 41 är enkelsidig och hamnade upp och ner när den sjöattes fick de som evakuerade till flotten sitta på dess undersida och hade därför inte kunnat använda livflottens kapell om behov hade förelegat. Under andra omständigheter hade detta kunnat skapa stora problem.

1.20 Särskilda prov och undersökningar

1.20.1 Flygmekanisk simulering av Eurocopter

Eurocopter har ombetts att via simuleringar undersöka följande frågeställningar:

- I vilket läge hade aktivering av H.HT kunnat rädda situationen?
- I vilket läge hade maximalt tillåtet effektuttag (stigspaksutslag) kunnat rädda situationen?
- I vilket läge hade maximalt möjligt effektuttag (stigspaksutslag) kunnat rädda situationen?
- Svarade helikoptern typenligt på stigspaksutslag eller ökade den vertikala sjunkhastigheten trots ökande stigspaksutslag, vilket skulle kunna vara ett tecken på Vortex Ring State (VRS)?

Huvudsakligen är s.k. direkt simulering genomförd, vilket innebär att man matar in spakutslag i simuleringsprogrammet och som resultat erhålls en simulerad flygbana.

För att undersöka förekomsten av VRS har två olika typer av modeller i programvaran HOST nyttjats vid undersökningen. Vissa modifieringar och förenklingar har gjorts pga. att den använda digitalmodellen inte stämmer överens med verklig flygning i alla detaljer. Eurocopter har i en rapport

redovisat genomförda simuleringar och erhållna resultat från det flygmekaniska simuleringsprogrammet HOST och resultatet sammanfattas nedan:

- Simuleringsprogrammet uppvisade en likartad flygbana som den i H91 CVFDR registrerade, då de spakutslag som var registrerade matades in i simuleringsprogrammet.
- Inga tecken på förekomst av VRS har upptäckts.
- För att rädda situationen skulle ett stigspakutslag som motsvarar nödeffekt (1 400 kW) ha ansatts senast ca 4 s före nedslaget i vattnet, dvs. vid tidpunkten kl. 19:31:13 då flyghöjden var ca 100 ft. Om detta hade skett så hade helikopterns sjunkhastighet blivit noll innan den nått vattenytan.
- Den rent flygmekaniska orsaken till kollisionen med vattenytan var att stigspaksläget (effektuttaget) var för lågt under de sista sekunderna av flygningen.

Frågorna angående när H.HT senast skulle vara aktiverad respektive när ett maximalt möjligt pådrag senast skulle ha gjorts för att undvika vattenkontakt, är inte besvarade i Eurocopters rapport.

Den första frågan är utredd internt av SHK och redovisad under punkt 1.12.5. Den andra frågan har diskuterats med Eurocopter och man ansåg att frågeställningen innehöll alltför många osäkerheter för att kunna ta ställning till den.

1.20.2 *Förekomst av Vortex Ring State (VRS)*

Som komplement till Eurocopters flygmekaniska analys användes även nedanstående metod för att undersöka om risk för VRS förelåg.

För det aktuella olycksfallet beräknades huvudrotorns genomsnittliga nedsveps-hastighet till 2 749 ft/min. Enligt vedertagen helikopteraerodynamisk teori börjar inte VRS bli relevant förrän helikopterns sjunkhastighet i nedsvepets riktning uppgår till ca 60 % av nedsvepshastigheten, vilket för H91 skulle innebära ca 1 650 ft/min. Detta är 379 ft/min högre än den högsta sjunkhastigheten som beräknats för H91, 1 271 ft/min, vilken uppnåddes omedelbart innan nedslaget i vattnet. Detta styrker ytterligare Eurocopters tidigare åsikt om att inga tecken på förekomst av VRS har upptäckts.

1.20.3 *Nödfällning av kabinrutor*

Eftersom spärrlisten hakade i helikopterns fönsterram då operatören försökte nödfälla sin kabinruta genomförde SHK en undersökning om hur detta påverkar möjligheten till nödevakuering.

Först applicerades tryckkraften mitt på rutan och sedan applicerades kraften i ett hörn av rutan, såsom det lärs ut vid nödevakueringutbildningen (UWE). Resultaten av testerna visar att det erfordrades en kraft >500 N för att fälla en ruta då tryckkraften applicerades mitt på rutan, detta oavsett om spärrlisten var monterad eller inte.

Då tryckkraften applicerades i nedre vänstra hörnet av rutan så blev resultatet följande:

Provförhållande Spärrlist monterad	Erforderlig kraft > 500 N	Anm. Tre olika rutor provades
Spärrlist delvis borttagen	325 N	En ruta provades
Spärrlist helt borttagen	350 och 450 N	Två rutor provades

Undersökningen visade att det hade betydelse var på rutan tryckkraften applicerades. Den visade även att relativt stora individuella skillnader fanns mellan den kraft som olika rutor erfordrade för att kunna tryckas ut. Undersökningen har inte funnit något dokument (t.ex. SFI nödåtgärder) där det beskrivs hur kraften ska appliceras för att minimera kraften för att nödfälla kabinrutorna.

1.21 Organisation och ledning vid tidpunkten för olyckan

1.21.1 Högkvarteret (HKV)

SHK har intervjuat Flygvapeninspektören (FVI), företrädare för HKV:s säkerhetsinspektion samt handläggare som varit verksamma inom grund- och krigsorganisationsledningarna. SHK har vidare granskat order, utredningar och annan dokumentation som har ansetts vara relevanta för utredningen.

I Försvarmaktens egen utredning (Bristar i ledning och styrning av Försvarmaktens helikopterverksamhet 2005-09-30, 02810: 75118) framgår följande:

- Efter försvarsbeslutet 1998 genomförde FM en omfattande organisationsförändring. Den dittills rådande försvarsgrensstrukturen upphörde och ledningschefer tillsattes. Detta medförde att ansvarsfördelningen avseende militär luftfart splittrades upp på flera chefer.
- Den 1 januari 2002 omorganiserades Militära flyginspektionen (FLYGI) varvid även FM:s ansvar i rollen som luftfartsmyndighet splittrades.
- Den 1 januari 2003 gick HKV in i ännu en ny organisationsstruktur, som bl.a. innebar att den centrala ledningen av FM:s helikopterverksamhet delades upp på två avdelningar, GRO FV Förband respektive KRI SJÖ Hkp, med respektive chef – en för verksamhetsledningsansvar och den andra för utveckling av krigsförband och materiel. Den därefter rådande organisationsstrukturen, med fragmenterad ansvarsfördelning, kom att ge upphov till betydande osäkerhet såväl inom FM som hos samverkande myndigheter.
- HKV har genomgått fortsatta omorganisationer under 2005 och framåt.
- Det regelverk som ska styra den militära luftfarten (RML) och reglera chefers ansvar och åligganden, fastställdes i sina första delar redan 1997. Tidsplanen för utvecklingen och implementeringen av regelverket i sin helhet har reviderats och förskjutits ett flertal gånger. Som skäl har angivits resursbrist, omorganisationer och omlokaliseringar.

Sammantaget har detta enligt utredningen resulterat i bristfällig styrning av helikopterverksamheten som bl.a. kan ses i en bristande långsiktig verksamhetsinriktning för helikopterförbanden. Detta har även FM:s

internrevision (REV) påpekat i sin revision år 2004, vecka 22:

”Det måste vara den centrala nivån som styr utvecklingen av helikopterförbandet mot de förmågor flottiljen skall kunna lösa i framtiden. För detta krävs en kraftfull central styrning och engagemang från berörda delar av HKV. REV anser, att HKV fortfarande inte tagit sitt fulla ansvar härvidlag.”

Vidare framhöll REV att vissa av HKV:s chefer gett direkta uppgifter till Helikopterflottiljen utan att gå via ordinarie produktionskanaler. Detta fick till följd att andra uppgifter fått stå tillbaka, vilket bl.a. resulterat i att Helikopterflottiljens uppdrag och resurser hamnat i obalans.

SHK har konstaterat att FM:s egen utredning redovisar de brister i central ledning och styrning av helikopterverksamheten som även centrala befattningshavare vid HKV påtalat för SHK. Det var därför angeläget att ytterligare granska dessa förhållanden hos FM:s högsta ledning – Överbefälhavaren (ÖB) och Flygvapeninspektören (FVI).

1.21.2 Överbefälhavaren (ÖB) ledning och styrning

Överbefälhavaren (ÖB) är chef för myndigheten Försvarsmakten (FM) och leder den med utgångspunkt från de uppgifter statsmakterna ställer. ÖB leder FM på central nivå med stöd främst av generaldirektören (GD) och Försvarsmaktsledningen (FML). HKV bistår ÖB i dennes myndighetsledning. FML består av ÖB, generaldirektören, stabschefen, cheferna för utveckling och inriktning, produktion respektive insats samt av chefsjuristen, personaldirektören, chefen för den militära underrättelse- och säkerhetstjänsten, ekonomidirektören och informationsdirektören. I FML avhandlas främst ärenden i vilka ÖB ska eller kan komma att besluta och som är av principiell betydelse eller som annars är av stor vikt. På lokal nivå leder ÖB FM med stöd av chefer för förband, skolor och centra.

Vid flera intervjuer med företrädare för HKV och FLYGI har SHK informerats om att FM:s högsta ledning och FVI erhållit information om den negativa utvecklingstendensen rörande flygsäkerheten vid bl.a. Helikopterflottiljen, men att många anser att mycket lite därefter skett i saken. Mot denna bakgrund hemställde SHK hos ÖB om uppgifter rörande vilken information han erhållit samt vilka bedömningar och beslut han fattat angående de påstådda uppgifterna om negativa utvecklingstendenser rörande flygsäkerheten vid Helikopterflottiljen.

ÖB redovisade i sitt svar till SHK (Hbr nr 068/06, 2006-12-20) att han blivit informerad att de reducerade ekonomiska resurserna, med bl.a. minskad flygtid som följd och flera organisationsförändringar, tillsammans med bristande ledning och problem med att integrera olika ”försvarsgrenskulturer” kunde ha bidragit till och även fortsättningsvis bidra till att riskera flygsäkerheten inom Helikopterflottiljen. Vidare att åtgärder behövde vidtas för att förbättra FM:s hantering av rekommendationer från SHK. Med hänsyn till de allvarliga säkerhetsaspekterna i informationen begärde han en förnyad föredragning, vid vilken även FVI skulle närvara. ÖB anger att FVI:s närvaro grundades på dennes roll som central verksamhetsutövare med uppgiften att följa upp och besluta om åtgärder, inklusive begränsningar, i verksamheten med avseende på flygsäkerheten.

Vid den förnyade föredragningen orienterade FVI om sin analys av situationen samt de åtgärder som vid denna tidpunkt redan hade vidtagits och de som man avsåg att vidta. Utifrån FVI:s orientering och FSI:s redovisningar konstaterade ÖB att man hade samsyn avseende analys och behov av åtgärder, varför ÖB bedömde att ytterligare omedelbara åtgärder inte behövde vidtas. FVI fick uppgiften att hålla ÖB kontinuerligt informerad om fortsatta överväganden och behov av ytterligare åtgärder.

Under våren 2005 fick ÖB ytterligare information genom FVI i anslutning till publicering av SHK:s rapport om haveriet med HKP11 i Bottensjön.

ÖB gjorde ånyo bedömningen att de dittills redovisade åtgärderna var tillräckliga och att samsyn om dessa förelåg mellan FVI och FSI. Vid dessa tillfällen fick ÖB även information om att det fanns en uppfattning hos vissa befattningshavare inom FM att Helikopterflottiljens dåvarande ledning inte gav flygsäkerhetsarbetet den prioritering som var nödvändig. ÖB ansåg dock att han kunde ha fortsatt förtroende för den dåvarande ledningen.

ÖB framhöll ytterligare några åtgärder som han bedömde vara viktiga för att tydliggöra fördelningen av uppgifterna att leda och genomföra flyg-operationell verksamhet samt att utöva tillsyn över densamma inom ramen för myndighetsledningens ansvar för FM:s verksamhet, nämligen att:

- införa en operatör i FM (avses införas under 2009),
- tydliggöra säkerhetsinspektionens oberoende och tillföra resurser,
- skapa rutiner för att säkerställa att myndighetsledningen hålls informerad om läget avseende militär mark-, sjö och flygsäkerhet för att möjliggöra kontinuerlig uppföljning och kontroll av ändamålsenlighet och effektiviteten av verksamhetssäkerhetsarbetet i FM och
- förbättra FM:s hantering av rekommendationer från SHK.

De av ÖB ovan redovisade åtgärderna som man inom FM avsett att vidta är sådant som dock inte påverkat förhållandena när olyckan med H91 inträffade.

1.21.3 Flygvapeninspektören (FVI)

Flygvapeninspektörens (FVI) ansvar som central verksamhetsutövare med verksamhetssäkerhetsansvar är att leda verksamhetssäkerhetsarbetet genom att:

- utforma en tillämpning av systemet för verksamhetssäkerhet,
- följa upp verksamheten vid underställda enheter avseende verksamhetssäkerhet,
- granska och samordna planer och verksamhetsuppdrag från verksamhetssäkerhetssynpunkt och
- besluta om åtgärder och inskränkningar i verksamheten.

SHK hemställde hos FVI att få kunskap rörande vilken information han erhållit samt vilka bedömningar han gjort och vilka beslut han fattat angående den negativa utvecklingstendensen för flygsäkerheten vid Helikopterflottiljen. Anledningen till SHK frågeställning grundades på att det vid flera intervjuer med företrädare för HKV och FLYGI har angivits att FM:s högsta ledning och FVI erhållit information och konsekvensbeskrivningar, men att mycket lite därefter skett i ärendet.

FVI redovisade i sitt svar till SHK (Hbr 75/06, 2006-12-20) att hans bild av flygsäkerhetsläget i Flygvapnet över tiden generellt sett var bra. FVI angav att han under den aktuella perioden har varit medveten om att det förelagat ett ansträngt läge vid Helikopterflottiljen. FVI redovisade följande vidtagna åtgärder kopplat till den informationsbild han haft av läget:

Under 2003 vidtogs åtgärder för att ensa synsätt, rutiner och tillämpning inom följande områden:

- synen på flygsäkerhetsläget och flygsäkerhetsarbetet,
- framtagning och fastställande av utbildningsanvisningar,
- tillsättning av personal i flygtjänstledande befattningar.

Vidare ställdes krav från FVI att:

- Helikopterflottiljens verksamhet skulle baseras på ett verksamhetstillstånd i syfte att säkerställa flottiljchefens ledning,

- organisationen skulle vara tydlig, särskilt avseende den interna uppdragskedjan från flottiljchef via flygchef till divisionerna för att säkerställa balansen mellan uppgifter och resurser.

Arbetet med verksamhetsuppdragen (VU) för åren 2004 – 2005 genomfördes i nära dialog med Helikopterflottiljen vad avsåg balansen mellan uppgifter och resurser.

Initialt framtagna övningsplaner reducerades till förmån för ett lugnare verksamhetstempo. Ett aktivt arbete genomfördes för att reducera mängden uppgifter och skapa balans mellan uppgifter och resurser.

Under våren 2004 genomfördes ett antal möten mellan Flygsäkerhetssektionen och Helikopterflottiljen, vilka fortsatte även under 2005. Det genomfördes sammanlagt ca 15 möten.

FVI beordrade som en följd av SHK rekommendationer avseende haveriet med en HKP11 i Bottensjön att Helikopterflottiljens organisation och ledning skulle utredas. En slutsats av denna utredning var att etablera ”en operatör i FM”. Denna implementering har enligt FVI:s svar försenats pga. resursbrist samt en mindre tydlig organisation inom HKV avseende ansvar och befogenheter. Våren 2005 gjordes som följd av Försvarsbeslut 04 en flygsäkerhetsanalys och riskbedömning med anledning av de organisatoriska förändringar som försvarsbeslutet medförde.

FVI redovisade att det efter olyckan med H91 vidtogs ett stort antal åtgärder för att komma till rätta med följande brister inom helikopterverksamheten:

- obalans mellan uppgifter och resurser,
- brister i flygtjänstledningen inom Helikopterflottiljen,
- avsaknad/brister av Multi-Crew co-operation course (MCC) inom HKP10 systemet,
- avsaknad/brister i flygoperativa bestämmelser för Search and Rescue (SAR) -profil HKP10,
- avsaknad/brister i fråga om enhetligt uppträdande i SAR-profil HKP10,
- bristande IFR-förmåga hos piloter och operatörer i HKP10-systemet,
- avsaknad/bristfälliga instruktioner för besättningssamarbete i HKP10,
- bristfällig kunskap om styrautomatens/couplerns funktion bland piloterna,
- bristfälliga rutiner för genomförande av OFFG för HKP10-systemet,
- avsaknad av HKP10-kompetens hos flygchefen inom Helikopterflottiljen och
- för lite flygtid till HKP10-besättningarna.

FVI avslutade sitt svar till SHK med att redovisa att han var medveten om att det fanns ofullständigheter i FM:s centrala processer för ledning av flygoperationell verksamhet och att det pågående organisationsarbetet i HKV, enligt ÖB:s direktiv, skulle säkerställa att de flygoperationella processerna fick tillräckliga resurser.

1.21.4 Helikopterflottiljen

SHK har intervjuat Helikopterflottiljens ledning (stf. flottiljchef, teknisk chef, flygchef och flygsäkerhetsofficer) tjänstgörande i Linköping. SHK har vidare granskat order, utredningar och annan dokumentation som bedömts relevant för utredningen. Syftet har varit att få en uppfattning om hur ledningen av helikopterflygverksamheten bedrivits och hur flygsäkerhetsarbe-

tet organiserats samt hur de tidigare genomförda omorganisationerna eventuellt kan ha påverkat personalen och verksamheten.

I Försvarmaktens ovan nämnda utredning ”Brister i ledning och styrning av Försvarmaktens helikopterverksamhet” framgår följande:

- Helikopterflottiljen bildades år 1998 för att samla all helikopterverksamhet inom försvaret under en gemensam flottiljstabs med placering i Linköping. Flottiljen var underställd HKV:s Operativa insatsledning (HKV/OPIL) och jämställd med de armé-, flyg- och marintaktiska kommandona (ATK, FTK och MTK). Organisationen av flottiljstaben blev av en samordnande karaktär då verksamheten vid de fyra verksamhetsställena Boden, Berga, Säve/Ronneby och Linköping hade egna interimistiska verksamhetstillstånd. De fyra verksamhetsställena var autonoma med egna platschefer, flygchefer och tekniska chefer för att leda verksamheten.
- Genom lösningen med flera verksamhetstillstånd hade flottiljstaben därmed inte befogenheter att fullt ut leda verksamheten inom Helikopterflottiljen, utan hade endast en samordnade funktion av de olika enheternas verksamhet. Den 1 mars 2004 erhöll Helikopterflottiljen ett interimistiskt verksamhetstillstånd med befogenheter att leda verksamheten fullt ut.
- Helikopterflottiljen är en produkt av arméns, marinens och flygvapnets helikopterflygverksamheter. De tre försvarsgrenarna har haft olika flygoperativa uppgifter vad avser helikopterflygverksamhet, vilket inneburit att de därför utvecklat olika sätt att operera. De olikheter som funnits kulturellt inom de olika försvarsgrenarna har överförts till den gemensamma verksamheten. Några större aktiva åtgärder för att överbrygga kulturella motsättningar har inte genomförts från flottiljledningen. Detta har medfört att det tidvis har funnits olika uppfattningar hur den operativa verksamheten ska genomföras. Detta har i sin tur bidragit till friktioner och stundtals konflikter.

Ur protokoll från en revision av helikopterflottiljen 2004 framkommer att Helikopterflottiljen kraftigt opponerat sig mot HKV om att gå in i en RML-organisation. Åsikterna inom ledningsgruppen vid flottiljen var så starkt divergerande att två medarbetare i ledningsgruppen (ställföreträdande flottiljchef och chefen för flygsektionen) lämnade sina befattningar i förtid vid flottiljen.

Förtroendet för helikopterflottiljens ledning har tidvis också varit svagt. Flottiljledningen har uppfattats ha svårigheter att samla verksamhetsutövarna till en gemensam syn.

Vid ett flygsäkerhetsmöte mellan flygvapenledningen och helikopterflottiljen i december 2003 framkom att flygtjänsten måste tillåtas komma i centrum och detta gällde främst för flottiljens ledningsnivå. I protokollet står *”Förståelse för flygtjänsten och vad som krävs för att bedriva en säker flygtjänst måste få högre prioritet främst på ledningsnivå”*

I den nämnda utredningen ”Brister i ledning och styrning av Försvarmaktens helikopterverksamhet” fastställdes att *”Flottiljledningens oförmåga att etablera en gemensam värdegrund och samsyn inom förbandet sannolikt utgjort den enskilt största bidragande orsaken till den negativa utvecklingen av flygsäkerheten vid Helikopterflottiljen”*.

1.21.5 31. Helikopterskvadronen

Fram till och med 1997 fanns Marinens 13. Helikopterdivision (13. Hkpdiv) baserad vid F 17 i Ronneby och opererade HKP4, HKP6 och SH89 med Marinens helikopterpersonal. Vid F17 fanns sedan tidigare även F17:s FRÄD-

grupp som opererade HKP10 och bemannades med flygvapenpersonal, oftast äldre flygförare som kommit från FV:s stridsflygplanssystem.

Bildandet år 1998 av Helikopterflottiljen, som förutsågs ge stora operativa, personella och ekonomiska vinster, kom att påverka helikopterverksamheten i Ronneby. Marinens 13. Hkpdiv inordnades den 1 januari 1999, tillsammans med HKP10-verksamheterna i Ronneby och Såtenäs samt med Marinens 12. Hkpdiv i Säve i den nybildade Göta Helikopterbataljon (3. Hkpbat).

Den 1 juli 2000 omorganiserades helikopterorganisationen i Ronneby ånyo. 3. Hkpbat. lades ned och inordnades i sin helhet i Svea Helikopterbataljon (2. Hkpbat) vars ledning var placerad på Berga söder om Stockholm och där även HKP10-verksamheten i Uppsala ingick. I denna organisation ingick nu all helikopterverksamhet på Berga, Säve, Ronneby, Såtenäs och Uppsala oavsett ursprunglig tillhörighet – Marinen eller Flygvapnet.

Under 2004 omorganiserades helikopterorganisationen igen för att nu vara samlad under Helikopterflottiljen med ett verksamhetstillstånd och med en flygchef som hade odelat ansvar för all flygverksamhet.

Under 2005 avvecklades 2. Hkpbat och 3. Helikopterskvadronen (3. Hkpskv) upprättades i Ronneby, nu inkluderande HKP4, HKP10 samt HKP9. 3. Hkpskv bemannades med personal från alla försvarsgrenarna – Armén, Marinen och Flygvapnet. Personalen som nu kom att tjänstgöra i Ronneby var dels den tidigare personalen på platsen och de som antingen flyttat dit eller pendlade från nedlagda platser såsom Berga, Östersund, Boden etc.

1.21.6 Verksamhets- och organisationsförändringar

I tidigare SHK-rapporter, RM 2007:01 (G014) och RM 2007:02 (H99), beskrivs utvecklingen och omorganiseringarna av försvarsmaktens centrala ledningsstruktur på högkvarters-, flygvapenorganisations- och helikopterorganisationsnivå. När det gäller helikopterorganisationen har den efter senaste redovisade organisationsförändringen den 1 mars 2004 i RM 2007:02 (H99) omorganiserats ånyo den 1 september 2005.

Sedan Helikopterflottiljen bildades år 1998 har organisationen genomgått fem omorganisationer. Nuvarande organisation är anpassad för att det ska finnas ett verksamhetstillstånd för hela Helikopterflottiljen. Detta innebär enligt FM att man endast kan ha en befattningshavare som har det odelade ansvaret för flygtjänsten inom flottiljen - flygchefen. Denne leder all verksamhet inom flygenheten via sin flygavdelning vid Helikopterflottiljen. Divisionerna lyder därefter direkt under flygavdelningen. Divisionerna är inordnade antingen under Helikopterflottiljen eller under skvadronerna i Kallax, Ronneby samt Säve/Såtenäs.

Helikopterflottiljen såsom verksamhetsutövare hade ett interimistiskt verksamhetstillstånd som utfärdades i samband med omorganisationen 2004. Därefter har det interimistiska verksamhetstillståndet förlängts upprepade gånger. Den 20 juni 2007 fick Helikopterflottiljen full auktorisation.

Arbetsmiljöansvar under verksamhets- och organisationsförändringar

Med anledning av FM:s och helikopterverksamhetens många organisations- och verksamhetsförändringar har SHK undersökt hur verksamhetssäkerheten har omhändertagits. Det har också framförts till SHK vid intervjuer med personal ut helikopterorganisationen att de återkommande förändringarna skulle vara en förklaringsgrund till helikopterorganisationens turbulenta situation.

I såväl RML som i Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS) finns krav på att åtgärder ska vidtas i samband med verksamhetsförändringar för att förhindra ohälsa och olycksfall.

RML-V-1B 1.23.3: Vid utveckling respektive avveckling av krigsförband samt vid utveckling av nya funktioner inom det militära luftfartssystemet identifieras under planeringsfasen flygsäkerhetskritiska förändringar som analyseras varefter beslut tas om introduktion av riskminimerande åtgärder. Effekten av beslutade åtgärder följs upp och dokumenteras. Dokumentation skall bevaras och på anfordran göras tillgänglig för tillsynsmyndigheten.

RML-V-1C 1.41: Varje verksamhetsutövare inom det militära luftfartssystemet skall etablera dokumenterade procedurer för såväl förebyggande hantering av verksamhetsförändringar, som korrigerande åtgärder när avvikelser uppstår i driften. Avvikelsehanteringen skall omfatta såväl omhändertagande av det aktuella fallet inklusive rapportering enligt 1.40.1 som initiativ beträffande preventiva åtgärder relaterade till produktens egenskaper respektive undersökning av verksamhetens hantering av densamma.

Arbetsmiljöverkets föreskrift - AFS 2001:1 om systematiskt arbetsmiljöarbete föreskriver riskbedömning, åtgärder och uppföljning för att motverka ohälsa och olycksfall vid verksamhetsförändringar.

Tidigare genomförd undersökning av helikopterflottiljen

Flottiljchefen har arbetsmiljöansvaret för personalen på samtliga verksamhetsställen. Arbetsmiljöansvaret innebär ansvar för att undersöka, genomföra och följa upp verksamheten på ett sådant sätt att ohälsa och olycksfall förebyggs och en tillfredställande arbetsmiljö uppnås. Arbetsmiljöuppgifterna var delegerade till direkt underställda chefer.

SHK fann i en tidigare utredning, RM 2007:02 (H99), rörande frågan hur arbetsmiljöarbetet bedrevs före och vid tidpunkten för haveriet med en HKP10 vid Rörö, att FM inte kunnat visa på någon dokumenterad riskbedömning vid verksamhetsförändringarna. SHK kunde heller inte finna att några riskminimerande åtgärder vidtagits med efterföljande uppföljning och utvärdering. Det saknades också dokumenterade rutiner för att hantera verksamhetsförändringarna.

Arbetsmiljöansvar under tiden fram till olyckan med H91

Sedan försvarsbeslutet 2004 har Helikopterflottiljen ånyo genomgått en del stora förändringar avseende både verksamhetsställen och uppgifter.

SHK hemställde den 25 augusti 2006 hos FM att få ta del av de beslut och andra åtgärder som vidtagits samt resultat av genomförda uppföljningar inom helikopterverksamheten i aktuella hänseenden till de verksamhetsförändringar som Försvarsbeslutet 04 föranledde.

FM redovisade i sitt svar till SHK att:

- Flygvapeninspektören agerade vid denna tidpunkt som central verksamhetsutövare med verksamhetssäkerhetsansvar och gjorde i den rollen en riskanalys som av honom bedömdes motsvara kraven i RML-V1-B.

Av FM:s svar angående kraven i RML-V1-B framgick det att en riskinventering har genomförts, men i en mycket begränsad omfattning. Av det som redovisas är största delen av sådan art som inte direkt är knutet till det som i RML avses med ”flygsäkerhetskritiska förändringar”.

Chefen för Helikopterflottiljen genomförde en riskanalys enligt kraven i RML-V1-C som redovisades för FSI. FM har i sitt svar till SHK angett att FLYGI också ställde krav på riskanalys vid Helikopterflottiljen i samband med förlängningen av förbandets interimistiska verksamhetstillstånd. Där-

efter redovisades riskanalysens omfattning, men uppföljning av densamma berördes inte. Personal i flygtjänstledande befattningar har vid intervjuer uppgivit att riskanalysen mest blev en pappersprodukt som inte efterlevdes.

Grundorganisationsledningen i HKV begärde in de riskanalyser som genomfördes av förbandscheferna då de fått delegation på arbetsmiljöuppgifterna, vilket också inkluderade AFS 2001:1. Dessa riskanalyser analyserades, kommenterades och följdes upp i syfte att ge HKV en uppfattning om hur omstruktureringsarbetet förlöpte. FM:s svar på denna fråga består i att man återopade de riskanalyser som redovisats i samband med svaret på åtgärderna angående RML-V-1C 1.41 (föregående svar). Till detta bifogade man även en sammanställning av mötesanteckningar, en "power point" bild samt ett protokoll från möte med arbetsmiljöverket. I det sistnämnda protokollet anges att de fackliga representanterna tog upp att de såg det som positivt att arbetsmiljöfrågorna lyftes upp, men man påpekar också i detta sammanhang att det saknades konkreta åtgärdsplaner för att möta de olika riskerna.

1.22 Arbetsmiljö

1.22.1 *Psykosocial arbetsmiljö under omorganisationerna*

De i föregående avsnitt beskrivna omorganisationerna har föranletts av ett antal organisationsutredningar med förslag på vilka geografiska verksamhetsorter som skulle vara kvar, respektive avvecklas. Även frågan om vilken ledningsstruktur som skulle tillämpas utreddes.

Personal i Ronneby, liksom övrig personal inom helikopterorganisationen, har ett flertal gånger uppfattat att de var föremål för frågor rörande nedläggning och avveckling. Den osäkerhet och otrygghet som detta medfört uppges ha präglat deras psykosociala arbetsmiljö och privatliv. Förtroendet för de nya organisationerna och dess ledningar har periodvis varit mycket lågt. Personal har också upplevt hela Försvarmaktens helikopterverksamhet som tidvis mycket turbulent.

Inför Förvarsbeslut 04 var det ånyo stor oro vid helikopterskvadronen i Ronneby. Oron handlade om skvadronens överlevnad eller en eventuell förflyttning till Berga eller någon annan plats i Sverige. När beslut fattades i ärendet visade det sig att Ronneby fick vara kvar och mycket av landets övriga verksamhet skulle förflyttas dit. Detta resulterade i ännu en omorganisation.

1.22.2 *Senaste omorganisationen*

Under 2005 omstrukturerades helikopterverksamheten med anledning av Förvarsbeslut 04. Detta medförde för 3. Hkpskv i Ronneby att dess 31:a och 32:a division, bestående av HKP10- respektive HKP4-verksamhet, tillfördes mer personal samt att 33:e helikopterdivisionen upprättades med HKP9-verksamhet och bemannades med ny personal utifrån. Dessutom inordnades Uppsaladivisionen (22:a helikopterdivisionen) under skvadronen i Ronneby fram till dess avveckling.

På grund av att skvadronen i Ronneby skulle utökas personellt och materiellt krävdes en omfattande utökning av lokalytor samt renovering av gamla lokaler. Detta medförde att 31:a hkpsdiv tvingades flytta till en barackliknande byggnad under sommaren 2005, varifrån de fick bedriva sin verksamhet medan ordinarie byggnad renoverades. Det var i denna temporära byggnad divisionen verkade när olyckan med H91 inträffade.

Ledningen för 3. Hkpskv har utgjorts av temporära lösningar med chefer, med för låg befälsnivå eller utbildning i förhållande till gällande krav, sedan omorganisationen den 1 mars 2004. Fram till tidpunkten för H91:s

olycka hade man haft två temporära skvadronschefer och den tredje chefen, som var avsedd att bli ordinarie chef, tillträdde sin tjänst på olycksdagen.

31:a och 32:a divisionen leddes från den 1 mars 2004 av en gemensam divisionschef som sedermera blev chef över 31:a divisionen med enbart HKP10. Till sin hjälp hade han ställföreträdande divisionschefer som avlöste varandra under tidsperioden från den 1 mars 2004 tills organisationen intog sin slutliga form den 1 september 2005. Detta berodde framförallt på att ordinarie divisionschef inte var influen på de andra helikoptersystemen för vilka han hade ansvaret att leda flygtjänsten.

1.22.3 *Arbetsmiljön vid 31. helikopterdivisionen*

Personalen vid 31. hkpddiv har vid intervjuer för SHK beskrivit att arbetsförhållandena i de temporära verksamhetslokalerna var mycket oroliga och stökiga. Lokalitetserna var så beskaffade och personalen var så stor att det inte fanns ett lugnt utrymme där besättningarna kunde förbereda sina flygningar och skapa det som benämns "Flying Window" – möjlighet att ostört planera och förbereda flygningar samt gå igenom genomförda flygningar.

Byggnadsarbetare och annan personal arbetade dagligen i divisionens lokaler, trots att de inte tillhörde divisionens personal eller på annat sätt var involverade i flygverksamheten. Man redovisar i intervjuerna också en mycket hög arbetsbelastning med uppgifter som inte var direkt knutna till flygtjänsten - allt från att ordna skrivbord, stolar och datorer, till att delta i planeringsmöten som berörde den nya organisationens struktur etc.

På grund av begränsningar i tilldelad flygtid "groundades" (markställdes) viss personal i ca 3 månader, under vilken tid de hade att genomföra icke flygtjänstrelaterade uppgifter. "Brus-nivån" på divisionen – dvs. den icke flygtjänstrelaterade arbetsbördan och ryktesspridningen gällande att verksamheten med SAR eventuellt skulle avvecklas - ansågs vara mycket hög. Man ansåg att "bruset" framförallt kom från flottiljnivå.

Förutom avsaknad av flygtid till samtliga, fanns det vissa brister också när det gällde materiel, bl.a. saknades viss säkerhetsmateriel som krävdes för att man skulle kunna genomföra flygtjänst. Under den vecka då olyckan inträffade saknades det flytvästar med nödluft. Flottiljen krävde att de besättningar som flög över hav skulle bära sådana. Under olycksdagen innebar detta att skvadronen inte kunde flyga med sin 32. division i brist på just denna utrustning och vid 31. divisionen fanns det inte flytvästar i tillräckligt antal av passande storlekar till den flygande personalen.

1.22.4 *Divisionsledningen vid 31. helikopterdivisionen*

Divisionschefen på 31. hkpddiv uppgav vid intervjuer med SHK att arbetsbördan för divisionsledningen var väldigt hög. Man hann inte lösa tilldelade uppgifter och låg därmed efter i arbetet. Divisionschefen bekräftade även att personalen fick "ställas på backen" i ca ett kvartal åt gången och att detta var olyckligt ur flygtjänstperspektiv, fast ur arbetsbelastningssynpunkt underlättade detta för divisionsledningen. Det fanns då tillgänglig personal att skicka till de ständigt uppkomna mötena av mer administrativ art. Divisionschefen bekräftade personalens bild av att ett "brus" och att icke flygtjänstrelaterade uppgifter fördelades ända ned till besättningsnivå.

Divisionschefskapet under hösten 2005 beskrevs som en till 80 % administrativ befattning. Det ansågs svårt att upprätthålla en personlig kännedom om personalens flygtrimstatus och många flygtjänstledande uppgifter fick delegeras till flygstyrkechefen och annan personal. Det förelåg också problem med att sätta samman flygbesättningar pga. utbildningar, arbetstidsavtal och olika möten m.m. Även planeringen inför Nordic Battle Group (NBG) utgjorde en mycket stor belastning för divisionen.

Divisionsledningens stöd från Helikopterflottiljen och flygchefen uppfattades som begränsat med bristande verksamhetsplanering, obalans mellan uppgifter och resurser, att de oftast inte var närvarande i Ronneby, *"läcker med brus"* och inte var influgna på HKP10-systemet. Divisionsledningen konstaterade att flygcheferna inte längre flyger och att de därmed *"inte längre är med"*. Divisionschefen ifrågasatte om han egentligen kunde ta flygsäkerhetsansvaret fullt ut när situationen var som den var. Dessutom uppfattades kravet på att upprätthålla flygräddningstjänsten (FRÄD) vara så starkt uttalat att man inte kunde ställa in verksamheten eftersom utebliven FRÄD skulle leda till att Flygvapnets stridsflygplan i södra Sverige skulle kunna bli tvungna att vara kvar på marken.

Ställföreträdande divisionschefen konstaterade att divisionens verksamhet inte gick att genomföra på det sätt som lärs ut på Luftstridsskolan (LSS) /Flygvapnets flygbefälsskola (FBS) – att det inte var möjligt att ha den supervision som borde finnas. Det var allt brus på divisionen som störde, t.ex. den stora ryktesspridningen om att divisionens verksamhet inte gick ihop, om NBG projektet och om att många ur personalen funderade på att skaffa sig nya jobb.

Divisionsledningen redovisade uppfattningen att man inte hade tid/kapacitet att planera, kontrollera den flygande personalens status eller sätta samman besättningar i den utsträckning som skulle behövas. Man hann inte heller med att genomföra OSF/SFI kunskapskontroller eller delta på besättningarnas briefingar. Den stående divisionsordern (DIVO) var inaktuell. Divisionschefen ansåg också att servicefunktionerna till divisionen var undermåliga.

När det gäller frågan om skillnader i cockpitarbetet mellan olika besättningar uppgavs att man inte studerat detta eller efterhört sig i frågan hos besättningscheferna, men att det inte fanns något ensat tvåpilotsamarbete med enhetlig terminologi, "callouts" under flygning var väl känt. Man konstaterade att "kreativa människor tar fram egna regler och rutiner".

Uppföljningen av personalens flygtrimstatus skedde på ett "excel-ark", vilket emellertid inte var uppdaterat när det gällde vem som flugit de olika övningsmomenten. Divisionsledningen ansåg också att divisionens villighet att i DA-systemet rapportera egengenererade fel var hög. En undersökning om bl.a. rapporteringsvilligheten visar att den emellertid var bland de lägsta i FM.

1.22.5 1. piloten

1. pilotens helikopterbakgrund var i huvudsak från tjänstgöring vid helikopterförbandet i Östersund. I och med Försvarsbeslut 04 utvecklades hans förband och personalen fördelades till kvarvarande förband inom helikopterorganisationen. Han ställdes inför valet att antingen fortsätta sin tjänst i Kallax eller på någon annan plats med HKP10-verksamhet i södra Sverige. Han valde Ronnebyförbandet för att verksamheten där inkluderade SAR. Detta var i paritet med en del av hans tidigare tjänstgöring, såsom besättningschef i SAR-besättning under sjöräddningsberedskap i Sundsvallsområdet. En annan stor bevekelsegrund var att SAR-beredskap i Ronneby genererade långa sammanhängande ledigheter, vilket skulle minimera hans kostnader för resor till och från arbetsorten eftersom pendlingsavtalet skulle upphöra - han hade valt att inte flytta från Östersundstrakten. Det faktum att SAR-beredskapen skulle upphöra i Ronneby var något som bekymrade honom och dagligen upptog hans tankar.

1.23 Regelverk

1.23.1 Regler för militär luftfart (RML)

RML bygger på US Federal Aviation Administration FAA och dess regelverk FAR (Federal Aviation Regulations), European Joint Aviation Authorities JAA med regelverket JAR (Joint Aviation Requirements, som motsvaras av Luftfartsstyrelsens *Gemensamma Luftfartsbestämmelser*), samt regler från EU-organet EASA (European Aviation Safety Agency).

Den första delen som togs fram - RML-G (Grunder) följdes 1997 av RML-V1 (Verksamheter) som reglerar ledning av verksamheter. Denna följdes sedan av V5, V6 och V2 (Utveckling, certifiering och produktion, Ledning av Flyg- underhålls- resp. Flygtjänst).

Ett flertal av RML:s delar är ännu inte färdiga och utgivna vilket innebär att Försvarmaktens flygverksamhet fortfarande regleras av en blandning av nya och gamla bestämmelser.

Auktorisationsprocessen av verksamhetsutövarna har varit långdragen och tillgått så att respektive verksamhetsställe insänt underlag till Militära flyginspektionen (FLYGI) för granskning. I avvaktan på FLYGI:s godkännande erhöles ett interimistiskt verksamhetstillstånd att gälla tills vidare.

Verksamhetstillstånden reglerar hur verksamheten ska organiseras och vilka befattningar som ska vara tillsatta. Verksamhetstillstånden anger även ansvarsfördelning och befogenheter som respektive namngiven befattningshavare ska ha.

Arbetet med att ta fram ett gemensamt verksamhetstillstånd för Helikopterflottiljen har pågått under en längre tid. Under tiden har fyra interimistiska verksamhetstillstånd reglerat verksamheten vid Helikopterflottiljens fyra verksamhetsställen.

Först i samband med genomförd omorganisation 2004 erhöles Helikopterflottiljen ett gemensamt interimistiskt verksamhetstillstånd att gälla tills vidare.

1.23.2 Flyganvisningar och operationella begränsningar

Av Helikopterflottiljen utfärdad flyganvisning (FA-nr 04:003)

Vid Helikopterflottiljen fanns vid tidpunkten för olyckan en flyganvisning utfärdad och fastställd av dåvarande flygchefen den 15 november 2004 avseende:

Användande av Coupler/SA-08

Vid all operativ flygning (uppdrag) med HKP10/HKP4 under mörker eller IMC skall i största möjliga utsträckning coupler/SA-08 användas i syfte att avlasta piloterna.

All annan flygning, mörker eller IMC, under 700 ft bör genomföras med stöd av coupler/SA-08.*

Övning i manuell flygning av taktiska profiler bör genomföras under dager VMC.*

*Innebörden av "bör" är i enlighet med OSF (RML-D-1) vilket innebär att det är en rekommendation där **starka skäl** krävs för avsteg.*

1.23.3 Speciell förarinstruktion (SFI) HKP10

SFI HKP10 omfattar inte fastställda standardprocedurer och checklistor med tydliga direktiv för förarnas samarbete och kommunikation med s.k. callouts under olika faser av flygningen inklusive standardfraseologi. FOM

med flygoperationella procedurer fanns inte framtagen vid tidpunkten för olyckan.

I SFI HKP10 Del 2 Kap IV - Prestanda, restriktioner och tyngdpunkt - finns en tabell som beskriver rekommenderad couplerenvelopp. Någon restriktion för inkoppling av H.HT fanns, vid tidpunkten för olyckan, inte specificerad. Användning och inkoppling av H.HT förekommer överhuvud taget inte i tabellen.

SFI HKP10 Del 2, Sida 45 (utgiven den 21 december 2006) anger numera maximal tillåten vertikal stig- och sjunkhastighet vid inkoppling av H.HT till 200 ft/min.

SFI HKP10 Del 2, Tyngdpunktsberäkning, är bristfällig för att möjliggöra enkla och korrekta beräkningar av massa och masscentrum. Bl.a. redovisas inte aktuella kabin- och utrustningsversioner.

1.23.4 Ordnings- och säkerhetsinstruktion för militär flygverksamhet (OSF) och Flygoperationell manual (FOM)

Användning av fastbindningsanordningar OSF 10.2.2. (2003-07-01)

10.2.2.1 Under flygning skall flygplanets fastbindnings- och fixeringsanordningar vara påtagna och tillpassade.

Chef för transportflygplan får medge avsteg från ovanstående föreskrift för en förare under förutsättning att den andre föraren omedelbart kan överta manövreringen. Sådant avsteg får inte göras vid start och landning.

I helikopter får avsteg göras då så krävs för arbete ombord.

FOM-A Helikopter 2.2.1.5 (2006-10-01, Version 1.4) Användning av säkerhetsbälten för besättning

Säkerhetsbälten skall, om inte annat framgår enligt särskilt godkända procedurer enligt FOM-A/B, vara påtagna under hovring, taxning, start och landning. Säkerhetsbälten skall normalt även vara påtagna under övriga delar av flygningen, avsteg får göras av befälhavare vid utförande av arbete ombord.

Besättnings allmänna åligganden och ansvar

OSF 1.6.2: Besättningsmedlem är skyldig att anmäla förhållanden som kan innebära inskränkningar av tjänstbarhet eller på annat sätt påverka flygsäkerheten och chefs beslut om flygning.

Några sådana förhållanden rapporterades inte av besättningen i H91.

1.24 Bärgning av luftfartyget

Helikopterns framkropp lokaliserades och bogserades av *SSRS Vodafone* in till *Gö* hamn där den lyftes upp på kajen med en mobilkran. Framkroppen transporterades senare med fartyg till FMTS i Halmstad för teknisk undersökning..

Förberedelser för bärgning av stjärtbommen påbörjades redan under kvällen den 1 november 2005. För lokalisering av denna nyttjades *HMS Ulvön* och som dykfartyg och arbetsplatsform *HMS Bollö*.

Den 8 november genomfördes bärgning av stjärtbommen, vilken i likhet med framkroppen transporterades till Halmstad för undersökning.

1.25 Jämställdhet

Den aktuella händelsen har också undersökts utifrån ett jämställdhetsperspektiv, dvs. mot bakgrund av frågan om det fanns 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. Några sådana omständigheter har inte kunnat identifieras.

2 ANALYS

2.1 Teknisk felfunktion

Vid den tekniska undersökningen av helikoptern har inte några fel eller brister som orsakat eller bidragit till olyckan kunnat fastställas.

Besättningen har heller inte observerat, erfarit eller anmält någon störning eller felfunktion i helikoptern under kvällens båda flygningar.

2.2 Yttre påverkan

Vädret under kvällen vid olycksplatsen utgjordes av låga molnbaser och begränsad sikt. Under planén anmälde 2. piloten på 150 ft höjd att han inte erhållit vattenkontakt. 2. piloten och färdmekanikern erhöll vattenkontakt på bedömt 10 m höjd.

Den av besättningen upplevda lägre sjöhävningen "*gammal sjö med dyningar*" under den andra flygningen kan ha försvårat möjligheten till vattenkontakt under planén.

Övrig yttre påverkan i form av isbildning eller fågelkollision har inte förekommit.

2.3 Flygningens genomförande

2.3.1 Planering före flygningen

Divisionschefen delgav befälhavaren beslut om flygning (BOF) för dagen och kvällens flygningar. På grund härav ifrågasätter SHK divisionschefens uttalande om att befälhavaren ansågs utgöra en flygsäkerhetsrisk. Om befälhavaren verkligen utgjorde en flygsäkerhetsrisk torde det ha varit direkt felaktigt att beordra honom till flygning.

Order för flygningens genomförande (OFFG) följde normalrutiner där order för båda mörkerpassen genomfördes kl. 16:00. Dock berördes inte utnyttjandet av styrautomat/coupler under kvällens övningar. Med hänsyn till att den första mörkerflygningen avbröts borde en kompletterande ordergenomgång hållits i passbytet då den andra flygningen fick ett delvis ändrat övningsinnehåll med bl.a styrning med joystick.

2.3.2 Anflygningen mot Lindeskär

Strax efter start från Ronneby beslutade 1. piloten att flygningen och närgång till vattenkontakt skulle ske utan hjälp av coupler då han önskade träna manuell flygning. Befälhavaren/2. piloten framförde inga synpunkter på detta.

1. pilotens val att genomföra den aktuella flygövningen manuellt i kombination med att han, enligt egen uppgift, aldrig tidigare gjort detta under mörkerförhållanden samt att han inte flugit mörker på ca 8 månader, bi-

drog sannolikt till att hans maxkapacitet uppnåddes under flygningens slutfas.

Flyganvisning (FA 04:003) angav att flygning över hav under mörker eller IMC under 700 ft borde genomförts med stöd av coupler. SHK ifrågasätter om divisionschefens muntliga godkännande om avsteg från flyganvisningen var förenlig med anvisningens intentioner och OSF:s tolkning av begreppet ”bör”.

Någon detaljerad briefing före planén genomfördes inte, vilket innebar att det fanns oklarheter hos besättningen om hur den skulle genomföras. Anflygning och plané till vattenkontakt leddes av operatören. Flyghöjd ca 1 000 ft och fart ca 100 kt bibehölls för länge och i kombination med en något brant insväng skapades därför ett efterläge. Efterläget är trolig orsak till att checklistan för plané till vattenkontakt inte lästes, dock gjordes alla väsentliga åtgärder förutom armering av nödflottörerna. Bidragande orsak kan även ha varit att 1. piloten var van, från sin flygning vid Östersund, att operatören skulle initiera checklistan inför planén till vattenkontakt.

2.3.3 Planén

Planépunkten vid flygning på 500 ft höjd borde ha legat på ett avstånd av 2 Nm från målet, men avståndet var i detta fall ca 1,1 Nm när 500 ft höjd passerades. Planén blev forcerad med ett något lägre stigspaksutslag än normalt. Farten under hela planén reducerades till under normala 70 kt vilket medförde att ett större effektbehov än normalt byggdes upp. Detta faktum gjorde att banvinkeln under planén i stort sett blev normal och behovet av större effekt till stora delar doldes för piloterna.

Höjdrapporteringen mellan piloterna under planén följde normala rutiner. Som den aktuella planén utfördes kom den att likna en plané som normalt görs vid landning mot en begränsad yta över land under mörker, dvs. en kontinuerlig fartreduktion och upphovring direkt vid upphovringspunkten. Denna metod kräver dock att man tidigt möter med effekt.

2.3.4 Retardation för att hovra

Ner till flyghöjd 200 ft (RHM) med fart 40 kt och sjunkhastighet 450 ft/min fanns det möjlighet att, utan att utnyttja nödeffekt, avbryta flygningen eller inta stabil hovring om rätt åtgärder hade vidtagits. Vid fart understigande 40 kt, då effektbehovet ökade beroende på avtagande tillskottslyftkraft, skedde allt dramatiskt fort eftersom uttagen effekt var för låg.

1. piloten hade inte kontroll på sjunkhastigheten. 2. piloten, som dels tittade ut för att få vattenkontakt, dels tittade ner i cockpit för att välja H.HT., hade inte heller kontroll på sjunkhastigheten. I ett mycket sent skede upptäckte 2. piloten belägenheten och beordrade ”*Dra på!*”

2.3.5 Slutfasen

Vid en normal retardation krävs ett högt effektuttag. Den kraftiga retardationen i kombination med den höga sjunkhastigheten krävde i detta fall ett mycket högt effektuttag. Effektuttaget uteblev därför att 1. piloten släppte stigspaken och begärde automatisk höjdhållning (H.HT). Samtidigt höjde 1. piloten nosen vilket förvärrade situationen.

Omedelbart före nedslaget i vattnet hade helikoptern 6 kt framåtfart, attityd 13° nos upp och hög sjunkhastighet. Skadorna på H91 samt jämförelse med de skador som fanns på den Malaysiska helikoptern (se avsnitt 1.13.2) tyder på följande nedslagssekvens:

- Helikopterns framkropp slog i vattnet.
- Stjärtbommen separerade från framkroppen vid STA 9000.
- Drivningen till stjärtrotorn upphörde (stjärtrotorn var fortfarande i luften).
- Stjärtrotorn träffade vattenytan och dess kvarvarande rotation bromsades upp. Stjärtbommen sjönk och då den träffade havsbotten uppstod skadorna på fenans bakkant, stjärtrotornavet och rotorbladen.
- Framkroppen förblev flytande på vattnet i rättvänt läge sedan nödflottörerna armerats och aktiverats.

2.3.6 Sammanfattning

SHK bedömer att den lägsta höjd på vilken olyckan kunnat undvikas om maximal effekt hade ansatts var ca 100 ft.

Då initiering av H.HT gjordes fanns, pga. den höga sjunkhastigheten, ingen möjlighet för couplern att hovra upp helikoptern på förinställd hovringshöjd (60 ft).

SHK konstaterar att ingen av piloterna hade fullständig instrumentövervakning under flygningens slutfas, vilket är anmärkningsvärt. Situationen försämrades ytterligare när 1. piloten feltolkade meddelandet från befälhavaren att *"du kommer inte å hinna hovra upp här"*. Detta resulterade i ytterligare en belastning på 1. piloten som då sannolikt redan nått sin maxkapacitet. Ingen av piloterna upptäckte heller att beslutet om *"hover height"* fattades i ett flygläge som låg utanför autopilotens envelopp.

I samband med sin begäran om *"hover height"* släppte 1. piloten höjdövervakningen och stigspaken. Befälhavaren som effektuerade kommandot *"hover height"* kunde under detta moment inte övervaka flygläget.

2.3.7 Blandad besättning och besättningssamarbete

De två piloterna hade före olyckan bedrivit sin huvudsakliga verksamhet på olika verksamhetsorter, Ronneby och Östersund. Verksamheten bedrevs på olika sätt på dessa orter till stor del beroende på geografiska-, miljö- och kulturellt betingade skillnader. Det var känt på divisions- och flygchefsnivå att det fanns skillnader i det operativa uppträdandet på de båda orterna. De två piloterna var inte samtränade och det fanns heller inte dokumenterat hur de olika procedurerna skulle utföras.

Betydelsen av skillnader i det operativa handlandet har underskattats inom Helikopterflottiljen och lett till att besättningssamarbetet vid den aktuella flygningen hade allvarliga brister.

SHK finner det anmärkningsvärt att det inte fanns några tydliga fastställda bestämmelser som reglerade cockpitsamarbetet, såsom terminologi, callouts, gränsvärden för procedurens avbrytande eller andra nödvändiga åtgärder samt att man under dessa omständigheter satte samman en besättning med piloter från olika verksamhetsorter.

2.3.8 Övrigt

Det finns brister i radarhöjdmätarens (RHM) presentation och utformningen av dess reglage. Den akustiska varningen på förvald beslutshöjd (DH) 30 ft erhöles vid inställda 30 ft, men genom den höga sjunkhastigheten var det för sent för att förhindra olyckan. SHK har vid intervjuer med piloterna dessutom konstaterat att ingen hade noterat att varningen erhöles.

Kombinationen med hög arbetsbelastning och stress och ovanstående brister kan ha bidragit till att man inte förmådde kontrollera flygläget.

Av inspelad och analyserad CVFDR information kan man ett antal sekunder före nedslagstidpunkten utläsa att helikoptern skulle komma att kollidera med vattenytan. Därav kan man dra slutsatsen att ett fungerande markkollisionsvarningssystem sannolikt kunnat förhindra olyckan.

2.4 CVFDR-systemets funktion

Beträffande avsaknad av data i CVFDR har undersökningen påvisat att:

- Det saknas ca 164 % mer av inspelningen av flygdata resp. ca 194 % mer ljuddata än vad specifikationen anger som maximalt tillåtet.
- Noggrannheten i mätningarna av ljuddata har uppskattats till 50 ms. Därutöver kan konstateras att det föreligger en rad andra felkällor i beräkningsmetodiken. Dessa svårkvantifierbara felkällor utgörs bl. a. av beräkningsalgoritmer och mätfel avseende sjunkhastigheten, samt tidsfördröjning av radarhöjd- och landställsvarning. Utredningen har inte undersökt storleken på dessa felkällor.
- Den beräknade skillnaden mellan saknad flyg- resp. ljuddata på ca 237 ms stämmer relativt väl överens med de tester som UK AAIB genomförde, vilka gav resultatet 226 ms. Denna relativt goda överensstämmelse kan vara en indikation på att felet i beräkningsmetodiken påverkar beräkningen av saknade flyg- resp. ljuddata ungefär lika mycket.

Med hänsyn till ovanstående bedömer SHK att den sannolika orsaken till att saknade data överstiger specificerade krav är olika utredningstekniska felkällor och inte en felfunktion hos CVFDR-systemet.

Dock bör noteras att tillverkaren av CVFDR-enheten i sin installationsmanual avråder från användning av G-switchar i systemet. HKP10 har G-switch installerad och det kan inte uteslutas att detta kan ha påverkat så att inspelningen upphörde tidigare än vad som annars hade varit fallet.

Aven kontaktdonets placering vid STA 9000 kan ha påverkat att inspelningen avbrutits i förtid.

2.5 Besättningen

Samtliga besättningsmän var fysiskt och psykiskt friska innan och under flygningen som resulterade i olyckan.

Som redovisas i avsnitt 1.16 uppvisade 1. piloten normalresultat eller bättre utom för vissa reaktionstidstest och vissa test på exekutiva funktioner. SHK har erfarit att senare medicinska rön beträffande de aktuella faktorerna visar att dessa kan få betydelse i bl.a. komplexa eller okända situationer genom att påverka personens reaktioner på sinnesinformation och initiering av handlingar. Det kan därför inte uteslutas att den brist i vissa exekutiva funktioner som noterats hos 1. piloten inverkat på händelseförloppet.

2.6 Personskador

Flygräddningsledaren ådrog sig en lättare ryggskada. Han satt endast fastspänd med midjeremmarna och nedslagskraften vid hans position har beräknats till ca 5-6 G

Skadan uppstod sannolikt av en snedbelastning på ryggen pga. att flygräddningsledaren satt på ett sådant vis att han endast hade stöd för halva bäckenet. Orsaken till detta var sannolikt att midjeremmen var så löst

spänd att det möjliggjorde för flygräddningsledaren att sitta med halva bäckenet utanför stolens stödyta.

Om flygräddningsledaren hade suttit fastspänd i sin stol med stöd för hela bäckenet och med åtdraget midje- eller trepunktsbälte hade skadan sannolikt inte uppstått. Det bör noteras att det inte fanns något trepunktsbälte monterat på denna plats, men det fanns andra lediga platser som var försedda med sådana. Ur kraschsäkerhetssynpunkt är det naturligtvis eftersträvansvärt att säkerställa att passagerare i möjligaste mån använder trepunktsbälte som är åtdraget så att en korrekt sittställning erhålls.

Utöver den ryggskada som flygräddningsledaren ådrog sig bör det noteras att såväl ytbärgaren som färdmekanikern och operatörseleven hade ofullständig fastbindning till sina stolar. Det fanns dock inte några formella krav enligt regelverket (OSF/FOM) på att någon av dessa skulle vara fastspänd under den flygning då olyckan inträffade.

Risken för personskador vid helikopterolyckor kan sannolikt minska om dagens regelverk skärps.

Grunden bör vara att alla ombordvarande alltid ska sitta på platser med kompletta säkerhetsbälten och ha säkerhetsbältena påtagna och åtdragna, oavsett i vilken flygfas helikoptern befinner sig. Avsteg från detta bör endast få ske på order av befälhavaren då det pågående flyguppsdraget så kräver.

Även direktiven till ansvarig i kabinen att säkerställa och övervaka att ovanstående direktiv följs, bör tydliggöras.

2.7 Flygsäkerhetsmateriel

Ytbärgaren saknade möjlighet att medföra fastställd personlig flygsäkerhetsutrustning enligt OSF 10.2.10 (2003-07-01) då han bar torrdräkt och flythjälp. Även FOM-A Gemensam 1.7.3.2.2 (2006-10-01) anger att följande personligt buren överlevnadsutrustning normalt ska medföras: pennficklampa, kompass, slidkniv, läkemedelsats och första förband.

SHK har i rekommendation RM 2007:02 R16 (H99) behandlat ovanstående.

2.8 Överlevnadsaspekter

Avsaknaden av reflexer på flygdräkter och flytvästar samt på helikopterns uppblåsbara flytkroppar försvårade för räddningsmanskaper att upptäcka helikoptern och besättningen resp. passagerarna under rådande förhållanden. Detta har även påpekats vid tidigare händelser av detta slag. Med signalfärgade isolerdräkter och flytvästar, de s.k. skalplaggen, samt reflexer på hjälmar och helikopterns flytkroppar hade möjligheten till upptäckt sannolikt avsevärt förbättrats.

Utformningen och handhavandet av helikopterns nödutgångar måste vidare vara sådana att de lätt ska kunna öppnas utan dröjsmål. I detta fall kunde evakueringen avsevärt ha försvårats om helikopterns läge efter vattenkontakten varit annorlunda och endast ett begränsat antal nödutgångar varit tillgängliga. Praktisk träning i öppnandet av de olika nödutgångarna är också en förutsättning för att i ett kritiskt skede korrekt kunna hantera och öppna en nödutgång.

Avskärmningen mellan förarutrymmet och kabinen får inte heller vara så utformat att det förhindrar en snabb evakuering med hänsyn till disponibla nödutgångar.

Under en betydande del av kritiska flygmoment är ytbärgaren iklädd sin ytbärgardräkt och har då inte tillgång till nödluft. Enligt SHK:s uppfattning bör ytbärgaren ha tillgång till nödluft i den utrustning han har på sig då han är ombytt för ytbärgartjänst.

Helikopterns nödsändare startade inte i samband med nedslaget i vattnet eftersom erforderliga nedslagskrafter aldrig uppstod. Att helikoptern var i en nödsituation var uppenbart. Rimligtvis borde någon form av nödsignalering startat eftersom helikoptern delvis bröts sönder vid nedslaget och riskerade att sjunka.

2.9 Räddningsinsatsen

SOS Alarm larmades aldrig beroende på att ARCC via besättningen på *Lindeskär* fått besked att ingen ombord på helikoptern var skadad.

Att besättningen på *Lindeskär* anmält att ingen var skadad ombord kan dock inte tas för intäkt att så var fallet. Det visade sig också senare att flygräddningsledaren erhållit en mindre ryggskada i samband med nedslaget i vattnet.

Enligt SHK:s uppfattning bör ARCC normalt larma SOS Alarm och räddningshelikopter vid flygolyckor för att skadeläget på besättning och passagerare ska kunna bedömas av medicinsk personal.

2.10 Organisation och ledning

2.10.1 Högkvarteret (HKV)

Försvarsmaktens många omorganisationer på central nivå synes på ett negativt sätt ha påverkat ledningens förmåga att leda och styra den underställda helikopterverksamheten. Omorganisationerna synes också ha genomförts utan att riskminimerande åtgärder, för att säkerställa verksamhetssäkerheten, vidtagits i tillräcklig omfattning.

SHK konstaterar att både ÖB och FVI under lång tid varit insatta i det ogynnsamma flygsäkerhetsläget inom FM:s helikopterverksamhet. De åtgärder som vidtagits för att förbättra flygsäkerhetssituationen synes dock inte ha fått avsedd effekt. Vissa åtgärder, som t.ex. att säkerställa att det rådde balans mellan uppgifter och resurser återkommer gång på gång. Detta har också efter olyckan identifieras som en brist inom helikopterverksamheten.

SHK finner att kommunikationen mellan HKV:s högsta ledning och Flygsäkerhetssektionen och Militära flyginspektionen, vars uppgifter bl.a. är att bedriva förebyggande flygsäkerhetsarbete och tillsyn, inte fungerat tillfredställande. Information och konsekvensbeskrivningar har förmedlats uppåt i organisationen utan att erforderlig respons erhållits. Det kan också konstateras att de problemområden inom helikopterverksamheten, som SHK kunnat konstatera, har varit kända både för HKV:s högsta ledning och för dess underavdelningar under lång tid. Kommunikationsproblem, otydlighet i ansvarsförhållanden, strukturella problem inom HKV:s organisation m.m. har sannolikt bidragit till oförmågan att åtgärda de kända flygsäkerhetsproblemen.

2.10.2 Helikopterflottiljen

Bildandet av Helikopterflottiljen skedde genom en sammanslagning av tre olika kulturer utan att tillräckliga åtgärder vidtagits för att skapa en enhetlighet och överbygga eventuella motsättningar. Detta och de många omorganisationerna har sannolikt bidragit till den situation inom Helikopterflottiljen som negativt påverkat möjligheterna till ledning och styrning av denna. Detta har sannolikt i sin tur även bidragit till att skapa turbulens på divisionsnivå.

2.10.3 31. Helikopterdivisionen

Helikopterdivisionen vid Ronneby har varit utsatt för upprepade organisatoriska förändringar från år 1997 fram till olyckstillfället som med stor sannolikhet inverkat menligt på arbetsplatsens arbetsklimat och psykosociala arbetsförhållanden.

2.10.4 Ansvar för att minimera risker för olyckor m.m. under verksamhetsförändringar och organisationsförändringar

SHK konstaterar att en del riskanalyser med relevanta förslag till åtgärder har genomförts inför verksamhets- och organisationsförändringar. De åtföljande åtgärderna för att minimera riskerna synes dock i betydande omfattning saknas.

Dessutom saknas i stor omfattning dokumentation av uppföljningen av risker och vidtagna åtgärder m.m. Det är därför tveksamt om FM kan sägas ha efterlevt de bestämmelser som avser att säkerställa verksamhetssäkerheten vid förändringar av organisation och verksamhet. Det har heller inte gått att fastställa om FM verkligen vidtagit de åtgärder som angivits.

Helikopterflottiljens många organisationsförändringar och brister i omhändertagandet av personalen har skapat ett arbetsklimat, en psykosocial arbetsmiljö, som starkt bidragit till den försämrade säkerhetskulturen inom organisationen. Detta innebär att flygsäkerheten inom organisationen också försämrats, vilket sannolikt även återspeglas i olycksstatistiken.

SHK kan inte finna annat än att helikopterorganisationens många verksamhetsförändringar och omorganisationer med start 1997, i allt väsentligt sammanfaller med den negativa olyckstrenden inom FM:s helikopterverksamhet.

2.11 Arbetsförhållanden

2.11.1 31. Helikopterdivisionen

Som SHK tidigare redovisat förelåg det brister i verksamhetssäkerheten vid divisionen. Orsaken härtill står främst att finna i de ovan redovisade omorganisationerna och de därpå följande psykosociala arbetsmiljöförhållandena, arbetsklimatet, brister i ledningsförhållandena vid divisionen samt problemen med stödet till divisionen från Helikopterflottiljen. Förhållandena har heller inte underlättats av att divisionschefen under en period före olyckan även var chef för helikoptersystem som han inte var influgen på. Förutsättningarna för besättningen att planera och förbereda flygning var mot denna bakgrund inte optimala. Avsaknad av ett s.k. "Flying Window" där planering, förberedelser och briefing ska kunna ske i en ostörd miljö innebär att besättningens möjligheter till att själva upptäcka brister i förberedelserna och samspelet inom besättningen m.m. inför kommande flygningar begränsades.

2.11.2 1. piloten

SHK konstaterar att det inte genomfördes någon överlämning av 1. pilotens status och flygtrim i samband med hans omplacering från Östersund till Ronneby, speciellt mot bakgrund av att 1. piloten inte flugit mörker på ca 8 månader.

Det faktum att SAR-beredskapen skulle läggas ned medförde att de förutsättningar som gavs till 1. piloten ändrades eftersom han drabbades av ökade kostnader för pendling mellan arbetsplatsen i Ronneby och bostaden i Östersund. Enligt honom själv påverkade detta negativt hans koncentration på flygtjänsten.

2.11.3 Besättningssamarbete

En grundläggande förutsättning för säkerheten vid flygning med tvåpilotsystem är besättningens förmåga att samarbeta, stödja och kontrollera varandra. För att inom besättningen uppnå ett gott samarbete som minimerar riskerna för missförstånd är det nödvändigt att det finns tydliga fastställda bestämmelser som reglerar arbetet ombord. Dessa bestämmelser bör utgöras av enhetlig terminologi, callouts, gränsvärden för procedurers avbrytande samt anvisningar som beskriver när den icke flygande piloten ska överta manövrerandet. SHK finner det anmärkningsvärt att det i helikopterverksamheten saknades sådana bestämmelser liksom utbildning i MCC.

Den mindre incident som inträffade före kvällens första flygning då befälhavaren provade sin nödluftapparat diskuterades i passbytet. SHK kan inte utesluta att befälhavarens test av nödluftapparaten i kombination med avsaknad av flytvästar i lämpliga storlekar och antal bidrog till en tryckt stämning ombord. Detta styrks av att flera i besättningen uppgett att de upplevt att det även under den andra flygningen rådde en tryckt stämning ombord.

2.11.4 Olyckspasset

Eftersom operatören presenterat styrinformation till hovringspunkten på piloternas EFIS kan det ha bidragit till 1. pilotens ambitionsnivå att forcera nedgången med fart och sjunkhastighet som låg utanför normala parametrar. I aktuellt fall är det troligt att 1. piloten under sin höga belastning med manuell flygning fixerades till att nå hovringspunkten och därigenom inte övervägde alternativa handlingssätt som att t.ex. avbryta planén.

Befälhavaren refererade också till hovringspunkten i en kommentar till 1. piloten, vilket troligen bidrog till att befästa 1. pilotens målsättning att nå hovringspunkten. Befälhavaren gav inga tydliga anvisningar om vad han menade med sin kommentar *"Du kommer inte å hinna hovra upp här"*. Någon order om att planén skulle avbrytas kom inte förrän ca två sekunder före nedslaget då han beordrade *"Dra på!"*

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningresultat

1. Ingen av besättningsmedlemmarna skadades vid olyckan. En av passagerarna erhöll dock en lindrigare ryggskada.
2. SHK har inte funnit något som tyder på att ett tekniskt fel på helikoptern inträffat eller bidragit till olyckan.
3. Helikoptern var tekniskt luftvärdig och underhållen enligt gällande föreskrifter.
4. Vikt och tyngdpunktsläge var inom godkända värden.
5. Inga tecken på förekomst av Vortex Ring State (VRS) har kunnat konstateras.
6. Helikopterns nödsändare startade inte i samband med nedslaget i vattnet eftersom erforderliga nedslagskrafter aldrig uppstod.

7. Helikoptern var inte utrustad med markkollisionsvarningssystem.
8. Undersökningen har inte kunnat finna att någon akut medicinsk påverkan på besättningen bidragit till eller orsakat olyckan.
9. Initiering av hover height gjordes utanför autopilotens envelopp, varför det p.g.a. den höga sjunkhastigheten inte gick att förhindra en kollision med vattenytan.
10. SFI HKP10 innehöll, vid tidpunkten för olyckan, inga gränsvärden för inkoppling av hover height varför piloterna hade bristfälliga kunskaper i hanteringen av denna funktion.
11. Fastställda flygoperationella procedurer och s.k. callouts med gemensam terminologi saknades vid tidpunkten för olyckan. SHK har tidigare lämnat en rekommendation om detta i RM 2005:01 R12 (Z34) och RM 2007:02 R11 (H99).
12. Det saknades Multi-Crew co-operation course (MCC) eller annat välutvecklat besättningssamarbetskoncept för HKP10 verksamheten. SHK har tidigare lämnat en rekommendation om detta i RM 2005:01 R13 (Z34).
13. 1. piloten flög helikoptern manuellt trots en gällande flyganvisning (FA 04:003) som angav att flygning under mörker över hav bör ske med hjälp av autopilot/coupler.
14. Enligt uppgift från 1. piloten kände han inte till den utfärdade flyganvisningen (FA 04:003).
15. Divisionschefen hade muntligt medgivit besättningschefer att göra avsteg från FA 04:003 vid träning för flygräddningsuppdrag.
16. Vid omplacering till Ronneby erhöll 1. piloten aldrig någon introduktion om lokala operativa förhållanden och rutiner.
17. Vid 1. pilotens omplacering till Ronneby genomfördes aldrig någon överlämning av hans flygoperativa status mellan divisionscheferna.
18. Divisionsledningen hade bristfällig uppföljning av sin personals flygtrim och genomförda flygprofiler. SHK har tidigare lämnat en rekommendation om detta i RM 2005:03 R5 (Y64).
19. Divisionens arbetsklimat och psykosociala arbetsförhållanden inverkade negativt på förmågan att bedriva en säker flygverksamhet. Detta innebar att SHK:s rekommendation RM 2005:02 R 6 (Z78), att se över flygförbandens rutiner så att förare och övrig besättning säkerställs ett s.k. Flying Window före och efter varje flygning, inte helt har genomförts.
20. FM:s förebyggande åtgärder för att säkerställa verksamhetssäkerheten vid verksamhetsförändringar och omorganisationer hade inte fungerat tillfredsställande.
21. Trots att FM:s högsta ledning, FLYGI, Flygsäkerhetssektionen och Flygvapenavdelningen haft information och kännedom om den negativa utvecklingstrenden och bristande flygsäkerhetsläget inom he-

likopterverksamheten, hade man inte lyckats åtgärda problemen.

22. Det har funnits brister i ledningen och styrningen av helikopterverksamheten på samtliga nivåer – från FM:s högsta ledning, Flygva-penavdelningen och Flygsäkerhetssektionen till flottilj- och divisionsnivå. FLYGI har inte fungerat helt tillfredsställande i sin roll som en ”oberoende” tillsynsfunktion.
23. Några besättningsmedlemmar har inte godkända eller privata klädespersedlar.
24. I OSF/FOM föreskriven personlig nödutrustning kunde inte medföras av ytbärgaren då denne har ytbärgardräkt där fickor för denna utrustning saknas. SHK har tidigare lämnat en rekommendation om detta i RM 2007:02 R16 (H99).
25. ARCC larmade aldrig SOS Alarm och beordrade heller inte någon flygräddningshelikopter att starta mot olycksplatsen.
26. SFI HKP10 del 2 var otydlig vad avser metodik för beräkning av massa och masscentrum.
27. Några besättningsmedlemmar har inte föreskriven personligt burens överlevnadsutrustning.
28. Två av de totalt nio ombordvarande nödsändare 713 MT konstaterades ha bristfälliga lödningar på kretskorten.
29. Livflotte 41 hamnade upp och ner vid sjösättning varför kapellet inte kunde användas av de ombordvarande.
30. Nödöppning av kabinrutorna försvårades eftersom dragöglan var svår att greppa och att spärrlisten fastnade i fönsterramen.
31. Mörkläggningsgardinen mellan cockpit och kabin kunde inte öppnas av GFSU-eleven (pilot) från cockpit.
32. Helikopterns förardörrar måste öppnas genom nödfällning då nödflojtörerna är uppblåsta. Detta finns inte beskrivet i SFI HKP10.
33. Parametrarna bladvinkel och vertikal hastighet registreras inte i CVFDR.
34. Besättningen på *Lindeskär* hade svårigheter att upptäcka helikopterbesättningen och helikoptern då flygdräkterna saknar reflexer och helikopterns reflexer skymms av de uppblåsta nödflojtörerna.
35. Helikopterns truppsäten var i flera fall inte utrustade med kompletta trepunktsbälten.
36. Flygräddningsledaren, ytbärgaren, färdmekanikern och operatörs-eleven var ofullständigt fastspända i sina stolar, detta stred dock inte mot gällande bestämmelser.
37. Tillverkaren av CVFDR-systemet anger i sin manual att standarden RTCA ED56A starkt tar avstånd från användning av G-switch.

3.2 Orsaker till olyckan

De grundläggande orsakerna till olyckan är brister i organisation, kompetens, kvalitetsstyrning och resurser inom Försvarsmakten avseende genomförande, ledning och tillsyn av militär luftfart, vilket ledde till:

- Avsaknad av fastställda flygoperationella procedurer.
- Avsaknad av Multi-Crew co-operation course (MCC)-koncept för HKP10.
- Avsaknad av fastställda s.k. ”callouts” vilka muntligen och tydligt ska återges, av därtill utsedd besättningsman, när flygsäkerhetskritiska moment uppnås eller passeras.
- Bristfälligt och/eller otydligt cockpitsamarbete mellan 1. piloten (PF) och 2. piloten/befälhavaren (PNF).
- Bristande instrumentövervakning under inflygningens slutfas.

4 REKOMMENDATIONER

Försvarsmakten (FM) rekommenderas att:

- Säkerställa FM:s förmåga till ledning och uppföljning av helikopter- verksamheten, dess flygsäkerhetsarbete och att uppgifter och resurser är i balans *(RM 2008:03 R1)*.
- Införa Multi-Crew co-operation course (MCC)-koncept för samtliga flerpilotsystem inom FM *(RM 2008:03 R2)*.
- Att komplettera SFI HKP10 avseende gränsvärden för inkoppling av H.HT. samt säkerställa piloternas kunskaper i hanteringen av denna funktion *(RM 2008:03 R3)*.
- Säkerställa att helikoptrars nödutgångar kan öppnas utan svårighet *(RM 2008:03 R4)*.
- Säkerställa att befintlig gardin mellan cockpit och kabin på HKP10 kan öppnas utan svårighet från både cockpit och kabin *(RM 2008:03 R5)*.
- Vidta åtgärder så att ytbärgare, då denne bär ytbärgarutrustning, kan medföra nödluftapparat *(RM 2008:03 R6)*.
- Ersätta nuvarande livflotte i HKP10 med en flotte som är dubbelsidig *(RM 2008:03 R7)*.
- Tydliggöra SFI HKP10 avseende beskrivningen för beräkning av massa och masscentrum *(RM 2008:03 R8)*.
- Införa reflexer på HKP10 nödfloatorer *(RM 2008:03 R9)*.
- Se över installationen av HKP10 CVFDR avseende G-switch samt parametrarna bladvinkel och vertikal hastighet *(RM 2008:03 R10)*.

Luftfartsstyrelsen rekommenderas att:

- Säkerställa att ARCC alltid larmar SOS Alarm vid flygolyckor för att skadeläget på besättning och passagerare ska kunna bedömas av medicinsk personal (RM 2008:03 R11).

Tidigare avgivna rekommendationer till FM:

- Försvarsmakten bör tydligare definiera tillåtna utrustningsalternativ och bättre övervaka att rätt flygutrustning bärs vid flygning (RM 2002:01 R3).
- Försvarsmakten rekommenderas att införa s.k. callouts vid all flygning med helikoptrar som opereras med två piloter (RM 2005:01 R12)
- Försvarsmakten rekommenderas att genomföra obligatorisk utbildning i besättningssamarbete för besättningar i helikoptrar som opereras med två piloter (RM 2005:01 R13).
- Försvarsmakten rekommenderas att se över flygförbandens rutiner så att förare och övrig besättning säkerställs ett s.k. flygfönster före och efter varje flygning (RM 2005:02 R6).
- Införa bestämmelser för hur övningstablåer för flygande personal ska föras och dokumenteras (RM 2005:03 R5).
- Verka för att tillsynen över den militära luftfarten får en sådan organisatorisk placering och sådana resurser att en oberoende effektiv tillsyn kan utövas (RM 2007:01 R1).
- Anskaffa markkollisionsvarningssystem för helikoptrar (RM 2007:02 R2).
- Modifiera radarhöjdmätarnas ON/OFF funktion så att felgrepp vid manövrering av DH inte kan ske (RM2007:02 R5).
- Införa fastställda flygoperativa procedurer med s.k. callouts och checklistor (RM 2007:02 R11).
- Införa skalplagg för flygande personal som underlättar upptäckt i vatten och på land under mörker (RM 2007:02 R15).
- Vidta åtgärder så att personlig nödutrustning, enligt OSF, kan medföras av ytbärgare klädd i torrdräkt (RM 2007:02 R16).

Av FM redan vidtagna åtgärder:

- Bestämmelser för hur arkivering av protokoll efter genomförd "Operator's proficiency check" (OPC) ska ske är reglerat i FOM-A Gemensam 2.2.4.
- Mall med orderpunkter inför flygnings genomförande (OFFG) med prestanda, massaberäkning, bränsle för avbrytande, flygregel, landningsalternativ, frekvenser och uppföljningsansvar är reglerat i FOM-A Helikopter 1.2.3.