



ISSN 1400-5727

## **Rapport RM 2002:01**

**Olycka med en helikopter 10 ur  
Norrlands helikopterskvadron/1.Hkpskv  
den 11 augusti 2000 vid Kaskasapakte,  
Tarfalamassivet, BD län**

**Ärende M-002/00**

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

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

Rapporten finns även på vår webbplats: [www.havkom.se](http://www.havkom.se)

<b>INNEHÅLL</b>		Sid
	<b>MISSIV</b>	3
	<b>Förkortningslista</b>	4
	<b>SAMMANFATTNING</b>	5
<b>1</b>	<b>FAKTAREDOVISNING</b>	6
1.1	Besättning	6
1.2	Helikoptern	6
1.3	Händelseförlopp	7
1.4	Personskador	8
1.5	Skador på helikoptern	9
1.6	Övriga skador	9
1.7	Räddningsinsatsen	9
1.8	Bärgningsarbetet	9
1.9	Väder	10
1.10	Flygmedicinsk utredning	10
1.11	Teknisk utredning	11
1.11.1	Allmänt	11
1.11.2	Olycksplatsen	11
1.11.3	Vittnesuppgifter	12
1.11.4	Resultat av tekniska undersökningar	13
1.12	Flygoperativa förhållanden	16
1.13	Helikopterorganisationens verksamhet och ledning	19
1.14	Registrerings- och varningsutrustning	20
<b>2</b>	<b>ANALYS</b>	21
2.1	Besättningen	21
2.2	Helikoptern	22
2.3	Organisation och ledning	25
<b>3</b>	<b>VIDTAGNA ÅTGÄRDER</b>	25
<b>4</b>	<b>UTLÅTANDE</b>	25
<b>5</b>	<b>REKOMMENDATIONER</b>	26

## **BILAGA**

Teknisk utredningsrapport (SHK aktbilaga 39).

Bilagan har framtagits i 10 ex och fogas endast till de rapporter som lämnas

till Försvarsmakten, Försvarets materielverk, Helikopterflottiljen och Norrlands helikopterskvadron.



2002-04-29

M-002/00

Försvarmakten

107 85 Stockholm

### **Rapport RM 2002:01**

---

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 11 augusti 2000 om att en olycka med en helikopter 10 "Super Puma" med registreringsbeteckningen H 94, tillhörande Norrlands helikopterskvadron, inträffat vid Kaskasapakte i Tarfalamassivet, BD län, samma dag kl.01.36.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Sven-Erik Sigfridsson, ordförande t.o.m. den 16 september 2001, Ann-Louise Eksborg, ordförande fr.o.m. den 17 september 2001 t.o.m. den 6 januari 2002, Lena Svenaeus, ordförande fr.o.m. den 7 januari 2002, Rune Lundin, operativ utredningschef, och Klas Jonsson, teknisk utredningschef.

SHK har biträtts av Sam Lundgren, flygoperativ expert, Jan Linder, flygmedicinsk expert, Kristina Pollack, flygpsykologisk expert, Tomas Casselgren, vädertjänstexpert och Laci Bonivart, teknisk expert.

Undersökningen har följts av Försvarmakten genom Agne Widholm och Lars Hall.

Som arbetsplatsombud ur Norrlands helikopterskvadron har deltagit Thomas Nilsson.

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

SHK emotser tacksamt besked inom sex månader om vilka åtgärder Försvarmakten vidtar med anledning av i rapporten intagna rekommendationer.

Lena Svenaeus

Rune Lundin

Klas Jonsson

## **Förkortningslista**

ARCC	Air Rescue Coordination Centre / Flygräddningscentralen
CVR	Cockpit Voice Recorder / Registrerutrustning för kommunikation ombord
DIDAS	Driftdatasystem för Försvarets samtliga flygplan, helikoptrar m.m.
EEG	Electroencefalogram / Hjärnundersökningsmetod
ELT	Emergency Locator Transmitter / Nödsändare
EMI	Elektromagnetisk interferens
FAA	Federal Aviation Administration / USA:s luftfartsmyndighet
FDR	Flight Data Recorder / Registrerutrustning för flygdata ombord
FFSU	Fortsatt flygslagsutbildning
FMV	Försvarets materielverk
FRÄD	Flygräddning
GSM	Global System of Mobile Communications / Mobiltelefonnät
ICAO	International Civil Aviation Organization
NTSB	National Transportation Safety Board / USA:s haveriutredningsmyndighet
OSF	Ordnings- och Säkerhetsinstruktion för Flygtjänsten i Försvaretsmakten
Rpm	Rounds per minute / varv per minut
SAR	Search And Rescue / Flygräddningstjänst
SFT	Specialflygtjänst
SOAP	Spektralanalys av oljeprov
VÄDC	Vädercentral (militär)

## SAMMANFATTNING

Den 9 augusti år 2000 inleddes efterforskning av två män som saknades i samband med bergsbestigning av fjället Kaskasapakte i Tarfalamassivet. Det rådde mycket dåligt väder med vindar upp till 25 knop och snöfall i högterrängen. Polisen hade till sin hjälp en alpin fjällräddningsgrupp från Kiruna. Operationen försvärades av att ingen visste vilken väg de två männen hade valt upp till toppen av Kaskasapakte.

På morgonen den 10 augusti begärdes militär assistans och en HKP 10 från SAR-kompaniet på Kallax sattes in i sökandet med en besättning som bedömdes vara väl anpassad till uppdragets art. På grund av det dåliga vädret kunde endast uttransport av alpinister och materiel utföras under dagen. Området där de saknade bedömdes befinna sig låg i moln och inga sökinsatser kunde göras, varför helikoptern med besättning avvaktade vid Tarfala vetenskapliga station.

Under kvällen den 10 augusti lokaliserades de saknade av alpingruppen. Den äldre av de två männen befanns vara i så dåligt skick, att det inte gick att få ned honom utan hjälp av helikopter. Vid midnatt mojnade vinden och vädret klarnade upp. Kl. 01.30 startade helikoptern och sågs under stigning med tänd strålkastarbelysning anflyga utmed Kaskasapaktes sydsida rakt mot platsen där de nödställda befann sig. Flera i alpingruppen har uppgett att helikoptern kl. 01.36 kom mycket nära klippväggen och att de ca 25 m från de nödställda såg huvudrotorn ta i bergväggen, varvid ett kraftigt gnistregn uppstod. Helikoptern vred sig åt vänster ut från berget med sjunkande nos och slog i klippväggen några tiotal meter ned. Därefter studsade den ned ett femtiotal meter, varvid den exploderade och en kraftig brand uppstod. De tre ombordvarande omkom omedelbart vid olyckan. Senare under natten undsattes de nödställda av en räddningshelikopter från Bodö i Norge.

En mycket noggrann teknisk undersökning har gjorts (SHKs aktbilaga 39). SHK har även granskat de operativa och organisatoriska förhållandena inom Försvarmaktens helikopter verksamhet. Undersökningen har visat på resurs-, omorganisations- och ledningsproblem som inte haft direkt samband med olyckan men som typiskt sett innebär risker för flygsäkerheten.

Olyckan orsakades av att helikopterns huvudrotor kolliderade med den lodräta bergväggen, varefter helikoptern sönderdelades mot berget och fattade eld. Samtliga ombordvarande omkom.

Den direkta orsaken till kollisionen med berget har inte med säkerhet kunnat fastställas. Något tekniskt fel på helikoptern har inte kunnat påvisas. Inga sjukdomstillstånd torde ha medverkat till olyckan.

Utredningen har visat att det rådde svåra visuella förhållanden på platsen. Motljus från gryningshimlen i kombination med terrängens ömsom ljusa snösträngar och ömsom mörka bergsformationer kan ha påverkat besättningens förmåga till mörkerseende och försvarat avståndsbedömningen. Mot denna bakgrund har valet av flygväg indirekt varit en orsak till det inträffade.

Trötthet och brister i besättningssamarbetet genom en alltför stor tilltro till varandras yrkeskunnskap kan ha varit bidragande orsaker till olyckan.

SHK har lämnat 11 rekommendationer som berör utbildning, flygträning, flygutrustning, underhåll samt åtgärder för att förbättra säkerheten och att underlätta utredning av olyckor.

# 1 FAKTAREDOVISNING

## 1.1 Besättning

### *Besättningschefen:*

Grad:	Kapten
Ålder:	52 år
Utbildning:	FFSU, besättningschef
Total flygtid:	6 000 tim
Flygtid på HKP10 totalt:	1 900 tim
– senaste 90 dagarna:	15 tim

Besättningschefen började sin militära flygutbildning år 1966 och placerades efter spaningsflygutbildning på F 21 i Luleå. Han flög S 35 Draken fram till år 1979 och S 37 Viggen fram till år 1991. År 1987 påbörjade han helikopterflygutbildning och flög bl.a. HKP 3 under några år. Fr.o.m. år 1991 flög han endast HKP 10 i flygräddningstjänst och hade sedan sommaren år 2000 SAR-kompaniets högsta senioritet bland besättningscheferna.

### *Andreföraren:*

Grad:	Kapten
Ålder:	51 år
Utbildning:	SFT:1, besättningschef
Total flygtid:	4 730 tim
Flygtid på HKP 10 totalt:	2 010 tim
– senaste 90 dagarna:	50 tim

Andreföraren började sin militära flygutbildning år 1974 och genomgick därefter jaktflygutbildning på J 35 Draken och var sedan placerad vid F 12 i Kalmar och F 16 i Uppsala. År 1985 anställdes han vid F 21 där han flög bl.a. JA 37 Viggen. År 1990 genomgick han helikopterflygutbildning och tjänstgjorde som förare och sedermera som besättningschef och instruktör i flygräddningstjänst.

### *Färdmekanikern:*

Grad:	Löjtnant
Ålder:	41 år
Utbildning:	Färdmekaniker
Total flygtid:	750 tim
Flygtid på HKP 10 totalt:	750 tim
– senaste 90 dagarna:	12 timmar

Färdmekanikern genomgick efter fullgjord värnplikt Flygvapnets flygteknikerutbildning och tjänstgjorde de första åren som flygtekniker på JA 37 Viggen. År 1994 genomgick han teknisk kurs på HKP 10 och därefter tjänstgjorde han som flygtekniker och färdmekaniker på HKP 10.

## 1.2 Helikoptern

Helikopter 10 nr 404 tillhörande 1. Hkpskv. Den civila benämningen är Eurocopter (f.d. Aerospatiale) AS 332 M1-SAF med serienummer 2274. Helikoptern var utrustad med två motorer av typ Turboméca Makila 1A med serienummer 2209 (vänster) och 2433 (höger).

Helikoptern var vid olyckan försedd med fullständig flygräddnings- och vinterutrustning, bortsett från att skidor inte var monterade. Helikopterns totalvikt vid olyckan har beräknats till 7 500 kg. Detta inkluderar bränslevikt och de ombordvarandes vikt. Helikopterns maximalt tillåtna startvikt är 9 000 kg. Helikoptern hade utan anmärkning flugit med identisk konfiguration tidigare under kvällen. Inga anmärkningar har noterats från dessa flygningar.

Helikoptern levererades till F 21 i Luleå i augusti 1990 och hade då en drifttid på 42 timmar. Helikopterns totala drifttid vid haveriet var 3 212 tim. Senaste 500-timmars tillsyn slutfördes den 14 januari 1999 vid en gångtid av 3 000 tim. Senaste 50-timmarskontrollen slutfördes den 2 augusti 2000 vid en gångtid av 3 200 tim.

Sökning i DIDAS visar att det fanns relativt många (13 stycken) kvarstående anmärkningar som inte hade åtgärdats, ett förhållande som konstaterats vara likartat i Försvarens medeltunga helikopterpark.

Därutöver konstaterades 34 avvikelser i underhållsstrukturen i DIDAS och ett antal övriga brister i flygtids- och underhållsdokumentationen. Bl. a. konstaterades ett flertal avvikelser mellan Kontroll-/Följekort, Logcard och DIDAS; vidare att underhållsåtgärder strukits i serviceunderlag utan att signeras eller motiveras samt att flygtid summerats på samma loggblad som ett enda flygpass trots att samma besättning utfört flera pass.

I januari 1998 överfördes helikoptern till den nybildade Helikopterflottiljen och ingick i den interimorganisation som benämndes FRÅD-divisionen med basering vid Kallax i Luleå. Den tekniska organisationen överfördes administrativt till Helikopterflottiljen. Den tekniska personalen på Kallax förblev densamma med undantag för den tekniske chefen, som tillhörde Helikopterflottiljen.

I januari 1999 bildades Norrlands helikopterbateljön genom sammanlagning av AF 1 och HKP 10-verksamheterna vid Kallax och Östersund/Frösön. Den tekniska organisationen förblev i princip oförändrad, bortsett från att en ny teknisk chef tillsattes. Helikoptern blev kvar på Kallax.

Den 1 juli 2000 omorganiserades verksamheten på nytt och helikoptern tilldelades Norrlands helikopterskvadron, som är en förminskad version av Norrlands helikopterbateljön. Avsikten var då att HKP 10-verksamheten vid Kallax med personal och materiel skulle flytta till Boden. Detta hade dock ännu inte genomförts när olyckan inträffade.

### 1.3 Händelseförlopp

Onsdagen den 9 augusti 2000 inleddes efterforskning av två män, 49 respektive 81 år gamla, som saknades i samband med bergsbestigning av fjället Kaskasapakte (2 043 m.ö.h), beläget ca 8 km NNV om Kebnekaise fjällstation. Genom polisens försorg sökte helikoptrar och den alpina fjällräddningsgruppen från Kiruna i området.

I området rådde mycket dåligt väder med vindar upp till 25 knop och snöfall i högterrängen. Större delen av fjället var täckt av moln. Under onsdagskvällen och natten till torsdagen gjorde den alpina räddningsstyrkan flera försök att från olika riktningar ta sig upp på fjället. Operationen försvärades av att ingen visste vilken väg de två männen valt.

På torsdagsmorgonen kl. 07.05 ringde ARCC till Försvarens SAR-kompani på Kallax och upplyste om att ett räddningsuppdrag kunde bli aktuellt. Då den besättning som fanns i ordinarie beredskap hade begränsad fjällflygerfarenhet, kallades en mer rutinerad kapten in som besättningschef. Som andreförare deltog den ordinarie besättningschefen i beredskap. I besättningen ingick också en navigatör/operatör, en färdmekaniker samt en värnpliktig ytbärgare. ARCC återkom senare till besättningschefen

med ytterligare information, varefter beslut fattades om att sätta in en HKP 10 i undsättningen. Uppdraget planerades och beslutades enligt SAR-kompagniets stående order för SAR-verksamhet.

Helikoptern startade kl. 10.00 från Kallax och flög till Kiruna, där man tankade och tog ombord alpina fjällräddare. Därefter flög man till Tarfala vetenskapliga station (ca 4 km SO om Kaskasapakte), där polisen upprättat bas för räddningsinsatsen. Under eftermiddagen genomfördes under ca 45 min en rekognoseringsflygning över och under moln i sökområdet tillsammans med två alpina fjällräddare. Senare gjordes några kortare flygningar upp till fjällkammen, där två alpina grupper vinschades ner för att delta i räddningsinsatsen. Efterhand stod det också klart att de nödställda ringt till Kebnekaise fjällstation via en GSM-telefon och på en mycket dålig förbindelse, som avbröts flera gånger, angivit att de befann sig på fjällets sydvästra kam. Sökområdet kunde nu avgränsas.

Under torsdagskvällen avtog vinden och en av alpingrupperna fick kontakt med de nödställda. En annan grupp som tagit sig upp via NO-kammen anslöt samtidigt uppifrån.

Av de uppgifter som alpingruppen lämnat (bl.a. den läkare som fanns med) framgick att det rädde extrema klättringsförhållanden på platsen (moln, vind, snö, väta, moss- och isbelagda stenar) och att den äldre av de nödställda var i så dåligt skick, att han omedelbart måste tas ned. Att fira ned denne innebar mycket stora risker, eftersom hans händer svullnat och han själv inte kunde hålla greppet om ett rep. Ett försök med nedfirning gjordes något hundratal meter men avbröts av säkerhetsskäl vid en klippavsats på ca 1 860 m höjd.

Under den andra flygningen, då alpinister vinschades ner på fjällkammen, stannade operatören och ytbärgaren kvar i Tarfala. Efter att ha vinschat ner alpinisterna flög helikoptern till Nikkaluokta och tankade. Därefter flög man tillbaka till Tarfala vetenskapliga station och parkerade helikoptern. Klockan var då ca 23.20.

Vid midnatt började det klarna upp och vinden mojnade. Kl. 00.20 angav gruppen via radio att det borde gå att vinscha upp de nödställda med helikopter.

Besättningen, som under tiden fått mat och tilldelats två rum för vila, kontaktades. Besättningschefen bedömde då att det var omöjligt att utföra uppdraget.

Ca kl. 01.00 kom en ny propå från gruppen. Det hade nu ljusnat något, varför besättningschefen beslöt att starta. Liksom vid den senaste flygningen lämnades operatören och ytbärgaren kvar på marken.

Kl. 01.30 startade helikoptern och dess anflygning kunde iakttas både från de nödställdas position och från basstationen. Den sågs under stigning anflyga utmed Kaskasapaktes sydsida rakt mot platsen med tänd strålkastarbelysning. Flera i alpingruppen har uppgett att den kl. 01.36 kom mycket nära klippväggen och att de ca 25 m från de nödställda såg huvudrotorn ta i bergväggen, varvid ett kraftigt gnistregn uppstod. Helikoptern vred sig åt vänster ut från berget med sjunkande nos och slog i klippväggen några tiotal meter ned. Därefter studsade den ned ett femtiotal meter, varvid den exploderade och en kraftig brand uppstod. Rotordelar från helikoptern nådde klippavsatsen där de nödställda befann sig men ingen där skadades. Under brandförloppet hördes flera mindre explosioner.

## 1.4 Personskador

De tre ombordvarande omkom omedelbart vid olyckan.



## 1.5 Skador på helikoptern

Totalhaveri.

## 1.6 Övriga skador

Inga.

## 1.7 Räddningsinsatsen

Larmning om olyckan skedde genom polisinsatschefen vid Tarfalastationen kl. 01.45.

En civil helikopter utan vinschningsmöjligheter som var baserad i Nikkaluokta (ca 22 km OSO om olycksplatsen) anlände till Tarfalastationen ca 90 min efter olyckan. Dess förare, som var ensam i helikoptern, tog ombord operatören och ytbärgaren och anflög till olycksplatsen. De såg inga livstecken. De har till SHK uppgett att ljusförhållandena på platsen då var besvärliga och att de hade stora svårigheter att bedöma avståndet till den mörka bergväggen.

Via ARCC larmades kl. 02.22 en norsk räddningshelikopter från Bodö, av typ Sea King, som startade kl. 03.36 mot platsen.

När det ljusnat något tog sig en av alpinisterna från kammen ned till olycksområdet för att söka efter överlevande. Han fann inga livstecken på platsen.

Kl. 07.40 hade de nödställda och alpingruppen i omgångar vinschats upp och förts till Tarfalastationen.

Först senare under fredagen kunde en avlösande alpin räddningsgrupp från Östersund ta sig fram till den förolyckade helikoptern. De konstaterade då att de tre ombordvarande omkommit och att helikoptern sönderdelats kraftigt vid kollisionen med fjällsidan.

Några signaler från helikopterns nödsändare (ELT) hade inte kunnat uppfattas.

## 1.8 Bärningsarbetet

Bärningsarbetet komplicerades av att helikoptern sönderdelats kraftigt, varvid dess delar spridits nedför den brant sluttande bergväggen och fastnat i utskjutande stenformationer. Operationen var kraftigt väderberoende och Försvarmaktens bärningspersonal kunde inte arbeta utan ständig medverkan av alpinistgruppen.

Från en helikopter grovdokumenterades vrakdelarnas och islagsmärkenas position, varefter ett fast repsystem byggdes nedför berget. Ett koordinatsystem märktes ut med reflekterande färg för att underlätta dokumentation av delarnas position. Vrakdelarna undersöktes okulärt och samlades in i större grupper för nertransport med helikopter. Större delar, såsom transmissionsdäck, stjärtbom, höger motor, landställ, m.m. bärgades från platsen med helikopter till farbar väg för vidare transport till Boden.

Första veckan i september 2000 fick bärningsarbetet avbrytas på grund av snöfall. Först i juli 2001 var området relativt snöfritt och resterande vrakdelar bärgades. Så långt det var möjligt genomfördes då även en avstädning av platsen.

Totalt bärgades 71% av helikopterns vikt. Resterande 29% har till huvuddelen brunnit upp, men vissa smärre delar kan ligga kvar, dolda under stenblock.

## 1.9 Väder

Torsdagen den 10 augusti 2000 karaktäriserades av byiga väst- eller nordvästvindar med hastigheter upp emot 25 knop. Molnbasen med 5–8/8 var under dagen 1 500–1 700 m över havsnivån, vilket gjorde att Kaskasapakte mestadels låg i moln.

Byar av regn eller snöblandat regn förekom med sämsta sikt kortvarigt ned till 5–8 km. Lätt isbildning var rapporterad på HKP 10 under en av flygningarna under torsdag eftermiddag.

Området har erkänt besvärligt flygväder bl.a. med avseende på turbulens där svåraste vindriktningen är västlig till nordlig. Det var den vindriktning som rådde under torsdagen.

Sent under torsdagskvällen avtog vinden, samtidigt som molnen började upplösas. Vid midnatt rapporterade Tarfalastationen (1 150 m.ö.h.) NV vind ca 13 knop.

Fredagen den 11 augusti vid 01-tiden skedde en snabb uppkläring och alla fjälltoppar i närområdet var fria från moln. På de nödställdas position 1 860 m.ö.h. var vinden då så svag, att man enligt vittnen "kunde ha tänt ett värmeljus". Sikten var god, över 40 km, och någon molntuss av stratus/dimma kunde ses nere i Tarfaladalens botten. På bilder som togs av tältande turister från Tarfalasjön direkt efter olyckan ses, förutom den brinnande helikoptern, stråk av dimma eller låga moln i dalgången.

En mätning kl. 02.00 från Bodö på den norska sidan indikerar att temperaturen vid helikopterns startplats varit +3°C och att den sjönk till -1° på 1 400–1 500 m.ö.h. för att därefter åter stiga till +3° på 1 850 m höjd.

Besättningen hade deltagit i ordinarie väderbriefing på Kallax kl. 07.45 på torsdagen. Deras nästa kända kontakt med vädertjänsten togs troligen via någon utanför besättningen vid 14-tiden, då man kontaktade meteorologen vid den militära vädercentralen (VADC). Vid kl. 21.30 ringde ARCC till vädercentralen med besked om att flygningarna i Tarfala var avbrutna och att behovet av väderuppföljning därmed upphörde.

Vid tiden för olyckan var tillgängligt ljus ca 1 lux längs flygvägen. Detta kan jämföras med månsken som ger ca 0,2 lux och en upplyst väg som motsvarar ca 25 lux. Solen stod då ca 7° under horisonten. Vittnen på bergskammen har rapporterat "hyggliga ljusförhållanden", men dessa personer hade sannolikt fullt adapterat mörkerseende efter så lång vistelse på kammen.

## 1.10 Flygmedicinsk utredning

Undersökningen visar att de tre ombordvarande omkom omedelbart vid olyckan. Den medicinska utredningen har inte kunnat påvisa några sjukdomstillstånd hos de ombordvarande. Inte heller återfanns några otillättna substanser i kvarlevor från besättningen.

Föreskrivna läkarundersökningar var genomförda med godkända resultat förutom vad gäller andreföraren, vars senaste årliga kontroll (1B) gjordes i januari 1999. Senaste cirkulationsundersökning var daterad i februari 1999. Enligt gällande bestämmelser för undersökning skulle han ha gjort dessa senast under födelsemånaden september år 1998 (1B) respektive tre månader efter födelsemånaden (cirkulationsundersökning). Någon undersökning för åren 1999 och 2000 var inte genomförd. Den enskilde skall själv svara för att undersökningarna genomförs.

SHK har även granskat handlingar rörande de båda förarnas synförmåga. Båda hade vid synundersökning erforderlig synskärpa. Andreföraren bar dock bifokalglas för flygtjänst.

Undersökningen har visat att besättningschefen i mars 1995 ådrog sig en hjärnskakning med efterföljande symtom i form av minnesluckor. Han utreddes med upprepade EEG m.m. Resultatet visade inte på några hjärn-skador. Efter dessa utredningar återgick han till flygning i dubbelkommando i december 1996 och fick flyga utan begränsningar från oktober 1998. I maj 2000 konsulterade han flygläkare för nackvärk med utstrålning i vänster hand och togs då ur flygtjänst. Tillståndet förbättrades under sommaren och han återgick i flygtjänst den 1 augusti 2000.

## 1.11 Teknisk utredning

### 1.11.1 Allmänt

De tekniska utredarnas uppgift har varit att besvara bl.a. följande övergripande frågor:

- Var helikoptern tekniskt och formellt luftvärdig innan haveriet inträffade?
- Var det något fel på helikoptern innan huvudrotorn slog i bergväggen?
- Vem satt på försteförarens plats?
- Vilken fart och banvinkel hade helikoptern då rotorn slog i?
- Var färdmekanikern fastspänd i vinschoperatörsselen eller i stolen?
- Var höger sidodörr öppen?
- Var styrautomat, strålkastare eller radar tillslagna?
- Fungerade kraschsäkerhetssystemen och flygsäkerhetsmaterielen på ett acceptabelt sätt?
- Kan erfarenheter från olyckan nyttjas för att höja flygsäkerheten?

Utredningen har varit tidsödande och svår, främst beroende på olycksplatsens extrema belägenhet och beskaffenhet (högalpint, brant, lösa klippblock) samt förhållandet att stora delar av helikoptern sönderdelades och brann upp vid olyckan. Ingen utrustning för registrering av flygdata eller kommunikation fanns ombord, varför vittnesuppgifter varit av central betydelse.

### 1.11.2 Olycksplatsen

Terrängen på olycksplatsen bestod till stor del av löst liggande stenblock av varierande storlek på en brant bergssida.

Platsen där huvudrotorn först slog i är belägen i ett så brant (lodrätt) parti av bergväggen att enbart alpinister har kunnat ta sig dit och studera och dokumentera denna.

Den andra islagspunkten, där helikoptern slog i berget, var 17,2 m under och 10,2 m väster om den första islagspunkten. I denna punkt hittades tydliga rester efter ett grönt positionsljus av den typ som är monterad på helikopterns högra sponsortank.

Av helikopterns ytterskrov var endast stjärtbommen någorlunda intakt, dock saknades stjärtrotorn. Stjärtbommen låg löst och instabilt relativt högt upp på olycksplatsen, bara ca 10 höjdmeter under den andra islagspunkten.

Helikopterns övriga skrovstruktur var till huvuddelen sönderdelad i småbitar. Stora delar var brandpåverkade till oigenkännlighet.

Den största sammanhängande delen var transmissionsdäcket (tillverkat av brandhärdigt material) med huvudrotorväxel, huvudrotornav, vänster

motor, slutservon, vissa delar av hydraulsystemet och ca en meter långa stumpar av huvudrotorbladen. Denna del, vars vikt beräknades till ca 1 300 kg, låg ca 50 höjdmeter under den andra islagspunkten.

Inga vrakdelar återfanns längs flygvägen fram till den första islagspunkten, eller i övrigt onormalt långt bort ifrån olycksplatsen.

Nödsändaren hittades på berget monterad i sin hållare. Denna hade deformerats och slitits loss från helikopterns struktur utan att sändaren hade utlösts. Säkringsbygeln var skadad och båda kontaktstiften var avbrutna. Sändaren och dess installation har analyserats i detalj.

Ovanför den andra islagspunkten återfanns ytterst få vrakdelar förutom delar av stjärt- och huvudrotorblad.

I anslutning till den andra islagspunkten återfanns, utöver det gröna positionsljuset, ett antal detaljer härrörande från området kring höger sponsortank, bl.a. sidodörr, landställ, bakre fästet till stegen och förstärkningsbeslag från stjärtbommens infästningspunkt.

Delar av loggboken återfanns. Där fanns det senast skrivna loggbladet (nr 182327). Efterföljande blad i nummerserien (nr 182328 och framåt) återfanns oskrivna i loggboken.

Stjärtrotorväxeln med stjärtrotor hade slitits loss från fenan genom att dess fästören brustit. Den återfanns med spräckt växelhus och utan ingående drivning ett par hundra meter längre ner på bergssidan. Av bladen återstod mellan 20 och 30 cm.

Höger motor hade separerat från sin infästning på transmissionsdäcket och återfanns ca 300 m nedanför detta.

### **1.11.3 Vittnesuppgifter**

Under torsdagen genomfördes sammanlagt sju flygningar med helikoptern, olycksflygningen inkluderad. Det finns inget i vittnesuppgifterna som indikerar att helikoptern inte fungerade som den skulle under hela torsdagen och under den sista flygningen. I detta sammanhang bör beaktas att vittnena (bl.a. operatören, ytbärgaren och alpinisterna) får anses väl kvalificerade att uttala sig i denna typ av frågor med hänsyn till tidigare erfarenhet av arbete med helikoptrar. Dock har det under utredningens gång visat sig att olika vittnen såg olika mycket av flygbanan de sista 100 metrarna. Av ögonvittnena på kammen och vid Tarfalastationen stod några långt bort. Vissa var skynda av berget och vissa tittade åt ett annat håll. Alla såg därför inte den sista delen av flygbanan utan reagerade först då ljudet förändrades till en "hackande" karaktär varefter de såg gnistregnet. Dock hade många så god visuell kontakt att de rapporterade iakttagelserna sammantaget får anses ha mycket hög tillförlitlighet.

Utöver tankningen som genomfördes efter flygningen från Kallax till Kiruna så tankades helikoptern även före den sjätte flygningen, vid Norrlandsflyg i Nikkaluokta. Detta bränsle har inte kunnat analyseras p.g.a. att det först den 17 augusti framkom att denna tankning utförts och man dessförinnan fyllt på depån med nytt bränsle. Emellertid har ett antal tankningar av andra helikoptrar genomförts med det aktuella bränslet utan att något onormalt rapporterats.

Vittnesuppgifterna tyder på att minst en eller ett par strålkastare var tända vid olyckstillfället och att det kan ha tänts någon extra strålkastare under slutskedet av flygningen. Dock har det inte utifrån vittnesuppgifterna gått att fastställa exakt vilka strålkastare som lyste eller när de tändes. Vittnena hade även haft möjlighet att diskutera händelsen under ett antal timmar innan de hördes och man kan inte utesluta att de omedvetet kan ha påverkat varandras minnesbild av förloppet. Det bör i detta sammanhang beaktas, att det tar ca 2–5 minuter innan tre av HKP 10:s fyra sökstrålkas-

tare tänds efter initiering. Den fjärde (SX-16) tar minst 6 sek att driftsätta. Det kan även konstateras att det kan vara svårt att i klart väder på långt håll se om en strålkastare är tänd eller ej, om man inte ser själva ljuskällan eller något objekt som strålkastaren belyser. Vittnena på kammen har dock inte upplevt att strålkastarna belyste de nödställda

Flera vittnen har berättat om en "hackande" ljudupplevelse på ca 3–6 Hz i samband med islaget. HKP 10 har ett nominellt rotorvarv på 265 rpm och en fyrbladig rotor, vilket medför att frekvensen vid bladslag blir  $265 \times 4/60$  Hz  $\approx 17,7$  Hz, vilket markant skiljer sig ifrån 3–6 Hz.

Försök har gjorts att beräkna fart och flygvinkel vid islaget. Det är sannolikt svårt att som vittne bedöma hur fort ett föremål närmar sig om man befinner sig rakt framför detta, vilket vissa av vittnena gjort. Dock föreligger en relativt god samstämmighet mellan beräknad fart, vittnenas upplevelser och efter olyckan genomförda rekonstruktionsflygningar. Vittnena har uppgivit att helikoptern haft relativt låg fart, dock inte stillastående, och beräkningen har visat på en fart av maximalt 10 knop.

#### **1.11.4 Resultat av tekniska undersökningar**

En omfattande teknisk utredning har genomförts avseende helikopterns styrsystem, huvudrotorsystem, stjärtrotorsystem, motorer, instrument och reglage dels på olycksplatsen dels på specialverkstäder. Vid undersökningarna av dessa system och komponenter har inte något framkommit som tyder på tekniskt fel.

##### *Strålkastare*

Redan tidigt i utredningen framkom att ljusförhållandena på olycksplatsen var av stort intresse. Som ett led i att försöka klarlägga dessa har undersökts vilka av helikopterns sökstrålkastare som var tända i islagsögonblicket och hur dessa var riktade.

HKP 10 är försedd med fyra sökstrålkastare, alla placerade på undersidan av skrovet:

- Två i nospartiet; en på höger och en på vänster sida.
- En strax bakom höger sponsortank (stys av färdmekanikern).
- En längst bak på framkroppen intill bakre rampen, benämnd SX-16.

Av de återfunna delarna från andreförarens och färdmekanikerns sökstrålkastare kan konstateras, att båda sannolikt varit utfällda och riktade något åt höger, vilket indikerar en vinkel som överensstämmer väl med en punkt på bergväggen snett till höger framför helikoptern.

Från undersökningen av domkraften som används för in- och utfällning av SX-16 kunde konstateras, att denna strålkastare antingen var tänd eller på väg att tändas.

Inga slutsatser kunde dras utifrån undersökningen av de luminerande delarna av lamporna. Inte heller det faktum att strömställaren på andreförarens stigspak stod i tillslaget läge är en säker indikation på tänd strålkastare, eftersom den kan ha hamnat i detta läge under sönderdelningen av helikoptern.

Det faktum att strålkastarna sannolikt varit utfällda och riktade åt höger indikerar dock med relativt stor sannolikhet att de lyst vid olyckstillfället.

Vittnenas uppgifter är också en mycket tydlig indikation på att någon eller några strålkastare lyst.

### *Rotorbladen*

Balansvikterna i huvudrotorbladens spetsar och erosionsskyddena i framkanterna på huvudrotorbladen är av rostfritt stål. Stjärtrotorbladen är av titan. Rotorbladen har mörk undersida. Rotorbladens spetsar är inte kontrastfärgade och de kan vara svåra att urskilja under dåliga ljusförhållanden. Förhållandet att förarna sitter långt fram i helikoptern och har rotordiskens största rotationsbredd ett antal meter akteröver kan försvåra säker manövrering i trånga lägen.

Frågan har dryftats med Eurocopter som svarat att ett färdigt modifieringspaket finns framtaget som innebär målning av bladspetsarna. Däremot saknas färdigt koncept som även innefattar belysning av rotordisken underifrån.

### *Radarn*

Helikopterns radar skall enligt förarinstruktionen vara avslagen i samband med vinschning p.g.a. strålningsrisk. Radarn är användbar för att detektera hinder ner till ca 50 m från helikoptern.

Vid olycksplatsundersökningen och den efterföljande undersökningen i hangarmiljö har endast radarantennskivan, en liten bit av vägledaren och den ena av de två radarpanelerna återfunnits och identifieras.

Det har inte kunnat fastställas huruvida radarn varit påslagen eller ej vid olyckstillfället.

### *Nödsändaren*

Helikoptern var försedd med en ELT av fabrikat/typ Emergency Beacon Corp / EBC 302-HM (Försvarsmaktens beteckning: Nödsändare 715) som var monterad i cockpit på väggen bakom andreföraren. Hållaren till sändaren är fastnitad i helikopterns struktur med sex nitar med 2,4 mm diameter.

Nödsändaren har en treläges vippströmställare med lägena ON (manuellt tillslag), ARM (automatisk start vid acceleration på  $8 \pm 2g$  i x-, y- eller z-led med en varaktighet på  $30 \pm 10$  ms), och OFF/TEST (återfjädrande läge för test respektive fränslag av aktiv sändare). Denna nödsändare är särskilt framtagen för helikopterbruk och skall detektera alla accelerationer oavsett riktning.

Vid kontroll med ARCC visade det sig att ingen nödsignal avhört efter olyckan. Sändaren som stod på "off" satt fortfarande ihop med hållaren som hade lossnat från helikopterns struktur genom att vissa av nitarna hade brustit och andra hade släppt. Dock fanns slagmärken på toppen av sändaren och den hade tryckts ner i hållaren, vilket medfört att denna deformerats. Undersökning visade att nödsändaren var fullt funktionsduglig och uppfyllde alla specificerade startkriterier samt krav på uteffekt och batteristyrka. Kvarvarande batteriladdning bevisade att sändaren inte kan ha varit avskärmad och sänt till dess att batteriet tog slut.

Möjligheten att sändaren kan ha startat men strax därefter stängts av, genom någon form av påverkan på vippströmställaren, har undersökts. Vippströmställaren behöver bara placeras i OFF/TEST-läget ett ögonblick för att en aktiverad sändare skall stängas av.

Kartläggning av gränsvärdena för accelerations- och tidspuls som medför att en aktiverad sändare stängs av har visat att det krävs en kraftimpuls på ca 2000 g i 1-3 ms från höger för att detta skall ske. I denna kartläggning har tre olika nödsändare använts och två av dessa gick att stänga av genom att man utsatte dem för accelerationspulser enligt ovan.

Personal vid HKP 10-kompaniet vid Kallax har intervjuats beträffande rutinerna för säkring av nödsändaren. Bedömningen från personalen var att det var osannolikt att den varit säkrad.

I installationsanvisningarna för nödsändaren anges krav på styvhet på strukturen där nödsändaren monteras, eftersom risken för vådautlösning ökar om strukturen är alltför vek. Utredningen har visat att dessa krav på styvhet inte är uppfyllda vid installationen i HKP 10.

#### *Vem satt var i helikoptern?*

Inget av vittnena, inte heller de som fanns vid Tarfalastationen under startförloppet, har med säkerhet kunnat avgöra vilken av de två förarna som satt i den högra förarstolen, varifrån helikoptern framförs. Stolarna i HKP 10 är identiska och saknar information om var de varit monterade. Vid samtal med den tekniska personalen på HKP 10-kompaniet vid Kallax framkom, att man har som rutin att på höger förarstol alltid montera centralläsdelen så att läset vid uppläsning vänds och hamnar på höger sida om stolen; detta för att undvika att läset vid uppläsning går till vänster och därigenom riskerar att skada de elektronikpaneler som är placerade där.

På grund av att vraket var kraftigt sönderdelat, brandskadat och strukturellt vridet 180°, gick det inte heller vid den efterföljande olycksplatsundersökningen att se, vem av de båda förarna som hade suttit var. Dock återfanns stolarnas centralläs i låst läge, vilket visar att båda förarna var fastspända vid olyckan.

Vid den rättsmedicinska undersökningen av andreföraren hade man med skalpell skurit av kvarvarande fastbindning i form av höftremmar från stolsbaljan. När dessa snittytor jämfördes med icke uppbrända delar av fastbindningsselen kunde det konstateras att centralläset inte var vänt, d.v.s. detta centralkoppel hade suttit monterat till vänster. Det konstaterades även att fästbeslaget mellan centralkopplet och stolsbaljans högra sida på besättningschefens stol var spegelvänt i förhållande till motsvarande fästbeslag på andreförarens stol, d.v.s. detta centralkoppel hade suttit monterat till höger. Då infästningen av besättningschefens stolsbalja i helikoptern jämfördes med rester av stolskenornas infästningar i kabinolvet konstaterades, att hans stol hade suttit på höger sida i helikoptern. Det har härigenom klarlagts att det var besättningschefen som satt i höger förarstol. Därigenom var det med största sannolikhet han som flög helikoptern, eftersom den normalt alltid flygs från högersitsen.

Undersökningen av färdmekanikerns position vid olyckan visar, att han varken varit fastspänd i sin stol eller i vinschoperatörsselen. I ordnings- och säkerhetsföreskrifterna (OSF kap 10.2.2.1) anges att flygplanets fastbindnings- och fixeringsanordningar skall vara påtagna och tillpassade. Dock är det tillåtet att i helikoptrar göra avsteg från detta, om det krävs för arbete ombord.

#### *Bestämning av flygfas*

Genom analys av vrakdelar och islagsmärken har beräkningar gjorts för att så långt möjligt avgöra flygfas, fart och anflygningsvinkel vid olyckan.

Genom att rotorvarvtalet på huvudrotorn är känt kan man i vissa fall, genom att mäta förskjutningen mellan skrapmärkena från huvudrotorblad på bergväggar, beräkna fart och flygvinkel. Detta var också SHK:s ambition. På grund av bergets spröda karaktär saknades emellertid tillräckligt tydliga skrapmärken för att en sådan beräkning skulle kunna göras med tillräcklig noggrannhet. Därför gjordes i stället beräkningar av fart och vinkel utifrån mätningar på tagna fotografier och rekonstruktionsflygningar. Beräkningarna visade en hastighet på max 10 knop och en stigvinkel på max 10°.

Samtidigt undersöktes även om höger sidodörr hade öppnats inför den kommande uppvinningen. Skadorna vid det stängda läget på höger dörrskena indikerar att stålrollarna befunnit sig där, då de med våld tvingats ur denna position. Inga av de andra skadorna på dörrskenan

indikerar att dörren varit i ett mera öppet läge än det bakersta låsta läget. Även låshandtaget och låstapparna, som alla indikerade låst läge, tyder på att dörren varit stängd och låst.

### *Besättningens flygutrustning*

En särskild rapport rörande besättningens beklädnad och utrustning har framtagits.

Den visar att besättningschefen sannolikt använde reglementerad utrustning. Andreföraren och färdmekanikern bar inte den anvisade undertröjan. Båda bar grön T-shirt som ger ett sämre brandskydd än ordinarie undertröja.

Andreföraren bar vita skinnhandskar (Flyghandske M/55) och använde lågskor. Handskarna har enligt FMV:s handläggare "dragits in" ett flertal gånger och får inte användas vid flygtjänst. Flyghandske M/55 krymper om den utsätts för brand, vilket kan få till följd att även i övrigt lindriga brännskador kan leda till svåra skador (funktionshinder alt. amputation) om handskarna används. En allmänt förekommande anmärkning mot den godkända flyghandsken M/80 är att den är för kort och inte täcker handlederna.

Färdmekanikern bar inga långkalsonger under flygdräkten, vilket avsevärt försämrade brandskyddet.

Besättningschefen hade sannolikt sin hakrem till flyghjälmen stängd, medan andreföraren sannolikt inte hade hjälmen fixerad. Färdmekanikerns hjälm har inte återfunnits.

Undersökningen har också visat att den flygdräkt (flygdräkt 96 HKP) som andreföraren bar inte är flammhärdig.

### *Brand / explosion*

Att varken någon stål- eller titanlegering har hittats som har deformerats av ren värmepåverkan eller smält, indikerar att ingen brand förekom innan helikoptern kolliderade med berget. Detta styrks även av vittnesuppgifterna

De förhållanden som rädde och uppstod på olycksplatsen avseende temperatur, höjd över havet, typ av flygbränsle, bränsledimma i luften från sönderdelade bränsletankar och värme- och gnistkällor i form av motordelar och kortslutna elledningar var sådana att en bränslebrand kunde förväntas uppstå..

De mindre detonationer som vittnena rapporterade om kom sannolikt från några av helikopterns däck eller från tryckbehållare för syrgas, luft, kvävgas, freon m.m. som utsattes för brand.

Vittnesuppgifterna angående ljudupplevelsen om "explosion" bedöms utifrån litteraturstudier stämma väl överens med hur explosioner tolkas och uppfattas av vittnen. En turbulent kraftig brand i ett finfördelat stort moln av turbulent bränsledimma ger ifrån sig ett ljud som påminner om ett fjärran åskmuller.

## **1.12 Flygoperativa förhållanden**

### *Uppdragets karaktär*

FRÅD-verksamhet innebär i hög grad skiftande och komplicerade uppdrag, beroende på de nödsituationer som uppstår. Operativa krav och begränsningar finns förvisso. Om man granskar säkerhetsföreskrifterna (OSF) finner man dock att det i många avseenden åvilar besättningschefen att fatta avgörande beslut som går utanför normala operativa gränser. Syftet att rädda liv måste vägas mot besättningens egen säkerhet.



Ett normalt inflygningsförfarande till de nödställda hade bestått av en rekognoserande överflygning följt av en rundsväng och plané mot en tilltänkt vinschningsplats. I handboken för helikopterutbildning (Handbok HU) som ligger till grund för fjällflygutbildningen anges att en plané mot en landningsplats på fjälltoppar bör angöras på ca 100 m höjd över landningsplatsen. I det aktuella fallet har ett normalt inflygningsförfarande inte tillämpats. Alla tecken tyder på att besättningen redan hade inlett upphovring för att stanna direkt över de nödställda, när huvudrotorn kolliderade med berget. Utbildningsanvisningarna talar klart emot att använda den metoden för upphovring.

Räddningsuppdraget upp till fjällkammen kan ses som unikt i flera avseenden. Sannolikt stod besättningen inomhus vid Tarfalastationen och såg de nödställdas signalering uppe på kammen. Mycket talar således för att uppdraget inte upplevdes som komplicerat. Vid denna tidpunkt hade besättningen varit i gång sedan tidigt på morgonen dagen före och genomfört sex flygningar, varav den senaste avslutades ca 2 timmar tidigare. Möjligheten till vila hade varit begränsad.

Under den uppstående nödsituationen på Kaskasapakte överenskom ARCC och räddningsledaren på platsen att räddningsinsatsen påkallade att räddningstjänstlagens § 34 skulle tillämpas. Därmed fanns möjlighet att även rekvirera militära resurser, såvida det inte hindrade Forsvarsmaktens vanliga verksamhet. Det uttalade kravet från alpinistgruppen var att det för räddningsuppdraget behövdes en helikopter med vinschmöjligheter, vilket saknades på civila helikoptrar i närområdet och på flertalet militära helikoptrar baserade vid skvadronen i Boden.

HKP 10 vars huvuduppgift är FRÄD har vinschutrusning och i kravspecifikationen för HKP 10-förband nämns bl.a. att dessa skall kunna verka dygnet runt i hela landet. I detta fall kunde ARCC omgruppera en annan HKP 10 från Sundsvall till Umeå för att tillgodose Forsvarsmaktens FRÄD-beredskap i området.

SHK har erfarit att alpinistgruppen i Kirunaområdet hade övat tillsammans med skvadronens HKP 3 i Boden och att de föredrog denna mindre helikopter framförallt för dess svagare rotorvind.

### *Besättningens sammansättning*

Då det vid larmet på torsdagsmorgonen stod klart att uppdraget gällde hög-alpin terräng med inslag av snö beslöts att ändra besättningens sammansättning. Den ordinarie besättningschefen (sedermera andreföraren) insåg att hans andreförare i beredskapen nyligen fullgjort grundläggande- och FRÄD-utbildning på HKP 10, dock inte komplett fjällflygutbildning. Efter som tiden för planering var god och det förhöll sig så att SAR-kompaniets mest rutinerade besättningschef fanns tillgänglig, ändrades besättningens sammansättning. För detta fanns stöd i verksamhetsordern.

De två förarna var jämngamla, kände varandra väl och hade båda en gedigen likartad flygbakgrund som före detta flygvapenförare på tunga system. Till HKP-systemet hade båda gått under senare delen av sin yrkesverksamhet. Utredningen har gett vid handen att bägge bedömts som skickliga yrkesmän som gärna stod upp för sin åsikt. Beträffande besättningschefen kan tilläggas att han, förutom att han genom åren upplevts som en skicklig pilot, av många uppfattades som dominant och i vissa situationer obenägen att ta till sig andras synpunkter.

Besättningschefen hade flugit enbart 15 timmar under de senaste tre månaderna beroende på att han varit sjukskriven. Det har under utredningen framkommit att han under en längre tid haft problem av privat karaktär som kan ha påverkat hans välbefinnande.

Från kollegor till förarna har SHK erfarit att andreföraren hade ett mycket stort förtroende för besättningschefen och hans fjällflygerfarenhet som gick tillbaka till 1960-talet. Andreföraren nämnde dessutom detta för ytbärgaren inför starten av uppdraget. Ett så grundmurat förtroende kan menligt påverka besättningssamarbetet och bidra till att andreföraren reduceras i sin roll som övervakare av besättningschefens flygning. Normalt förarsamarbete går ut på att den förare som inte flyger alltid övervakar den flygande förarens manövrering och åtgärder i kabinen. Ett tvåpilotkoncept som grundas på förarinstruktionen, Flygräddningshandboken och förbandets divisionsorder noll reglerar detta.

Mellan år 1994 och 1997 genomförde försvarsmakten fyra omgångar "besättningskurs helikopter" som fokuserade på människans förutsättningar och begränsningar sett utifrån hela besättningens samverkan ombord. Kursen hade handledare med erfarenhet från Trafikflyghögskolan och forskare med sakkunskap rörande krishantering och traumautbildning. Vid övergången till HKP-flottiljorganisationen upphörde den utbildningen. Våren år 2000 genomfördes en liknade kurs. I den deltog den här för-olyckade andreföraren.

Ett fungerande besättningssamarbete är väsentligt för flygsäkerheten i alla flygsystem. Utbildning om besättningsarbetets förutsättningar och träning i hur man skapar och bibehåller ett lyhört och väl fungerande tvåpilotkoncept är därför av stor betydelse. Mot denna bakgrund synes det märkligt att helikopterflottiljen av ekonomiska skäl sett sig nödsakad att dra ned på dessa besättningskurser.

### *Terrängförhållanden på olycksplatsen*

Rekonstruktionsflygningarna visade att helikoptern steg relativt brant, längs västra kanten på en snöränna strax öster om olycksplatsen, upp mot de nödställda. När man nästan var uppe i jämnhöjd med insatsområdet planade man ut och fortsatte med en flack stigvinkel längs bergssidan rakt mot de nödställdas position.

Minst två av helikopterns sökstrålkastare var sannolikt tända och riktade snett åt höger. Detta innebar att den vita snörännan sannolikt var upplyst, vilket kan ha medfört att besättningens mörkeradaptation försämrades och förmågan att se kontraster i intilliggande terräng blev sämre efter det att man passerat den sista snörännan.

Besättningen såg sannolikt siluetten av alpinisterna och kunde bedöma avståndet till dessa. Vidare såg de sannolikt snörännans fortsättning uppåt. Däremot hade de sannolikt svårt att se några konturer i området mellan snörännan och de nödställdas position.

Berget ändrar form mellan snörännan och islagsplatsen. Området där denna ändring sker består av ett mörkt bergsparti utan snöfält. Vid rådande ljusförhållanden under slutdelen av inflygningen kan detta mörka bergsparti ha smält in i siluetten av den bakomliggande sydvästskammen. Sannolikt hade besättningen svårt att se hur detta mörka bergsparti såg ut. Bergsryggen där rotorn slog i sticker ut något men detta syntes sannolikt inte mot bakgrundssiluetten vid rådande ljusförhållanden.

### *Imma på frontrutan?*

En fråga som berörts är om helikopterns rutor kan ha varit belagda med imma, vilket i så fall hade kunnat försämra siktbarheten för besättningen. Temperaturen under den aktuella natten var ett par plusgrader.

Under kvällens tidigare flygpas hade man flugit utan att imma på rutorna varit ett problem. Vid det sista passet var det bara tre ombord, alla med torra kläder. Ingen ombordvarande utrustning innehöll heller någon betydande fuktmängd.

HKP 10 har ingen uttalad tendens att få problem med imma på rutorna. Dess varmluftssystem för avisning av rutor anses vara effektivt. Dock har det inte gått att fastställa om detta varit tillslaget eller ej.

Vittnesmålet från den civile helikopterförare som flög över olycksplatsen omkring kl. 03.15 på natten visar, att ingen tendens till immande rutor upplevdes under den aktuella flygningen.

Sammantaget görs därför bedömningen att immande rutor sannolikt inte inverkar vid haveriet.

#### *Nedfallande stenar?*

Trots undersökning har det inte varit möjligt att med säkerhet vare sig avskrivna eller bekräfta att någon löst sittande sten fallit ner från berget och skadat helikoptern. Inget har dock framkommit som tyder på detta. HKP 10 är specificerad att tåla relativt omfattande skador på huvudrotorn utan att det skapar kritiska flyglägen.

#### *Mobiltelefonstörning?*

Samtliga tre besättningsmedlemmar bar mobiltelefoner på sig under flygningen och möjligen fanns det ytterligare mobiltelefoner ombord. Frågan har ställts huruvida dessa via EMI-påverkan kan ha stört något system i helikoptern och därigenom bidragit till haveriet.

Telias GSM-nät har kontakt på olycksplatsen men på grund av skadorna har det inte kunnat avgöras om någon telefon varit påslagen. Vittnena har uppgett att man inte uppfattat någon störning av flygbanan. Vid kontroll av samtliga störningsrapporter på HKP 10-flottan har inga händelser rapporterats, där mobiltelefoner i något avseende stört helikoptern.

### **1.13 Helikopterorganisationens verksamhet och ledning**

Efter olyckan har SHK sammanträffat med Försvarets flygsäkerhetsinspektör, ledningen vid helikopterflottiljen, ledningen vid 1.Hkpskv i Boden och ett flertal anställda vid SAR- och HKP 10-kompanierna på Kallax. Syftet var att så långt möjligt skapa en bild av hur verksamheten leds, hur flygsäkerhetsarbetet bedrivs och hur de omorganisationer som gjorts har påverkat personal och verksamhet.

Helikopterverksamheten har under ett fåtal år genomgått flera stora omstruktureringar i syfte att av de tidigare armé-, marin- och flygvapenverksamheterna skapa en central helikopterorganisation för all helikopterverksamhet. De tidigare försvarsgrensvisa verksamheterna har haft helt skilda inriktningar. I arméflyget har huvudinriktningarna varit pansarvärnsförbandens stridande helikopterförband med HKP 9 och transportverksamhet. I marinen har huvudvikten legat på ubåtsjakt med HKP 4. I flygvapenförbanden har verksamheten huvudsakligen varit flygräddning med HKP 10.

Vid samtal med chefer på hög nivå inom HKP-flottiljen har framkommit att uppbyggnaden av den nya organisationen inte varit problemfri. Inte minst de "kulturella" skillnaderna har varit påfallande och försvarat samverkan. Detta har även flygsäkerhetsinspektionen varit medveten om.

I delårsrapporten från SAR-kompaniet på Kallax, daterad 2000-06-05, framgår bl.a. att den pågående omstruktureringen och begränsade tillgången på flygtid i HKP 10-systemet gjort att verksamheten präglats av ryckighet och varit svårplanerad. Den uttagna flygtiden under år 1999 och första halvåret 2000 sågs av kompanichefen som oroande låg i relation till beredskapsuppgifterna. Låg personaltillgång medförde också högt över-tidsuttag.

En särskild källa till bekymmer vid SAR-kompaniet på Kallax var den förestående flyttningen till Boden. Kompaniets personal såg flyttningsbeslutet som ett flygsäkerhetshot och hade en negativ hållning till en omlokalisering. Hur man under beslutsprocessen upplevde skvadronledningens agerande framgår av en skrivelse från skyddsombuden på SAR- och HKP 10-kompanierna, daterad 2000-06-19. I skrivelsen som är ställd till skvadronen och davarande Yrkesinspektionen i Luleå, ifrågasattes allvarligt skvadronledningens förmåga och kompetens att leda ett SAR-kompani. Orsaken till skrivelsen var det låga flygtidsuttaget och förhållandet att en flytt skulle reducera flygtiden ytterligare.

Skvadronen svarade genom sin flygsäkerhetsofficer två dagar senare genom att utlova ett möte i ärendet efter semesterperioden och med tillägget att någon utarbetad plan för flytten till Boden ännu inte var färdig.

SHK mottog den 18 augusti 2001 Yrkesinspektionens överväganden med anledning av olyckan och skyddsombudens brev. Av detta material framgick att Yrkesinspektionen handlägger vissa arbetsmiljöfrågor vid 1.Hkpskv i Boden och förbereder en kontroll av verksamhetens uppläggning, tillämpning och funktion utifrån Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1996:6).

De problem som ovan berörts var kända på central nivå inom Försvarsmakten.

### 1.14 Registrerings- och varningsutrustning

Färd- och ljudregistratorer av typ FDR/CVR fanns inte och erfordras inte på den aktuella typen av helikopter i militär tjänst.

I detta sammanhang bör noteras att:

- HKP 10 har en planerad livstid som är längre än till år 2010.
- HKP 10 är komplex med hög grad av systemintegration.
- HKP 10 används även för transporter av civil personal och för civil räddningstjänst.
- ICAO införde redan 1987 krav på CVR för civila helikoptrar med > 7 ton max startvikt i kommersiell verksamhet och krav på FDR för motsvarande kategori från 1989.
- FAA skärpte därutöver kraven för kommersiell HKP-luftfart genom att öka antalet inspelade parametrar på FDR efter upprepade rekommendationer från NTSB.

Av 97 st. sålda Super Pumor för militärt bruk har mer än 50 st. utrustats med FDR/CVR.

När det gäller utrustning för att detektera hinder finns på marknaden idag prototyper av system för hindervarning, vilka med hög noggrannhet kan upptäcka och varna för olika typer av hinder i flygbanan vid exempelvis svåra siktförhållanden eller mörker.

Användning av denna typ av system vid den aktuella flygningen hade sannolikt medfört att besättningen hade kunnat få en noggrann mätning av avståndet till bergväggen och utifrån detta kunnat välja en lämplig anflygning.

Sådana system skulle även kunna medföra en generell höjning av flygsäkerheten för HKP 10, t. ex. med anledning av det stora antalet GSM-master som byggs ut efter hand i hela vårt land. Med nuvarande radar syns dessa inte på HKP 10. Flygkartorna hinner inte tillräckligt ofta uppdateras med uppgift om nya GSM-master och andra hinder. Detta är idag ett reellt flygsäkerhetsproblem vid dålig sikt.

Ett adekvat hindervarnande system kan, enligt uppgift, detektera denna typ av master på ca 500 m håll vilket är tillräckligt för att medge undanmanövrer.

Denna aspekt att öka insatsförmågan med ökad/bibehållen flygsäkerhet är mest uttalad vid s.k. skarpa SAR-uppdrag. I dessa lägen har besättningen att välja mellan att försöka genomföra uppdraget där ofta liv står på spel eller att flyga med tillräckliga säkerhetsmarginaler vilket naturligtvis i vissa lägen innebär begränsningar i insatsförmåga.

Effekten och tillförlitligheten av hindervarnande system är, enligt utredningens kännedom, inte i någon större omfattning utprovad inom Försvarsmaktens helikopterverksamhet.

## 2 ANALYS

### 2.1 Besättningen

Besättningens sammansättning bedöms ha varit avpassad för uppdraget, bortsett från att det erfarenhetsmässigt kan finnas svårigheter att uppnå ett välfungerande samarbete, när två äldre och rutinerade besättningschefer ingår i samma besättning.

Vid den tekniska undersökningen av helikoptern har ingenting framkommit som skulle kunna förklara händelseförloppet. Den centrala frågan är därför hur det kunnat inträffa att två erfarna förare i en tvåpilotbesättning – med en med all sannolikhet fungerande helikopter – kunnat flyga in i bergväggen.

Det kan först konstateras att besättningen inte gjort någon rekognoserande överflygning utan valt en annan flygväg än förväntat och inlett upphovring för att stanna direkt över de nödställda. Det har inte kunnat fastställas vad orsaken, sett från besättningens utgångspunkt – kan ha varit till dessa avvikelser från ett förväntat tillvägagångssätt.

SHK kan emellertid konstatera att besättningen väntat ett antal timmar på att vädret skulle medge en räddningsinsats. De nödställda satt helt oskyddade för vind och regn/snö. Polisinsatschefen hade gett besked om att den äldre av de nödställda omedelbart borde tas ned. Vidare visste besättningen att personerna på bergskammen var utspridda på flera olika platser och att flera flygningar skulle behövas för att hämta ner samtliga. Mot denna bakgrund kan inte uteslutas att besättningen upplevde en viss tidspress för att hinna utnyttja vädersituationen till fullo. Att besättningen valde att flyga utmed bergväggen rakt upp mot de nödställda kan ha berott på att man ville bibehålla kontakten med de nödställdas silhuetter mot gryningsljuset så länge som möjligt.

Oavsett valet av flygväg måste man finna en rimlig förklaring till att ingendera av två erfarna piloter observerade att helikoptern befann sig för nära bergväggen. En förklaring som inte kan uteslutas är att ljusförhållandena faktiskt var sådana att det inte var möjligt – eller i vart fall utomordentligt svårt – att avgöra avståndet till den lodräta bergväggen. Växlingen mellan mörka och snötäckta terrängpartier bedöms i kombination med en ljusnande morgonhimmel ha försvärat möjligheten att bedöma kritiska terrängavsnitt. Den största inverkan på mörkerseendet och förmågan att urskilja detaljer torde morgonhimlen ha haft, framför allt med tanke på den stora del av näthinnan som exponerats för detta ljus i samband med att man underifrån närmade sig bergskammen. Då helikoptern närmade sig denna kom den bakomliggande ljusa himlen att utgöra en mera dominant del av förarnas synfält. Härtill kommer att besättningen sannolikt inte hade

uppnått full mörkeradaptation efter att ha befunnit sig i den upplysta forskningsstationen i Tarfala. Dessa faktorer bedöms ha försämrat möjligheterna att bedöma avståndet till berget och att urskilja dess form. Det kan också ifrågasättas om rotordiskens spetsar kunde urskiljas och i vad mån frigången till berget kunnat avgöras av förarna.

En annan möjlig förklaring till kollisionen är givetvis att den flygande besättningschefen gjort en felbedömning som andreföraren inte observerat eller hunnit reagera på därför att han tillfälligt varit upptagen med någon annan åtgärd ombord. Om andreföraren i hög grad förlitat sig på besättningschefens förmåga, kan det ha funnits brister i besättningsarbetet som gjort att uppmärksamheten brustit. I detta sammanhang kan också beslutet om att reducera besättningen till tre man ifrågasättas, eftersom man därigenom avstod från flera spanande ögon under uppdraget. Det är tänkbart att man valde att göra denna reduktion i den goda avsikten att öka helikopterns lastförmåga.

Frageställningen kvarstår dock varför besättningen över huvud taget utsatte sig för den ökade risk det innebar att i rådande svåra ljusförhållanden välja den flygbana som de gjorde. Allt tyder på att uppdraget uppfattades som förhållandevis enkelt. Den samlade flygerfarenheten och tilliten till varandra kan ha invagat de båda förarna i en falsk föreställning att uppdraget var relativt enkelt. Dagen hade varit lång och knappt någon möjlighet till sömn hade förekommit. Vidare bör beaktas att besättningschefen med stor sannolikhet redan vid inledningen av uppdraget var mentalt splittrad och led av sömnbrist, vilket kan ha påverkat hans psykiska och fysiska status.

Av den medicinske expertens utlåtande om besättningen framgår att inga sjukdomstillstånd torde ha medverkat till olyckan. De brister i medicinska undersökningar som konstaterats hos andreföraren är i sig allvarliga men bedöms i detta sammanhang inte ha haft någon betydelse för att olyckan inträffade. SHK efterlyser dock ett effektivare system för att följa upp den flygande personalens medicinska status.

Undersökningen har visat på flera brister i besättnings flygutrustning. Ingen av dessa bedöms ha haft någon avgörande betydelse för utgången av olyckan men förhållandet indikerar brister på tydliga handlingsregler och disciplin i fråga om utrustningsbestämmelser. Förhållandet att de vita flyghandskarna "dragits in" ett flertal gånger tyder på att man från centralt håll inte tillräckligt väl poängterat att reglerna måste efterlevas.

Besättningsarbetet har en utomordentligt stor betydelse för flygsäkerheten. Ovan har pekats på ett antal omständigheter som väcker frågor om besättnings resurser i fråga om samarbete fungerat optimalt. SHK som erfarit att helikopterflottillen i besparingssyfte dragit ned på utbildningarna för helikopterbesättningar vad gäller besättningsamverkan anser det angeläget att sådana kurser prioriteras.

## 2.2 Helikoptern

Det kan konstateras att helikopterns tekniska ansvarsförhållanden, efter att ha varit stabila under lång tid, hade förändrats flera gånger under de sista två till tre åren.

Det kan också konstateras att den senaste organisatoriska förändringen inte hade hunnit genomföras fullt ut i den tekniska förvaltningen av helikoptern. T.ex. var övertagande av luftfartygshandlingarna inte genomfört. Det bör dock beaktas att endast drygt 40 dagar, inklusive semesterperiod, hade förflutit mellan det att den nya organisationen trätt i kraft och olycks-tillfället.

Sammantaget bedöms därför helikopterns organisatoriska och ansvars-  
mässiga förhållanden inte ha degraderat dess tekniska eller formella luft-  
värdighet. Helikoptern var tekniskt luftvärdig och den var i allt väsentligt  
underhållen i enlighet med gällande föreskrifter under hela sin livstid.

Helikopterns formella luftvärdighet hade vissa kvalitetsbrister och heli-  
koptern hade relativt många kvarstående anmärkningar.

Rutinen som nyttjades av besättningen, att på ett enda loggblad i efter-  
hand summera ihop flygtid som en och samma besättning genomfört, är  
felaktig och olämplig och medför försämrad spårbarhet och missvisande  
statistik.

Även att stryka arbetspositioner i arbetslistor utan att signera detta eller  
ange orsak till strykningen är felaktigt och medför försämrad spårbarhet.

Vad den av vittnena beskrivna hackande ljudupplevelsen på ca 3–6 Hz  
kan vara har inte gått att säkert fastställa. En möjlig förklaring kan vara  
upprepade motorpumpningar på båda motorerna till följd av störd ström-  
ning, då friturbinen bromsades när huvudrotorbladen slog i bergväggen.  
Även motortillverkaren antyder att pumpning kan vara en logisk och tänk-  
bar förklaring.

Bränsle och oljor från de senaste tankningarna/påfyllningarna var utan  
anmärkning.

Olycksplatsen hade inte blivit påverkad på ett sådant sätt att utredning-  
en förlorat relevanta utredningsdata, innan olycksplatsundersökningen  
kunde inledas.

Rekonstruktionsflygningar har genomförts och dessa styrker övriga  
iakttagelser beträffande händelseförloppet. Islags- och sönderdelningssek-  
vensen har analyserats ingående för att finna indikationer på om något fel  
fanns på helikoptern innan rotern slog i bergväggen.

De allra flesta typer av fel på helikoptern borde ha kunnat medge för  
föraren att styra undan från berget genom att gira åt vänster då problemet  
uppstod. Till detta finns några undantag t.ex. ett mekaniskt fel i styr- eller  
hydraulsystemet under de sista sekunderna av flygningen.

Eftersom hydraulsystemet är dubblerat och det är ytterst osannolikt att  
båda systemen samtidigt får ett mekaniskt fel, har undersökningen foku-  
serats på sådana faktorer som kunnat tänkas utgöra minsta gemensamma  
nämnare för båda systemen, exempelvis felaktig eller förorenad hydraul-  
vätska och filter. Undersökningen har visat att inga sådana typer av fel har  
funnits.

Det rapporterade gnistregnet uppkom med största sannolikhet då  
balansvikterna i huvudrotorbladens spetsar och erosionssskydden i fram-  
kanterna på huvudrotorbladen (rostfritt stål) och stjärtrotorbladen (titan)  
skrapade mot bergväggen.

Skadorna på bladen visar att stjärtrotorn roterade med ett relativt högt  
varvtal, då den träffade berget. Denna slutsats styrks dels av yttranden från  
tillverkaren och dels av jämförelser med andra Super Puma haverier.

Att drivningen till planetväxeln och därmed huvudrotorn hade upphört  
är en rimlig och logisk följd av att huvudrotornavet träffades av slag upp-  
ifrån under olycksförloppet, särskilt under beaktande att helikoptern, efter  
att ha tappat stjärtrotor och stjärtbom, fick en avsevärd tyngdpunktför-  
skjutning framåt. Liknande förlopp har kunnat ses även vid andra haverier  
utomlands som SHK i jämförelsesyfte studerat under utredningsarbetet.

Anledningen till att ELT:n inte sände ut nödsignaler var sannolikt att  
något föremål kom i kontakt med avstängningsströmställaren under olycks-  
förloppet. Det har konstaterats att ELT:n fungerade enligt specifikation och  
att den sannolikt var osäkrad. Dess infästning hade, trots vissa brister i nit-  
ningen, tillräcklig hållfasthet.

Det kan inte uteslutas att aktiveringsvärdena på ELT i HKP 10 är onödigt höga, vilket ökar risken att aktivering uteblir vid haveri. Om man, i stället för att byta till ny ELT med högre aktiveringsvärden, hade försttyvat infästningen hade man fått ett system med färre vådaaktiveringar och bättre flygsäkerhet. ELT:ns placering i HKP 10 är inte lämplig ur kraschskyddssynpunkt, liksom inte heller förhållandet att en aktiverad ELT kan stängas av genom att den utsätts för en kraftimpuls från höger, eller om något yttre föremål kommer i kontakt med avstängningsströmställaren.

Det kan ifrågasättas om det är lämpligt att montera centrallåsen till förarstolarna olika vid HKP-10 kompanierna inom Försvarmakten. Eftersom helikopterindivider lånas mellan förbanden medför sannolikt denna olikhet i monteringen att risken för felgrepp ökar i en nödsituation, särskilt om nödevakuering skall göras under vatten.

Ett stort antal av de frågor som utredningen försökt besvara skulle ha kunnat besvaras betydligt enklare och i vissa fall med högre tillförlitlighet, om helikoptern varit utrustad med registreringsutrustning (CVR/FDR). Med CVR hade man sannolikt kunnat klarlägga vad besättningen avsåg att göra och vad man såg och inte såg. Med en FDR skulle helikopterns tekniska parametrar och flygbana kunnat klarläggas.

De entydiga vittnesuppgifterna indikerar inte på något sätt att något tekniskt fel fanns på helikoptern, vare sig under torsdagens tidigare flygningar eller under den sista flygningen. De upplevda ljud- och ljusfenomen har kunnat ges rimliga förklaringar.

### *Utredningsresultat*

Utredningen har visat följande:

- Helikoptern var tekniskt luftvärdig men dess formella luftvärdighet (dokumentation) hade vissa kvalitetsbrister, dock inte så att det hade inverkan på olyckan.
- Det har inte framkommit några indikationer på att det var något fel på helikoptern, innan huvudrotorn slog i bergväggen.
- Det har fastställts vem som satt på försteförarens plats.
- Helikoptern hade sannolikt en hastighet under 10 knop och en stigningsvinkel som var flackare än 10°, då huvudrotorn slog i bergväggen.
- Färdmekanikern var inte fastspänd, vare sig i sin stol eller i vinschoperatörsselen. Höger sidodörr var stängd och låst.
- Styrautomaten användes sannolikt inte i kopplad mod.
- Andreförarens och färdmekanikerns sökstrålkastare var sannolikt tända och riktade snett åt höger. Strålkastaren SX-16 var antingen tänd eller på väg att tändas.
- Det har inte kunnat fastställas om radarn varit påslagen.
- Helikoptern fattade sannolikt eld först efter det att huvudrotorn slagit i bergväggen och helikoptern börjat sönderdelas.
- Haveriförloppet var sådant att lasterna översteg specificerade krav på helikopterns kraschsäkerhetssystem.
- Besättningens personliga flygutrustning uppvisade ett flertal avvikelser från fastställda krav. Därutöver har brister i uniformsreglementet upptäckts samt även brister i materialval för flygdräkter, vilket bedöms inverka negativt på brandskyddet i Försvarmaktens flygsystem.
- Den automatiska nödsändaren stängdes oönskat av under haveriförloppet. Detta berodde sannolikt på att något föremål kom i kontakt med avstängningsströmställaren.
- Det faktum att stjärtbommen och stjärtrotorväxeln separerade endast ett fåtal sekunder efter att huvudrotorn slagit i berget innebär att



föraren med största sannolikhet inte hade någon möjlighet att rädda situationen.

### 2.3 Organisation och ledning

Undersökningen har visat på flera förhållanden inom FRÅD-organisationen som negativt påverkat både personal och materiel. Flera tätt på varandra genomförda omorganisationer och besparingskrav kan enligt SHK ha påverkat både effektiviteten, arbetsmiljön och därmed indirekt flygsäkerheten. Det går dock inte att påvisa något direkt samband mellan dessa förhållanden och olyckan.

SHK ser det dock som allvarligt att dessa förhållanden var kända på central nivå inom Försvarmakten, utan att något konstruktivt gjordes för att tillrättalägga dem. En rimlig förklaring till detta är att omorganisationsbesluten fattats på högsta nivå, vilket försvarat säkerhetsinspektionens möjlighet att påverka. Man var där dock väl medveten om de mångåriga kulturella skillnader som rått mellan försvarsgrenarnas olika synsätt på helikopterverksamhetens huvuduppgifter.

SAR-kompaniernas synsätt har utgått från att besparingar och inskränkningar i deras verksamhet – som till vardags utgörs av räddningsuppdrag som liknar krigsförhållanden – inte tål de neddragningar som andra krigsförband genomgår i den goda tanken att inför en förändrad hotbild, vid behov kunna återta kunskaper och färdigheter.

## 3 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Efter olyckan har Eurocopter tillsänt Försvarets Materielverk ett meddelande om att man rekommenderar att inspektera och åtgärda eventuella fel på ELT-hållarnas nitförband vid nästa 500-timmarstillsyn.

Med anledning av de brister i flygutrustning som påvisats har Försvarmakten upplysts om att det i remissutgåvan till 2002 års uniformsreglemente fortfarande finns bilder av en flygförare iklädd den förbjudna vita flyghandsken M/55. Beslut om att byta ut dessa bilder har utlovats. Dessutom har SHK till utrustningsansvariga påtalat att flygdräkterna M/96 HKP och M/98 TP saknar godtagbart flamskydd och därför inte bör användas vid flygning. Försvarmakten beslutade den 22 februari 2002 att då krav på flygdräkt föreligger (OSF 10.2.5.1) får flygdräkterna 96 HKP och 98 TP inte användas.

Tekniskt underlag för målning av rotorbladspetsar på HKP 10 har vidarebefordrats från Eurocopter till FMV:s materielansvarige för vidare åtgärd.

## 4 UTLÅTANDE

Olyckan orsakades av att helikopterns huvudrotor kolliderade med en lodrät bergsformation, varefter helikoptern sönderdelades mot berget och fattade eld. Därvid omkom samtliga ombordvarande.

Den direkta orsaken till kollisionen med berget har inte med säkerhet kunnat fastställas. Något tekniskt fel på helikoptern har inte kunnat påvisas. Inga sjukdomstillstånd torde ha medverkat till olyckan.

Utredningen har visat att det rådde svåra visuella förhållanden på platsen. Motljus från gryningshimlen samt terrängens ömsom ljusa snösträngar och ömsom mörka bergsformationer kan ha påverkat besättning-

ens förmåga till mörkerseende och försvarat avståndsbedömningen. Mot denna bakgrund har valet av flygväg indirekt varit en orsak till det inträffade.

Trötthet och brister i besättningssamarbetet genom en alltför stor tilltro till varandras yrkeskunnande kan ha varit bidragande orsaker till olyckan.

Undersökningen har även visat på resurs- omorganisations- och ledningsproblem inom Försvarsmaktens helikopterorganisation som inte haft direkt samband med olyckan men som typiskt sett innebär risker för flygsäkerheten.

## 5 REKOMMENDATIONER

- 5.1 Försvarsmakten bör se till att utbildningar i såväl besättningssamarbete som för besättningschefer genomförs regelbundet.  
(RM 2002:01R1)
- 5.2 Försvarsmakten bör bättre övervaka att den flygande personalen genomgår föreskrivna läkarundersökningar.  
(RM 2002:01R2)
- 5.3 Försvarsmakten bör tydligare definiera tillåtna utrustningsalternativ och bättre övervaka att rätt flygutrustning bärs vid flygning.  
(RM2002:01R3)
- 5.4 Försvarsmakten bör vidta adekvata åtgärder för att säkerställa flygsäkerheten inom SAR-verksamheten. Däri innefattas prioritering av ett aktivt flygsäkerhetsarbete, fjällflygutbildning samt flygmedicinsk utbildning för olika kategorier av flygande personal.  
(RM 2002:01R4)
- 5.5 Försvarsmakten bör se över ELT-installationen i HKP 10.  
(RM2002:01R5)
- 5.6 Försvarsmakten bör överväga att förse HKP 10 med utrustning för registrering av kommunikation (CVR) och flygdata (FDR) och beakta frågan även för andra helikoptrar inom Försvarsmakten.  
(RM2002:01R6)
- 5.7 Försvarsmakten bör för att minska riskerna för felgrepp föreskriva enhetlig montering av centralläs på förarstolarna i HKP 10.  
(RM2002:01R7)
- 5.8 Försvarsmakten bör vidta åtgärder för att underlätta säker identifiering av var en besättningsstol monterats i HKP 10.  
(RM2002:01R8)
- 5.9 Försvarsmakten bör genomföra målning av huvudrotorspetsar enligt det förslag som SHK mottagit av Eurocopter. Det bör även övervägas att måla bladspetsarna på övriga helikoptersystem inom Försvarsmakten.  
(RM2002:01R9)

- 5.10** Försvarsmakten bör se till att fastställda regler för flygtids- och underhållsdokumentation följs och att erforderliga resurser avsätts för att inventera, upprätta, vidmakthålla och följa upp den tekniska dokumentationen på de flygande systemen så att den når upp till vedertagen kvalitetsstandard.  
*(RM2002:01R10)*
- 5.11** Försvarsmakten bör överväga att införa sensorer för detektering av föremål i nära anslutning till helikoptern.  
*(RM2002:01R11)*