



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5719

Rapport RL 2011:03

**Olycka med helikopter SE-JBU
NNV Klutsjön, Idre, W län,
den 1 juli 2009**

Dnr L-08/09

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

Sändlista

Rapport RL 2011:03

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 1 juli 2009 NNV Klutsjön, Idre, W län, med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-JBU.

Statens haverikommission överlämnar härmed enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 996/2010 samt SFS 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport över undersökningen.

Statens haverikommission emotser besked senast den 1 september 2011 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de i rapporten intagna rekommendationerna.

En översättning av rapporten till engelska utges senare.

Carin Hellner

Agne Widholm

Sändlista

European Aviation Safety Agency

Transportstyrelsens
Luftfartsavdelning

Myndigheten för samhällsskydd och
beredskap

Sjöfartsverket

Rikspolisstyrelsen

Socialstyrelsen

Rapport RL 2011:03	5
1 FAKTAREDOVISNING	7
1.1 Redogörelse för händelseförloppet.....	7
1.2 Personskador	7
1.3 Skador på luftfartyget	8
1.4 Andra skador	8
1.5 Besättningen	8
1.5.1 Föraren	8
1.5.2 Förarens tjänstgöring	8
1.6 Luftfartyget	8
1.6.1 Allmänt	8
1.6.2 Motor	9
1.6.3 Drivaxellina	9
1.6.4 Drivaxelkopplingar	10
1.6.5 Splined Adapter	10
1.6.6 Formuleringar i CEB A-1392 Rev. 3	11
1.7 Meteorologisk information.....	12
1.8 Navigationshjälpmedel.....	12
1.9 Radiokommunikationer	12
1.10 Flygfältsdata	12
1.11 Färd- och ljudregistratorer	12
1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak	12
1.12.1 Olycksplatsen	12
1.12.2 Luftfartygsvraket	12
1.13 Medicinsk information	13
1.14 Brand	13
1.15 Överlevnadsaspekter	13
1.15.1 Allmänt	13
1.15.2 Efterforskning, lokalisering och undsättning	13
1.15.3 Berörda bestämmelser för räddningstjänst och sjuktransporter	16
1.15.4 Räddningstjänstens luftburna resurser	17
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	20
1.16.1 Teknisk undersökning av helikoptern	20
1.16.2 Inledande felsökning av motorn	20
1.16.3 Felsökning av motorn i verkstad	20
1.16.4 Metallurgiska undersökningar	21
1.16.5 Underhållsstatus på motorn	23
1.16.6 Senaste verkstadsåtgärd på kompressorn	24
1.17 Företagets organisation och ledning	24
1.18 Övrigt.....	24
1.18.1 Motorstopp med helikopter SE-JKD	24
1.18.2 Tillsynsmyndighetens åtgärder	25
1.18.3 Korrespondens med motortillverkare	25
1.18.4 Helikoptertypens autorotationsegenskaper	26
1.18.5 Miljöaspekter	27
1.18.6 Jämställdhetsfrågor	27
2 ANALYS	28
2.1 Olyckan	28
2.2 Motorstoppet	28
2.3 Splined Adapter	28
2.4 Efterforskning, lokalisering och undsättning.....	30
3 UTLÅTANDE	34
3.1 Undersökningsresultat	34
3.2 Orsaker till olyckan.....	34
4 REKOMMENDATIONER	34

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

SHK är en statlig myndighet som har till uppgift att undersöka olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s olycksundersökningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt.

En undersökning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar igen eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska undersökningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s olycksundersökningar ska utmynna i svaret på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

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

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

Utredningen av luftfartshändelser styrs av EU-förordningen 996/2010 om undersökning av olyckor. Tillämpning och processer avseende utredningens genomförande sker i enlighet med Chicagokonventionens Annex 13.

Utredningen

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 1 juli 2009 om att en olycka med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-JBU inträffat NNV Klutsjön, Idre, W län, samma dag kl. 10.12.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Carin Hellner, ordförande, Stefan Christensen, utredningschef och operativ utredare t.o.m. den 14 september 2009, därefter Agne Widholm samt, Henrik Elinder, teknisk utredare till den 31 december 2010, därefter Staffan Jönsson och Urban Kjellberg, utredare beträffande räddningstjänsten.

SHK har biträtts av Liselotte Yregård som medicinsk expert och Lars-Peter Peltomaa som teknisk expert.

Undersökningen har följts av Transportstyrelsen genom Ulrika Svensson och Magnus Holmén.

Akrediterad representant från Amerikas förenta staters haverikommission, NTSB, har varit Jennifer S Rodi.

Rapport RL 2011:03

L-08/09

Rapporten färdigställd 2011-05-30

Luftfartyg; registrering, typ	SE-JBU, Hughes 369D
Klass, luftvärdighet	Normal, gällande ARC
Ägare/innehavare	Dala Helikopter DH AB, Nybrogatan 35, 114 39 Stockholm
Tidpunkt för händelsen	2009-07-01, ca kl. 10.12 i dagsljus Anm.: All tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC+ 2 timmar)
Plats	NNV Klutsjön, Idre, W län, (pos. 6208N 01249E; ca 760 m över havet)
Typ av flygning	Bruksflygning
Väder	Enligt SMHI:s analys: Vind V till SV 2-5 knop, sikt > 10 km, moln 1-4/8 med bas 6-8000 fot, temp./daggpunkt +20/+11 °C, QNH 1021 hPa
Antal ombord; förare	1
Bisittare	1
Personskador	Lindrige
Skador på luftfartyget	Betydande
Andra skador	Inga
Föraren:	
Ålder, certifikat	52 år, CPL(H)
Total flygtid	9208
Flygtid senaste 90 dagarna	106 timmar, samtliga på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	162, varav samtliga på typen

Sammanfattning

Den aktuella flygningen avsåg rendrivning med helikopter. Efter ca en och en halv timmes flygning utan problem hördes ett kraftigt ljud, helikoptern skakade till, och motorn stannade tvärt. Helikoptern hovrade då med låg fart på 10 - 12 meters höjd över marken.

Helikoptern förlorade omedelbart höjd och slog hårt i marken på en fjällmyr varvid även rotorbladen slog i marken. De ombordvarande skadades vid nedslaget men kunde själva lämna helikoptern och larma räddningstjänsten.

Vid undersökningen har konstaterats att motorstoppet inträffade när helikoptern opererades inom ett fart/höjd-område inom vilket det vid motorbortfall normalt inte är möjligt att utföra en säker nödlandning.

Motorstoppet orsakades av att en koppling mellan motorns kompressor och turbin, s.k. Splined Adapter, brast under flygningen till följd av en utmattningsspricka. Enligt SHK:s uppfattning är Splined Adapter, trots vidtagna åtgärder från motortillverkare och tillsynsmyndigheter, fortfarande en svag detalj i motorkonstruktionen.

Trots att bl.a. en SAR-helikopter engagerades i räddningsinsatsen tvingades en av de skadade först transporteras på en bår i en bandvagn för att därefter åka ca 20 mil i en vägambulans till närmsta sjukhus. SHK konstaterar att det finns behov av att höja nuvarande operativa krav med avseende på SAR-helikoptrarnas aktionstid och lastkapacitet.

Olyckan orsakades av att vidtagna åtgärder för att eliminera risken för utmattningsbrott i Splined Adapter inte har varit tillräckliga.

Rekommendationer

EASA och Transportstyrelsen rekommenderas att:

- vidta åtgärder som leder till att utfasning av Splined Adapter av tidigt utförande sker tidigare än mars år 2012 (*RL 2011:03 R1*), samt att
- tillse att motortillverkaren utreder risken för att frettingskador och utmattningsbrott på Splined Adapter kan orsakas av olinjäritet i motorns drivaxellina till följd av lösa pinnbultar i bultförbandet mellan kompressor och växellåda, samt om så är fallet, initiera erforderliga underhållsåtgärder för att eliminera en sådan risk, (*RL 2011:03 R2*).

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, rekommenderas att:

- i samverkan med Transportstyrelsen, Sjöfartsverket, Rikspolisstyrelsen och Socialstyrelsen tillse att flygräddningstjänsten och fjällräddningstjänsten blir samordnad för effektiva räddningsinsatser vid flyghaverier inom fjällområden där sjuktransporter kan förekomma, (*RL 2011:03 R3*).

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- i samband med framtagande ett nationellt regelverk för kravställning och tillsyn av SAR verksamhet, enligt SHK:s rekommendation (*RS 2008:03 R14*), i samverkan med Sjöfartsverket överväga behovet att generellt höja kravet på SAR-verksamhetens operativa förmåga, (*RL 2011:03 R4*).

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Den aktuella flygningen avsåg rendrivning med helikopter. Vid rendrivning flygs helikoptern mestadels med låg fart på låg höjd, ofta under hovring, i det att renhjorden och enskilda renar ”drivs” i önskad riktning.

Den aktuella dagen gjorde föraren själv daglig tillsyn på helikoptern. Flygpasset var det andra för dagen vilket påbörjades efter det att man tagit en paus och samtidigt tankat helikoptern. Ombord i helikoptern medföljde en renägare vilken betraktades som en besättningsmedlem (bisittare).

Efter ca en och en halv timmes flygning utan problem hördes ett kraftigt oljud, helikoptern skakade till, och motorn stannade tvärt. Helikoptern hovrade då med låg fart på 10 - 12 meters höjd över marken.

Föraren bibehöll stigspaksläget och koncentrerade sig på att hålla helikoptern stabil i horisontalläget med hjälp av styrspak och pedaler. Helikoptern började omedelbart förlora höjd. Strax innan den nådde marken försökte föraren att minska sjunkhastigheten genom att föra upp stigspaken till högsta läget.

Han upplevde att denna åtgärd inte fick någon märkbar effekt utan helikoptern slog hårt i marken på en fjällmyr, i horisontellt läge med låg fart och med hög sjunkhastighet.

Höger landställ sjönk ner djupare i myren än det vänstra och knäcktes delvis. Helikoptern kom därigenom att tippa åt höger varvid rotorbladen slog i marken.

Efter nedslaget stod helikoptern delvis på landställ och lutande åt höger. De ombordvarande kunde själva lämna helikoptern och larma räddningstjänsten via nödnumret 112.

Olyckan inträffade ca kl. 10.12 under dagsljus, i position 6208N 01249E; ca 760 m över havet.

1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Övriga	Totalt
Omkomna	-	-	-	-
Allvarligt skadade	-	-	-	-
Lindrigt skadade	2	-	-	2
Inga skador	-	-	-	-
Totalt	2	-	-	2

Föraren

Föraren ådrog sig lindriga skador vid olyckan, vilka begränsade sig till ryggsmärtor utan någon fraktur.

Bisittaren

Bisittaren ådrog sig lindriga skador vid olyckan, vilka begränsade sig till nack- och ryggsmärtor utan någon fraktur.

1.3 Skador på luftfartyget

Betydande.

1.4 Andra skador

Inga.

1.5 Besättningen

1.5.1 Föraren

Föraren, var vid tillfället 52 år och hade gällande CPL(H).

Flygtid (timmar)			
senaste	24 timmar	90 dagar	Totalt
Alla typer	7	106	9208
Aktuell typ	7	106	ca 5700

Antal landningar med aktuell typ de senaste 90 dagarna: 162.

Inflygning på typ gjordes 1989-10-13.

Senaste OPC¹ genomfördes 2009-03-21.

Senaste PC² genomfördes 2008-10-30.

1.5.2 Förarens tjänstgöring

Före olyckan hade föraren haft ca sju timmars sömn och därefter varit i tjänst sedan kl. 03.30 på morgonen. Under denna tid gjorde han först en flygning på ca 2,5 timmar. Därefter tog han ett måltidsuppehåll innan han påbörjade den aktuella flygningen.

1.6 Luftfartyget

1.6.1 Allmänt

Luftfartyget	
Tillverkare	Hughes
Typ	369D
Serienummer	480294D
Tillverkningsår	1978
Flygvikt	Max tillåten startvikt 1360 kg, aktuell ca 970 kg
Tyngdpunktsläge	Inom tillåtna gränser
Total gångtid	4210 timmar
Antal cykler	5719
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn	29,3 timmar
Bränsle som tankats före händelsen	Jet A1

Motor

Motorfabrikat	Rolls-Royce (RR), (tidigare Allison)
Motormodell	250-C20B
Antal motorer	1
Motor S/N	CAE-830672
Kompressorgångtid sedan översyn	1684 timmar

¹ OPC - Operational Proficiency Check

² PC - Proficiency Check

<i>Rotor</i>	
Rotorfabrikat	Hughes
gångtid efter grundöversyn	
Huvudrotorblad	3373 timmar
Stjärtrotorblad	354 timmar

Helikoptern hade gällande Airworthiness Review Certificate (ARC).

Tekniskt underhåll var utfört enligt gällande föreskrifter förutom vad gäller uppdatering av CEB A-1392 Rev. 2. (Se kap 1.16.6).

1.6.2 Motor

Motorn är en turboaxelmotor bestående av en gasgenerator och en friturbin. Motorn är uppdelad i fyra huvudmoduler, kompressor (Compressor Section), växellåda (Gearbox Section), turbin (Turbine Section) och brännkammare (Combustion Section) vilka i princip är sammankopplade med bultförband.

Turbinmodulen består av både en gasgenerator turbin och en friturbin. Huvudmodulerna har individuella gångtidsbegränsningar och kan bytas ut separat.

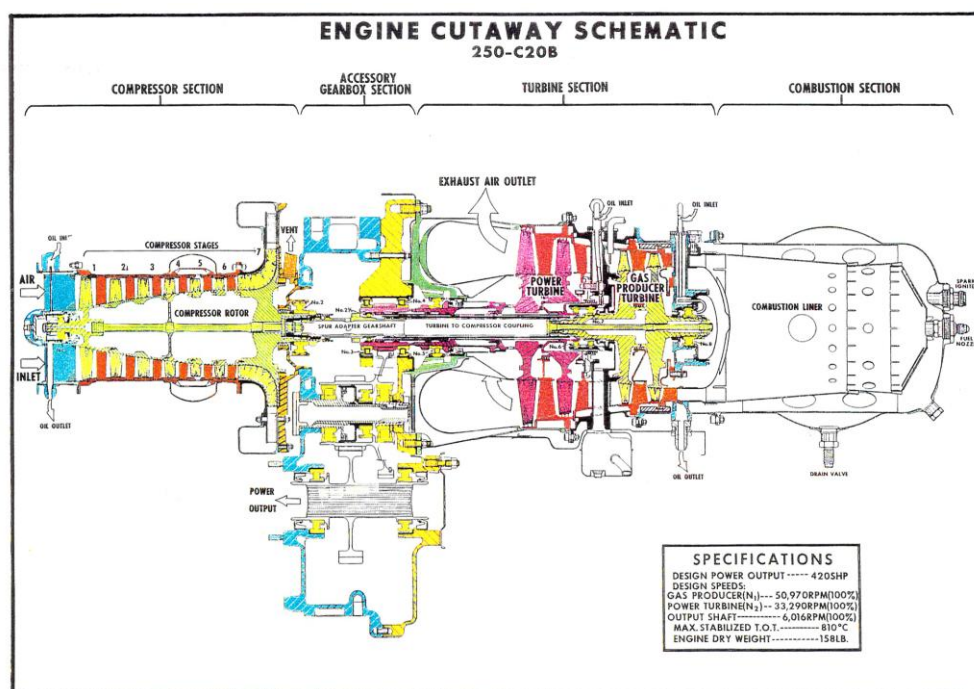


Bild 1. RR 250-C20B

1.6.3 Drivaxellina

Gasgeneratorns kompressor och turbin är placerade på var sida om växellådan. De är sammankopplade via en drivaxel och två kopplingar vilka tillsammans bildar en drivlina som går genom växellådan. Gasgeneratorns normala driftsvarvtal är omkring 40 000 rpm.

Vid montering av kompressor till växellåda ställs höga krav på att drivlinan blir helt rak. För att åstadkomma detta används s.k. shims i bultförbandet. Shimsens tjocklek måste beräknas och väljas ut individuellt efter noggrann uppmätning av berörda kontaktytor på kompressor och växellåda.

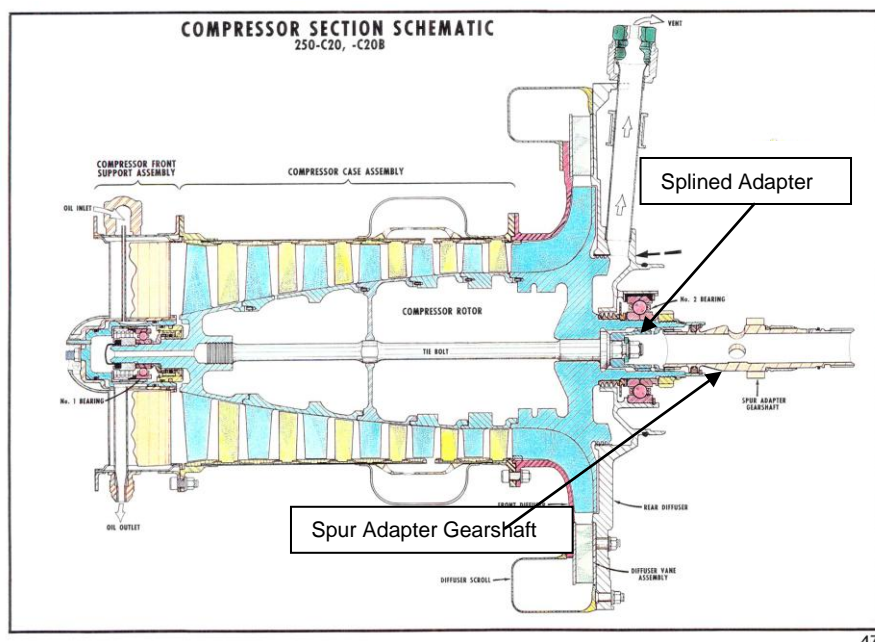


Bild 2. Kompressordel med kopplingar

1.6.4 Drivaxelkopplingar

Drivaxelns koppling till kompressorn sker med en adapter, benämnd Splined Adapter (även kallad Compressor Adapter Coupling), vilken är fastbultad i kompressorns sista steg (Impeller). Via invändiga splines är Splined Adapter kopplad till en mellanadapter benämnd, Spur Adapter Gearshaft vilken bl.a. har utvändiga drev för drivning av växellådan. Splined Adapter ingår som en komponent i kompressormodulen och följer dess gångtidsbegränsningar.



Bild 3. Splined Adapter



Bild 4. Spur Adapter Gearshaft

1.6.5 Splined Adapter

Enligt publicerade rapporter har minst tolv fall förekommit där Splined Adapter brustit under drift med omedelbart motorstopp som följd. Den 15 juni 2003 inträffade på Hawaii ett sådant motorstopp som resulterade i totalhaveri med en helikopter av typen McDonnell Douglas 369D varvid fyra personer omkom.

I praktiskt taget samtliga av dessa fall har adaptorn brustit ungefär i mitten på dess utvändiga och cirkulära kontaktyta mot impellern till följd av ett utmattningsbrott. En utmattningsspricka har initierats i nötskador (fretting³) på kontaktytan som sedan vuxit in i materialet tills hela godstjockleken penetrerats.

Frettingskador är enligt uppgift den vanligaste orsaken till byte av Splined Adapter i samband med reparationer och översyner av kompressorer.

³ Fretting – Nötningsskada som uppträder mellan två mot varandra liggande metallytor.

För att komma tillrätta med problemet har den amerikanska tillsynsmyndigheten, Federal Aviation Administration (FAA), publicerat luftvärdighetsdirektiv, Airworthiness Directive (AD), och motortillverkaren, Rolls Royce (RR), publicerat ett antal servicebulletiner, Commercial Engine Bulletin (CEB), när det gäller Splined Adapter och dess montering i kompressorn.

Avsikten med dessa åtgärder har bl.a. varit att successivt byta ut Splined Adapter av tidigt utförande mot en, av RR tillverkad, ny typ av adapter vars kontaktyta mot impellern är silverplätterad i avsikt att bjuda bättre motståndskraft mot fretting.

Nedan är en sammanfattning av aktuella direktiv.

Datum	Direktiv	Föreskrift
05-02-08	AD 2004-26-09	<ul style="list-style-type: none"> • Adapterar som inte har tillverkats av RR (s.k. PMA -parts) skall bytas ut inom specificerad tid (< 600 tim.). • Så snart kompressorn av någon anledning demonteras, dock senast den 1 mars 2012, skall RR Adapter P/N 23039791 -1, -2, -3 bytas ut mot RR adapter P/N 23076559 -1, -2, -3.
07-02-19	CEB-1325 Rev. 4	<p>Vid nästkommande översyn eller reparation av kompressorn skall bl.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • RR adapter P/N 23039791 -1, -2, -3 bytas ut mot RR Adapter P/N 23076559 -1, -2, -3. • Spur Adapter Gearshaft bytas. • Impeller bytas eller bearbetas.
09-01-12	CEB A-1392 Rev. 3	<p>Nästa gång kompressorn demonteras av någon anledning skall bl.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • RR adapter RR P/N 23076559 -1, -2, -3 bytas ut mot en Adapter med högre sträcknummer. • RR adapter RR P/N 23079637 -1, -2, -3 bytas ut mot en adapter med högre sträcknummer. • Impeller bytas eller bearbetas.

1.6.6 Formuleringar i CEB A-1392 Rev. 3

I CEB A-1392 Rev. 3 anges inledningsvis:

“If you have complied with the previous issue of this bulletin, no additional work is required.”

Kravet att utföra CEB A-1392 Rev. 3 nästa gång kompressorn demonteras av någon anledning formuleras enligt följande:

”Compliance Code 4. To be complied with the next time the affected module or component is at an approved repair/overhaul facility and the compressor rotor is disassembled for any reason.”

Kravet, att vid utförande av CEB A-1392 Rev. 3, byta RR Adapter P/N 23076559 till en adapter med högre sträcknummer formuleras enligt följande:

“2. ACCOMPLISHMENT INSTRUCTIONS

A. Replace Compressor Adapter Coupling (23076559).

1. Remove compressor assembly (Ref. OMM).
2. Send compressor assembly to an approved maintenance facility.
3. Select and measure pilot OD (-B-) of a new larger dash size compressor adapter coupling, ie, if a -1 adapter is removed a -2 adapter must be installed (Ref. chart below). If a -3 adapter is removed, a new impeller is required. Machine ID of impeller to achieve a fit of 0.000-0.0018 in.T (0.000-0.046 mm)T.

NOTE: "This procedure of installing the next dash size compressor adapter coupling is also applicable to compressor rotor assemblies that have adapter (23076559) installed."

Anm.

Ovan refererade textavsnitt i CEB A-1392 Rev. 3 förekommer likalydande i den tidigare utgåvan, CEB A-1392 Rev. 2 (såväl som på att passningsmättet angavs till 0,0013 in i stället för 0,0018 in).

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI analys: Vind V till SV 2-5 knop, sikt > 10 km, moln 1-4/8 med bas 6-8000 fot, temp./daggpunkt +20/+11 °C, QNH 1021 hPa.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Inte aktuellt.

1.10 Flygfältsdata

Inte aktuellt.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Fanns inte. Erforderades inte.

1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Olycksplatsen

Helikoptern slog ner på plan myrmark ca två km NNV om Klutsjön. Området var vid tillfället glest bevuxet med låga lövträd och buskar.

1.12.2 Luftfartygsvraket

Vid nedslaget knäcktes landstället så att helikopterkabinens underrede tog i marken.



Bild 5. SE-JBU

1.13 Medicinsk information

Föraren hade genomfört föreskriven läkarundersökning och hade giltigt medicinskt intyg. Han hade högt blodtryck vilket var välreglerat med medicinering.

Dygnen innan haveriet hade han, enligt egen utsago, åtnjutit en god nattsömn och upplevde sig må bra.

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Allmänt

Nödsändaren aktiverades vid haveriet och deaktiverades av föraren av den helikopter som flög in sjukvårdspersonal till haveriplatsen.

Olyckshelikopterns sjunkhastighet var hög vid nedslaget. Trots att den mjuka och energiupptagande markytan på myren dämpade markkollisionen knäcktes ett landställ och det uppstod intryckningsskador på förarstolens sittyta.

Ett nedslag på fast mark hade resulterat i kraftigare vertikala G-krafter för de ombordvarande och därmed förutsättningar för allvarligare personskador.

1.15.2 Efterforskning, lokalisering och undsättning

Larmning

Larm kom in till SOS-centralen kl. 10.15 från föraren av den havererade helikoptern som själv ringt 112. Samtalet kopplades vidare till flygräddningsledaren vid JRCC⁴, som tog över intervjun om händelsen.

Föraren berättade att de hade varit två personer ombord i helikoptern då motorn plötsligt stannade och att helikoptern hade slagit i marken från relativt låg höjd. De hade själva tagit sig ut ur helikoptern. Båda hade ont i ryggen men var för övrigt oskadade. Mot slutet av samtalet, som varade i ca

⁴ JRCC – Joint Rescue Coordination Centre (Nationell räddningscentral)

tio minuter, lämnade föraren de geografiska koordinaterna för haveriplatsen, vilken var belägen på en myr ca fyra km från farbar väg i närheten av Klutsjön norr om Idre.

SOS-centralen i Falun larmade kl. 10.23 brandstationen i Idre och två ambulanser som vid tillfället var på en brandplats i Särna. Samtidigt informerades polismyndighetens länskommunikationscentral (LKC) i Falun om olyckan.

Flygräddningsledaren vid JRCC kontaktade SOS-centralen i Östersund och fick besked att ambulanshelikoptern, som normalt är stationerad i Östersund, inte fanns tillgänglig då den var ute på ett uppdrag. Det beslutades då att larma SAR⁵-helikoptern i Sundsvall, benämnd "Lifeguard 906" och av typen Sikorsky 76.

Befälhavaren i SAR-helikoptern ringdes upp av flygräddningsledaren kl. 10.27 och informerades om olyckan och fick i uppdrag att lokalisera olycksplatsen. Helikoptern startade från Sundsvall kl. 10.45 med fyra personers besättning. Det har i efterhand inte kunnat fastställas huruvida den då var utrustad med en eller två bårar.

En helikopter från ett annat flygföretag, som befann sig i närheten av olycksplatsen, kontaktades via en sameby i området. Föraren i denna helikopter ringde då upp SOS-centralen och erbjöd sina tjänster.

Flygräddningsledaren fattade beslut att engagera denna helikopter då den befann sig i närheten av olycksplatsen. Helikoptern fick i uppdrag att transportera in sjukvårdspersonal från ambulanserna till haveriplatsen i avvaktan på att SAR-helikoptern från Sundsvall skulle komma fram.

Den engagerade helikoptern var framme på den utsedda brytpunkten vid farbar väg ca kl. 11.24 och hämtade då upp två sjukvårdare från en av ambulanserna.

Sjukvårds- och räddningsinsats

De två sjukvårdarna lämnades av på haveriplatsen efter några minuters flygning. Tidsmässigt var detta ungefär en timme och en kvart efter det att 112-samtalet om olyckan besvarades. Fler sjukvårdare från ambulanserna transporterades in till haveriplatsen med räddningstjänstens bandvagn.

På olycksplatsen omhändertogs föraren och bisittaren av sjukvårdspersonalen. Tre av dessa var utbildade sjuksköterskor varav en utsågs till medicinskt ansvarig på olycksplatsen.

Sjukvårdspersonalen bedömde förarens ryggsmärtor och bisittarens rygg- och nacksmärtor som lindriga skador. Båda immobiliserades med nackkrage och vakuummadrass.

Flygräddningsledaren vid JRCC ringde kl. 10.52 till polismyndigheten i Dalarna och påtalade att ansvaret för insatsen borde övergå till fjällräddningstjänst när olycksplatsen lokaliserats och flygräddningstjänsten upphörde. Påståendet väckte inget gehör hos polisen vilka ifrågasatte behovet av fjällräddningen mot bakgrund av redan larmade resurser i form av både helikopter och bandvagn. Telefonsamtalet resulterade inte i att polismyndigheten tog över ansvaret för insatsen som fjällräddning.

⁵ SAR - Search And Rescue (Sök- och räddning)

SAR-helikoptern, "Lifeguard 906", var framme vid olycksplatsen kl. 11.43, vilket var knappt 1,5 timme efter det att 112-samtalet om olyckan besvarades. På grund av otillräcklig bärlighet i marken kunde helikoptern inte landa och avlasta helt utan "hovrade med markkontakt" nära olycksplatsen.

Därefter tog sig ytbärgaren, som hade radiokontakt med befälhavaren i helikoptern, fram till skadeplatsen. Där ställde sjukvårdspersonalen, via ytbärgaren, frågan till befälhavaren om helikoptern kunde transportera två liggande patienter på bår. Hur specificerat detta önskemål var har i efterhand inte gått att fastställa.

Befälhavaren uppfattade att man, förutom helikopterns vinschbår, önskade använda en av sjukvårdens ordinarie s.k. ALFA-bår för detta. På grund av att en sådan bår inte utan förberedelser går att förankra på ett säkert sätt i helikoptern under flygning meddelade han att detta inte var möjligt.

Sjukvårdspersonalen ställde då frågan om det var möjligt att med helikoptern först transportera en patient till farbar väg och därefter transportera den andra patienten till sjukhus. Beaktat att bränsleförbrukningen vid hovring är högre än vid flygning i marschfart bedömde befälhavaren att den tillgängliga bränslemängden i helikoptern inte räckte till för detta, vilket meddelades sjukvårdspersonalen.

Med tanke på nacksymtomen prioriterade sjukvårdspersonalen då att bisittaren skulle transporteras med SAR-helikoptern till Mora lasarett.

SAR-helikoptern lämnade olycksplatsen kl. 12.04 med ordinarie besättning och den skadade bisittaren samt med två av sjukvårdarna ombord. Efter omlastning till ambulans vid Mora lasarett lämnades patienten på akutintaget kl. 12.56, vilket är 2 timmar och 41 minuter efter det att 112-samtalet om olyckan besvarades.

Den skadade föraren transporterades först ca 3-4 km till brytpunkten i en vakuummadrass på en bår som var upphängd i taket i räddningstjänstens bandvagn. Transporten övervakades av den medicinskt ansvarige sjuksköterskan samt personal från räddningstjänsten som medföljde i bandvagnen. Under transporten, som föraren upplevde som påtagligt obekvämt, blev smärtorna i ryggen mer uttalade.

Bandvagnen anlände till brytpunkten kl. 13.33 där föraren lastades om till en ambulans.

Därefter transporterades föraren i en vägambulans ca 20 mil till Mora lasarett där han lämnades av kl. 15.57, vilket är ca 3 timmar efter bisittarens ankomst till sjukhuset och 5 timmar och 42 minuter efter att 112-samtalet om olyckan besvarades.

Flygräddningsledaren meddelade kl. 12.11 till polisen och räddningstjänstens insatsledare på olycksplatsen att den statliga flygräddningstjänsten var slut. Räddningstjänstens insatsledare konstaterade under samtalet att inget räddningstjänstskede förelåg då det inte förekom något bränsleläckage eller någon fara för brand samtidigt som båda patienterna var avtransporterade från olycksplatsen. Det enda som fanns kvar på olycksplatsen var helikoptervraket.

1.15.3 Berörda bestämmelser för räddningstjänst och sjuktransporter

Statlig flygräddningstjänst

Enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor 4 kap. 2 § ingår det i den statliga flygräddningstjänsten att ansvara för efterforskning av luftfartyg som saknas. Enligt förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor 4 kap. 2 § är det Sjöfartsverket som ansvarar för flygräddningstjänsten. Enligt samma förordning 4 kap. 3 § ska det finnas en räddningscentral för flygräddningstjänsten.

Sedan årsskiftet 2008/09, i samband med bildandet av Transportstyrelsen, övertog Sjöfartsverket ansvaret för flygräddningscentralen. Den organisatoriska enheten benämns Joint Rescue Coordination Centre (JRCC), och har till uppgift att svara för ledning och samordning av flygräddningsinsatser. (JRCC utgör den svenska räddningscentralen för flygräddningstjänsten som i internationella regelverk betecknas ARCC.) Tillsynsmyndighet för flygräddningstjänsten är Transportstyrelsen.

Enligt TSFS⁶ 2010:111 ”Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om flygräddningstjänst” definieras känd haveriplats som, *”haveriplats vars exakta läge fastställs genom att ATS-personal direkt iakttagit platsen eller genom att räddningsenhet kommit fram till och angivit platsen”*. Flygräddningstjänsten ansvarar för efterforskning och lokalisering fram till att haveriplatsen är känd.

Kommunal räddningstjänst

Enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) 3 kap. 7 § ska en kommun ansvara för räddningstjänsten om det inte är statlig räddningstjänst enligt 4 kap. samma lag. Med räddningstjänst avses enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor 1 kap. 2 § de räddningsinsatser som staten eller kommunerna ska ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, (MSB), är den centrala tillsynsmyndigheten.

Inom Älvdalens kommun finns bl.a. en brandstation i Idre som har dygnet runt beredskap med brandpersonal, fordon och räddningsutrustning.

Fjällräddningstjänst

Enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor 4 kap. 1 § ska den statliga fjällräddningstjänsten bl.a. ansvara för att rädda den som råkat ut för en olycka i fjällområden. En sådan räddningsinsats kan i vissa fall även innebära en sjuktransport. Det principiella ansvaret för sjuktransporter är samtidigt entydigt landstingets, oavsett vilket transportmedel som används.

Enligt förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor 4 kap. 1 § har polismyndigheten i Dalarna ansvar för fjällräddningstjänsten. Ett program för fjällräddningen i Dalarna finns också upprättat av polismyndigheten. Till polisens hjälp finns fjällräddningen som bygger på insatser från frivilliga personer som utbildas och utrustas av polisen. Dessa fjällräddare arbetar under ledning av en räddningsledare från polisen eller en insatsledare från fjällräddningen. Tillsynsmyndighet för landets polismyndigheter är Rikspolisstyrelsen.

Sjuktransporter

Enligt 6 § Hälso- och sjukvårdslagen (1982:763) ansvarar sjukvårdshuvudmännen (landstingen) för att det finns en ändamålsenlig organisation för

⁶ TSFS – Transport Styrelsens Författnings Samling

transporter av människor till och från sjukhus, s.k. sjuktransporter, d.v.s. ambulanssjukvård.

Alla former av sjuktransporter, oavsett om de sker i samband med räddningsingripanden eller i andra fall, inklusive transporter i terrängen till farbar väg, omfattas av ett samlat ansvar för sjukvårdshuvudmännen (landstingen) för hela sjukvårds- och transportkedjan. Det enda undantaget från detta ansvar är sjuktransporter från fartyg som ingår i sjöräddningstjänst och regleras enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. Tillsynsmyndighet för hälso- och sjukvården är Socialstyrelsen.

Landstingen har möjlighet att anlita andra myndigheter eller aktörer för att utföra sjuktransporter i bl.a. terrängen men har fortfarande ansvaret för all eventuell hälso- och sjukvård under transporten. Vid flygräddningsuppdrag över land samverkar normalt flygräddningsledaren med operatören vid aktuell SOS-central. Vid sådana uppdrag begär SOS-centraler i vissa fall att få använda SAR-helikopter för sjuktransport enligt deras gällande uppdrag att genomföra ambulansdirigering.

Landstinget i Dalarna har ett gällande avtal med Räddningstjänsten Älvdalen angående räddningstjänstens medverkan vid transporter av patienter i terräng. Transporter av skadade utförs med befintlig räddningstjänstmateriel, som t.ex. bandvagnar. Skadade kan då transporteras liggande samtidigt som ambulanspersonal ges möjlighet att utföra vård under färden.

Tillsyn över samordning av statlig räddningstjänst

Enligt 5 kap 1 § Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor utövar MSB tillsynen över frågor som rör samordningen mellan den statliga räddningstjänstens olika grenar.

Regeringens skrivelse 2009/10:124

I Regeringens skrivelse 2009/10:124 påtalas vikten av samverkan för att samhällets räddningstjänst ska fungera på ett effektivt sätt. Regeringen har därför den 14 april 2010 uppdragit åt MSB att i samverkan med Kustbevakningen, Sjöfartsverket, Rikspolisstyrelsen, Länsstyrelserna, Sveriges Kommuner och Landsting, samt efter samråd med Försvarmakten, Socialstyrelsen och andra inom räddningstjänsten samverkande organ, föreslå hur samordning och samverkan mellan samhällets olika grenar av räddningstjänst fortsatt kan utvecklas.

Uppdraget redovisades inte den 1 februari 2011 enligt angiven tid från Regeringen. MSB har begärt och beviljats en senarelagd tidpunkt för redovisning. I uppdraget ingår bl.a. att samordna sina respektive verksamheter för att effektivisera räddningsinsatser och sjuktransporter i fjällområden.

1.15.4 *Räddningstjänstens luftburna resurser*

Allmänt

Sjöfartsverket, som ansvarar för flygräddningstjänsten, har för uppdraget tecknat ett avtal med ett privat flygföretag. I uppdraget ingår efterforskning och lokalisering vid sjö- och flygräddning med helikopter, Search And Rescue (SAR) samt i vissa fall även undsättning, t.ex. sjöräddning och flygräddning över hav och även de större insjöarna. Likaså ingår sjuktransporter från fartyg i uppdraget.

Flygräddningstjänstens ansvarsområde, SRR (Svensk räddningsregion), sammanfaller i stort med Svensk FIR (svensk flyginformationsregion). Detta inne-

bär i princip hela det svenska landområdet samt angränsande havsområden till mittgräns mot andra nationer.

Kravspecifikation för SAR-helikoptrarna

I kravspecifikationen för SAR-verksamheten anges bl.a. att SAR-helikoptrarna med besättning och ordinarie utrustning, fulltankad och med föreskriven bränslereserv ska minst kunna utföra nedanstående s.k. uppdragsprofiler:

1. Flyga ut i en timme i minst 140 knop, söka i en timme vid en fart av 70 knop på havsnivå, Sea Level (SL), och sedan återflygning av utflugen distans.
2. Flyga ut med maximal marschfart i 55 minuter, hovrande vinscha ombord 5 personer under 20 minuter och sedan återflygning i minst 140 knop.
3. Flyga ut i minst 45 minuter i minst 140 knop och därefter under 12 minuter vinscha ombord en RITS⁷ styrka (6 personer och 9 väskor med en totalvikt på 820 kg) på ett fartyg.”

Uppdragen ska kunna genomföras under såväl dag- som mörkerförhållanden, med nedsatt sikt och under i övrigt svåra väder- och vindförhållanden. Vid uppdrag som utförs under IMC⁸ ska hänsyn tas att större bränslereserv krävs för att bl.a. kunna nå en alternativ landningsflygplats.

SAR-helikoptrarna ska vidare kunna omhänderta minst fem personer vid ett och samma tillfälle, varav två på bår och resterande tre sittande. Med bårplatser avses enligt Sjöfartsverket helikopterns ordinarie vinschbår samt en annan lämplig utrustning som möjliggör ett mjukt, horisontellt liggläge, t.ex. vakuumbår.

Utöver ordinarie vinschbår finns en för helikoptertypen specialanpassad bår som kan monteras fast i kabinen för flygning med patient, men fällas ihop och stuvvas undan i helikoptern då den inte används. Något tydligt krav på att denna bår ska ingå i helikopterns standardutrustning finns inte. SHK har fått uppfattningen att den tas med på uppdrag endast då ett känt behov av bår föreligger.

För verksamheten används totalt fem helikoptrar, av typ Sikorsky S-76, vilka kan operera under mörker och instrumentväderförhållanden (IMC). De är specialutrustade för SAR-uppdrag till sjöss med bl.a. avancerad sökutrustning, extern vinsch etc.

Helikoptertypen är tvåmotorig och kan i normalutförande medföra drygt två ton last eller upp till 12 passagerare, beroende på konfiguration och bränslevikt. Marschfarten är ca 145 knop (269 km/tim).

I SAR-konfiguration, fulltankad och med fyra personer i besättningen, är aktionstiden ca 2,8 respektive 2,6 flygtimmar med flygfarten 145 knop (269 km/tim) respektive 155 knop (287 km/tim). Vid hovring är bränsleförbrukningen ca 10 % högre än vid flygning i marschfart.

En besättning består av två förare, en vinschoperatör och en ytbärgare. Deras uppdrag är i första hand att snabbt lokalisera personer i sjönöd, ta ombord och föra dem till sjukhus för vård.

⁷ RITS – Räddnings Insats Till Sjöss

⁸ IMC – Instrumental Metrological Conditions (Instrumentväderförhållanden)

SAR-helikoptrar med besättningar var vid tidpunkten för den aktuella händelsen baserade i Sundsvall, Norrtälje, Visby, Ronneby och Göteborg och står i beredskap dygnet runt. Vid ett larm ska de kunna påbörja ett uppdrag inom 15 minuter. Baseringsarna är valda för att åstadkomma en för sjöräddningen tillfredsställande yttäckning längs svenska farvatten.

Avtal mellan Sjöfartsverket och Luftfartsstyrelsen

Den 13 februari 2006 tecknades ett avtal (Sjöv dnr. 1104-06-01312) mellan Sjöfartsverket och Luftfartsstyrelsen (nuvarande Transportstyrelsen) om helikoptertjänster för räddningsinsatser. Syftet var att tillgodose Luftfartsstyrelsens behov av flygräddningsinsatser i hela landet samt att reglera ekonomin för detta. Utbildning och övning för denna uppgift ska enligt avtalet genomföras i den utsträckning som Luftfartsstyrelsen finner erforderligt.

I avtalet påpekas särskilt att sådana insatser dock inte får påverka SAR-helikoptrarnas tillgänglighet, yttäckning och operativa förmåga gentemot Sjöfartsverkets behov av sjöräddning.

Luftburen ambulanssjukvård

Den luftburna ambulanssjukvården inkluderar landstingens ambulanshelikoptrar, och ambulansflygplan, Svenska nationella ambulansflyget (SNAM), samt den sjukvård som under vissa förutsättningar bedrivs i Sjöfartsverkets inhyrda SAR-helikoptrar, Försvarmaktens helikoptrar och flygplan.

På uppdrag av sjukvårdshuvudmännen (landstingen) utförs ambulanssjukvård och ambulanstransporter med helikopter, Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) av olika privata flygföretag. För verksamheten används mindre tvåmotoriga helikoptrar utrustade för operation i mörker och IMC.

HEMS-helikoptrar är vidare specialutrustade för att kunna ge olika typer av avancerad sjukvård på en eller två liggande patienter under flygning. Förutom en eller två förare ingår i besättningen normalt även sjukvårdspersonal. Helikoptrarna saknar fast installerad utrustning för att pejla nödsändare.

HEMS-helikoptrar finns baserade i Gällivare, Lycksele, Östersund, Uppsala, Stockholm, Göteborg och Visby.

Statlig utredning beträffande användning av helikopterresurser

Regeringen beslutade den 28 juni 2007 att låta utreda den offentliga sektorns användning av nationella helikopterresurser. Resultatet av utredningen publicerades den 15 december 2008 i rapporten "Helikopter i samhällets tjänst", SOU 2008:129.

Helikopterutredningens uppdrag var att se över hur den offentliga sektorns användning av helikoptertjänster skulle kunna bli mer effektiv. Avsikten var att man genom bl.a. ett ökat samutnyttjande och lokalisering skulle kunna uppnå effektiviserings- och rationaliseringseffekter.

Utredningen konstaterar att det finns potential att i högre utsträckning samordna de offentliga helikopterverksamheterna och konstaterar bl.a.

- Polisflyget saknar ett tydligt uppdrag och har en något splittrad verksamhet.
- SAR-helikoptrarna har en potential att användas för bl.a. fler typer av räddningstjänstuppdrag.

- Hela den luftburna ambulanssjukvården med bl.a. ambulanshelikoptrar (HEMS), ambulansflygplan och Svenska nationella ambulansflyget (SNAM) är svagt integrerad.
- Upphandlingssamordning saknas för övrig användning av helikoptertjänster.

Helikopterutredningen föreslår en ökad samordning, såväl inom som mellan olika flygsystem. Tvärsektoriell samordning föreslås öka genom samutnyttjande av olika resurser, samt samverkan kring t.ex. infrastruktur och system för operativ koordinering. Vidare föreslås strukturer för ett utökat nordiskt samarbete inom olika områden.

SHK:s undersökning av SAR-insats vid sjöfartsolycka

I samband med undersökningen av en sjöfartsolycka den 1 november 2006 med fartyget Finnbirch har SHK undersökt räddningsinsatsen inklusive berörd SAR-verksamhet. Resultatet redovisas i SHK:s slutrapport, RS 2008:03.

Beträffande SAR-verksamhet lämnas i rapporten följande rekommendationer:

SHK rekommenderar Sjöfartsverket att

- i samråd med Luftfartsstyrelsen tydliggöra kraven för under vilka förhållanden och olika vädersituationer som SAR insatser till sjöss med helikopter bör kunna ske, (RS 2008:03 R12) samt
- se till att förändringar i SAR verksamheten analyseras och riskbedöms samt att åtgärder vidtas för att minska eventuella upptäckta risker, (RS 2008:03 R13).

SHK rekommenderar Luftfartsstyrelsen att

- ta fram ett nationellt regelverk för kravställning och tillsyn av SAR verksamhet, (RS 2008:03 R14).

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Teknisk undersökning av helikoptern

Helikoptern bärgades från haveriplatsen och fördes till en hangar för vidare undersökning. Där gjordes en teknisk undersökning av helikoptern inklusive berörda system av SHK:s tekniske expert med deltagande av representanter från helikoptertillverkaren, motortillverkaren, och underhållsinstansen.

Förutom vad som gäller för motorn enligt nedan hittades inget fel eller onormalt som bedöms kan ha haft någon betydelse för olyckan. Övriga skador på helikoptern hade samtliga uppstått i samband med markislaget.

1.16.2 Inledande felsökning av motorn

Motorn, som utvändigt var intakt, demonterades från helikoptern. Vid demonteringen noterades att motorns kompressor och turbin kunde rotera fritt i förhållande till varandra. Efter att kompressorn demonterats från växellådan konstaterades att Splined Adapter hade brustit varigenom drivlinan mellan turbin och kompressor var bruten.

1.16.3 Felsökning av motorn i verkstad

Motorn transporterades till en auktoriserad flygmotorverkstad för vidare undersökning. Vid demonteringen av motorn noterades att två pinnbultar i bultförbandet mellan kompressor och växellåda satt lösa. De var axiellt rörliga

någon tiondels mm samt möjliga att vrida för hand. Pinnbultarna ska normalt vara permanent förankrade i växellådshuset.

Bultförbandet består av totalt fem bultar. De lösa pinnbultarna satt bredvid varandra på samma sida av växellådan. (Se bild nedan.)

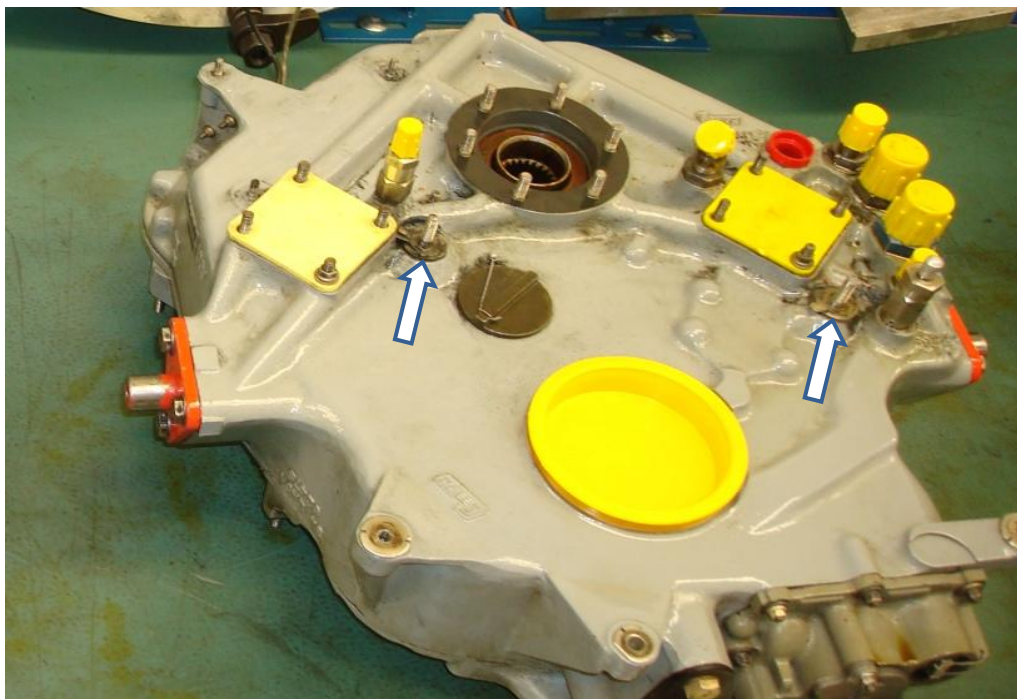


Bild 6. Lösa pinnbultar i bultförband

Motorn var för övrigt i normal kondition beaktat modulernas respektive gångtider. Förutom den brustna Splined Adaptern och de lokala följskador som denna hade förorsakat på impellerns innerdiameter, konstaterades inget fel eller onormalt.

1.16.4 Metallurgiska undersökningar

Splined Adapter, Impeller och växellådslock (Gearbox Housing) har på SHK:s uppdrag genomgått en metallurgisk undersökning. Resultatet av undersökningen har redovisats i rapport Exova TEK09-0318.

Splined Adapter

Adaptern har ett runtgående brott mitt på den cylindriska delen. Där brottet ligger börjar en invändig splines där Spur Adapter Gearshaft ska greppa. Brottet går delvis strax innanför och delvis strax utanför splineskanten. Brottytorna har sekundärskador som uppstått när ena halvan roterat i insidan på impellern. (Se bild nedan.)



Bild 7. Brusten Splined Adapter

Brottytan har ett utseende som är typiskt för utmattning. På ena halvan har ett område, som sannolikt är startpunkt, klarat sig från sekundärskador. Brottet har startat från utsidan på adaptorns cylindriska del. Vid tillväxten har sprickan propagerat från utsidan och in mot splinestopparna på insidan samt vuxit i omkretsled.

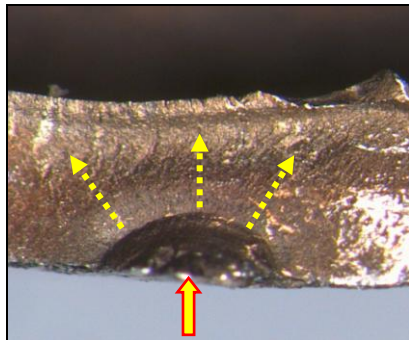


Bild 8. Initiering



Bild 9. Tillväxt

Vid startområdet på adaptorns cylindriska del finns två frettingskador varifrån brottet startat från den ena.

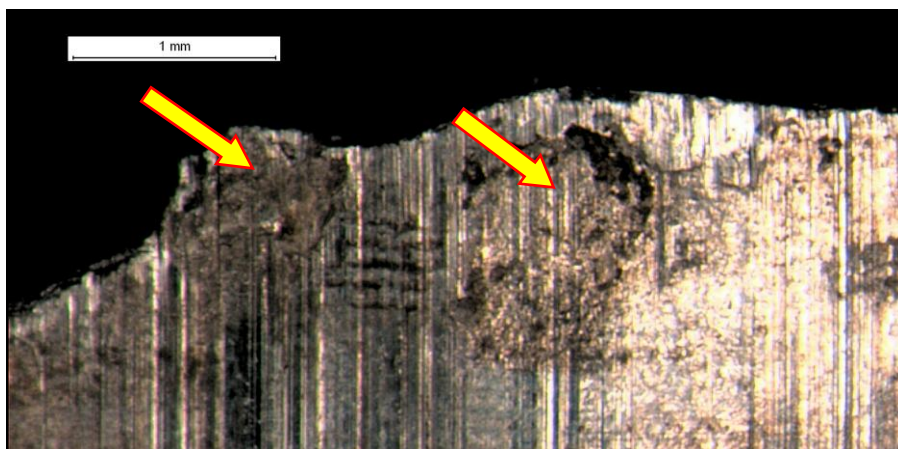


Bild 10. Frettingskador på cylindrisk del

Impeller

På impellerns innerdiameter har sekundärskador uppstått till följd av rotation av den ena adapterhalvan.

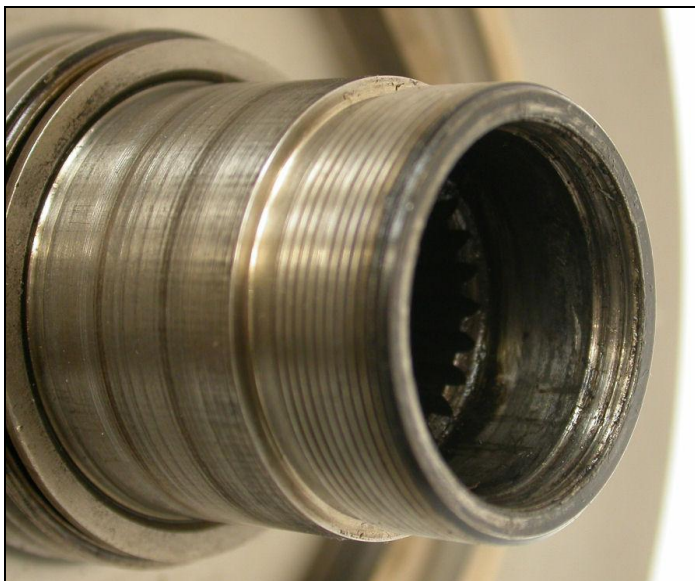


Bild 11. Sekundärskador på impeller

Gearbox Housing

Två av växellådshusets pinnbultar var möjliga att skruva ur utan hjälp av verktyg. Skador på infästningsgångorna visar att pinnbultarna rört sig i husets gängade hål.



Bild 12. Lös pinnbult



Bild 13. Slitna infästningsgångor

På en av bultarna hade delar av en gänga lossnat från växellådshuset och fastnat i pinnbulten.

Visuell kontroll av pinnbultarnas infästning i växellådslocket görs i samband med ordinarie 100-timmars tillsyner. Det har inte varit möjligt att fastställa när bultarna lossnat.

1.16.5 Underhållsstatus på motorn

Som nämnts ovan består motorn av ett antal moduler med individuella gångtider och gångtidsbegränsningar.

Växellådan har ingen gångtidsbegränsning, s.k. "On condition".

Kompressorns översynsintervall är 3500 timmar. Den aktuella kompressorn, S/N CAC-23879, installerades i motor, S/N CAE-830672, den 30 september 2008. Vid installationen hade kompressorn ackumulerat totalt 1447 timmar. Efter installationen ackumulerade den 237 timmar och hade vid olyckstillfället uppnått gångtiden 1684 timmar.

1.16.6 Senaste verkstadsåtgärd på kompressorn

Före installationen i motorn hade kompressorn genomgått en reparation hos en auktoriserad flygmotorverkstad på grund av inre skador. Vid reparationen, som godkändes den 24 september 2008, delades kompressorn och skadade delar reparerades eller byttes ut.

Enligt kompressormodulens dokumentation var modifieringen CEB A-1392 Rev. 2 då utförd tidigare och inte beställd av kunden.

I CEB A-1392 Rev. 2 sägs inledningsvis: *“If you have complied with the previous issue of this bulletin, no additional work is required.”* vilket av underhållsinstansen tolkades som att Splined Adapter P/N 23076559-1 kunde återmonteras efter inspektion.

Vid inspektion enligt då gällande översynsmanual, Overhaul Manual (OM), uppfyllde Splined Adapter P/N 23076559-1 specificerade krav och den återmonterades i kompressorn.

På annan plats i CEB A-1392 Rev. 2 ställs samma krav på utbyte av Splined Adapter till en adapter med nästkommande högre sträcknummer som gäller för CEB A-1392 Rev. 3 (se 1.6.6).

1.17 Företagets organisation och ledning

Flygföretaget, som har sitt huvudkontor i Stockholm, bedriver bruksflygverksamhet med tre enmotoriga helikoptrar av typen Hughes 369 och Hughes 329. Företaget har operativa baser i Särna och i Borlänge.

Tekniskt ansvar och tekniskt underhåll har delegerats till en godkänd Del-145 flygverkstad med auktorisation att utfärda fortsatt luftvärdighet, s.k. Continuous Airworthiness Management Organization (CAMO). Verkstaden har sin huvudbas i Borlänge med utestationer i Västerås och Arvidsjaur.

1.18 Övrigt

1.18.1 Motorstopp med helikopter SE-JKD

Den 8 augusti 2009, drygt en månad efter den aktuella olyckan, drabbades en helikopter av typ Bell 206B, med registreringsbeteckningen SE-JKD, av ett motorstopp under en bruksflygning i Sverige. Föraren lyckades att landa helikoptern utan att några skador uppstod.

Vid undersökningen av helikopterns motor, av typ RR 250-C20B, konstaterades att Splined Adapter hade brustit till följd av utmattning. Adaptern, med P/N 23039791-1-E, var av silverplätterad typ och hade varit installerad i samma kompressor sedan den 23 juni 1998. Kompressorn hade vid tillfället ackumulerat totalt 2928 timmar sedan översyn.

Adaptorn från SE-JKD, med S/N 86008 och tillverkad av RR, har på SHK:s uppdrag genomgått samma metallurgiska undersökning som adaptorn från olyckshelikoptern, SE-JBU.

1.18.2 Tillsynsmyndighetens åtgärder

SHK har vid ett särskilt möte informerat Transportstyrelsen om de två inträffade motorhaverierna till följd av samma typ av adapterbrott inom loppet av drygt en månad. SHK har också informerat om resultatet av de metallurgiska undersökningar som utförts.

Transportstyrelsen har därefter, vid flera kontakter med den europeiska tillsynsmyndigheten, European Aviation Safety Agency (EASA), och motortillverkaren, RR, diskuterat behovet att eventuellt föreskriva kompletterande underhållsåtgärder med avseende på Splined Adapter för att säkerställa flygsäkerheten för berörda luftfartyg.

Som resultat av dessa kontakter och med information från denna utredning publicerade EASA den 27 januari 2010 bulletinen, Safety Information Bulletin (SIB) 2010-01, i vilken operatörer bl.a. uppmärksammas på behovet av att utföra tidigare utgivna AD 2004-26-09 och CEB-A-1392.

I en reviderad bulletin, SIB 2010-01R som publicerades den 5 februari 2010, förtydligar EASA att återmontering av en begagnad Splined Adapter inte är tillåtet enligt CEB-A-1392.

Transportstyrelsen har i en skrivelse, daterad 2011-02-17, för EASA påpekat risken för att Splined Adapter av äldre typ eller inte korrekt utbytta, trots vidtagna åtgärder enligt ovan, fortfarande kan vara i drift.

1.18.3 Korrespondens med motortillverkare

SHK har haft flera kontakter med RR i samband med denna undersökning. Haverimaterial från både helikopter SE-JBU och SE-JKD har genomgått metallurgiska undersökningar även hos RR.

Resultatet från RR:s undersökningar överensstämmer väl med resultatet från de undersökningar som SHK låtit utföra. RR har också kommit fram till att brottet på Splined Adapter i båda fallen har orsakats av utmattningssprickor som initierats från frettingskador på adaptorns ytterdiameter.

Nedan ges en sammanfattning av RR:s kommentarer när det gäller det aktuella ärendet samt generell beskrivning av problematiken;

- Det aktuella brottet är det första som inträffat med en silverplätterad Splined Adapter.
- Efter de två adapterbrotten som inträffade i Sverige sommaren 2009 har inget ytterligare adapterbrott rapporterats till RR.
- Risk för fretting uppstår när en Splined Adapter demonteras från kompressorn och sedan återmonteras (s.k. ”broken joint”). Innötningsskador kan då hamna i andra positioner i kopplingen vilket kan förorsaka accelererad nötning. Detta gäller trots att alla inpassningsmått ligger inom gällande toleranser.
- Den senaste versionen av Splined Adapter, P/N 23079637, har en lösare koppling till impellern samt flera oljespalter för bättre smörjning och kylning. Modifieringen erfordrar därför en modifierad impeller.
- Någon ytterligare modifiering av Splined Adapter är inte planerad.

- Lösa pinnbultar (studs) i växellådan bedöms inte öka risken för fretting och utmattningsbrott på Splined Adapter.
- Utöver den nu gällande gångtidsbegränsningen på Splined Adapters av tidigare utförande, till mars 2012, planeras f.n. inga nya begränsningar eller andra åtgärder.

Förutom den händelse som behandlas i denna undersökning har tillverkaren uppgivit att de inte känner till något ytterligare fall där en silverpläterad Splined Adapter, av typ RR P/N 23076559 eller RR P/N 23079637, brustit under drift. Det är okänt hur många adaptrar av tidigt utförande som fortfarande är i drift.

RR publicerade den 15 augusti 2010 en revision av översynsmanualen, OM. I denna revision har tillverkaren tagit bort en instruktion för inspektion och återmontering av Splined Adapter och i stället föreskrivit att återmontering av en begagnad Splined Adapter inte är tillåtet med texten: ”Replace the adapter coupling ref. Fig 319” samt på annan plats med texten: “ONCE REMOVED, THE SPLINE ADAPTER MUST BE DISCARDED”.

1.18.4 Helikoptertypens autorotationsegenskaper

Vid flygning med tillräcklig fart eller på tillräcklig höjd har föraren, vid ett plötsligt motorbortfall, möjlighet att etablera en kontrollerad autorotation och nödlända helikoptern. I nedanstående diagram, hämtad från helikoptertypens flygmanual har tillverkaren markerat det fart/höjd -område inom vilket etablering av en kontrollerad autorotation är svår eller omöjlig varför flygning inom detta område bör undvikas.

Med en cirkel har i diagrammet ritats in ungefärligt flygläge när motorstoppet inträffade.

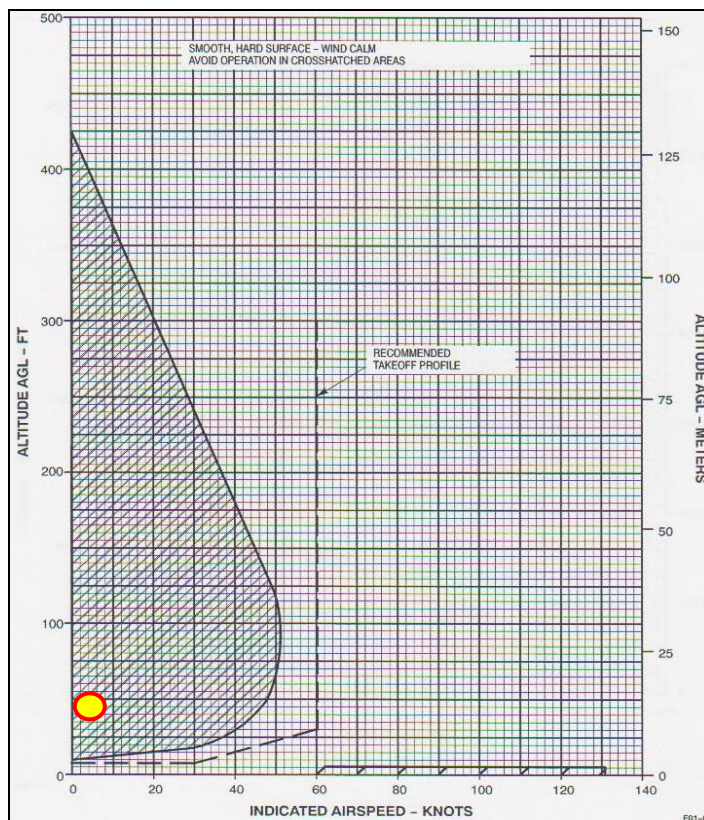


Bild 14. Fart/höjd -diagram för rekommenderat flygområde

1.18.5 *Miljöaspekter*

Olyckan fick inga konsekvenser ur miljösynpunkt.

1.18.6 *Jämställdhetsfrågor*

Inte aktuellt.

2 ANALYS

2.1 Olyckan

Rendrivning med helikopter utförs av naturliga skäl till stor del med låg fart och på låg höjd. Det innebär att helikoptern då ofta opereras inom ett fart/höjd-område där möjligheten för en förare att, vid ett plötsligt motorbortfall, kunna etablera en autorotation och utföra en kontrollerad nödlandning är liten eller omöjlig, såvida inte viss markvind förekommer.

Vid det aktuella tillfället var vinden svag och helikoptern flögs med låg fart på drygt tio meters höjd över marken. Det innebär att den opererades djupt inne i det kritiska fart/höjd-området, enligt diagrammet i 1.18.5, där flygning bör undvikas.

Motorstoppet, som skedde helt utan förvarning, försatte därför föraren i en kritisk situation där hans möjlighet att utföra en kontrollerad nödlandning var liten.

Föraren koncentrerade sig på att bibehålla helikopterns horisontalläge vilket sannolikt bidrog till att den slog i marken med landstället först. Landställets fjädring och deformation kom därigenom att dämpa nedslaget vilket trots detta blev hårt.

Mycket talar för att rotorvarvet sjönk snabbt, när motorn stannade och föraren bibehöll stigspaksutslaget. Detta kan förklara varför han inte upplevde någon märkbar minskning av sjunkhastigheten när han ansatte fullt stigspaksutslag strax innan markkollisionen. Någon möjlighet för föraren att välja sättningsplats fanns knappast och ren tur får tillskrivas att underlaget bestod av plan och mjuk mossmark utan uppstickande hinder.

2.2 Motorstoppet

Om Splined Adapter brister under flygning upphör drivningen av motorns kompressor. Motorn förlorar då omedelbart all dragkraft och stannar. Felet är extra allvarligt eftersom ett sådant motorstopp inträffar helt utan förvarning till föraren i form av t.ex. vibrationer eller missljud.

Eftersom adaptern är inbyggd i motorn, som inte delas vid ordinarie tillsyner, är det inte heller möjligt för tekniker att i tid upptäcka en eventuell spricka i Splined Adapter vilken kan växa till brott.

2.3 Splined Adapter

Det råder ingen tvekan om att Splined Adapter, som en del av drivlinan mellan turbin och kompressor, är en svag detalj i konstruktionen av motortypen RR 250-C20B. Ett stort antal motorhaverier har inträffat till följd av att adapterns brustit. I vissa fall har detta resulterat i allvarliga olyckor, varav några med dödlig utgång.

Bakgrunden till problemet är att det under drift kan förekomma en liten relativ rörelse (gnidning) mellan adapterns yttre kontaktyta och impellerns motsvarande innerdiameter vilket kan spoliera det skyddande oljeskiktet och ska-

pa metallisk kontakt. Därigenom kan en mekanisk nötning uppstå mellan ytorna som på sikt kan leda till frettingskador.

Frettingskador är klassiska initieringspunkter för utmattningssprickor i konstruktioner som är utsatta för oscillerande laster med ett ogynnsamt lastspektrum. I detta avseende har motorns höga driftvarvtal stor betydelse.

Tillsynsmyndigheter och tillverkare har uppmärksammat denna svaghet och publicerat flera underhållsdirektiv och modifierat Splined Adapter och närliggande komponenter i olika steg i avsikt att lösa problemet. En viktig länk i detta har varit att introducera en ny typ av silverplätterad adapter som anses ha en bättre motståndskraft mot fretting.

De brott i Splined Adapter som behandlas i denna undersökning visar att problemet kvarstår även om situationen sannolikt har förbättrats.

Tidigt utförande

Motorstoppet på helikoptern SE-JKD orsakades av ett brott på Splined Adapter av tidigt utförande, P/N 2303971, vilken inte är silverplätterad. Enligt gällande föreskrifter finns det ingenting som hindrar denna typ av adapter att vara kvar i drift ända fram till mars år 2012.

Visserligen föreskrivs att adaptern ska bytas om kompressorn av någon anledning demonteras, men detta är någonting som styrs av helt andra faktorer än konditionen på själva adaptern.

Detta ”liberala” byteskrav innebär att ett stort och okänt antal motorer fortfarande är i drift med Splined Adapter som inte är silverplätterade och mer utsatta för fretting och därmed även ökad risk för utmattningsbrott.

Med tanke på de allvarliga flygsäkerhetsrisker sådana adapterbrott medför anser SHK att det finns skäl för tillsynsmyndigheter och tillverkare att föreskriva strikta åtgärder som leder till urfasning av Splined Adapter av tidigt utförande betydligt tidigare än mars år 2012.

Silverplätterat utförande

Motorstoppet på olyckshelikoptern, SE-JBU, orsakades av ett brott på Splined Adapter av silverplätterat utförande, P/N 23076559. Även om detta är det första rapporterade brottet på en silverplätterad adapter tyder händelsen på att ytterligare åtgärder kan vara nödvändiga innan den slutliga lösningen är nådd.

En möjlig förklaring till adapterbrottet kan vara att adaptern, i samband med reparationen av kompressorn den 30 september 2008, återmonterades i impellern. Samtliga dimensionskrav var visserligen uppfyllda men enligt tillverkaren finns risk för att återmontering av en redan ”insliten” adapter kan öka risken för frettingskador om den inte hamnar i exakt samma position i impellern som tidigare.

Kravet att, enligt föreskriften CEB A-1392 Rev. 2, vid varje demontering av kompressorn byta Splined Adapter till en ny av högre sträcknummer, oberoende om gällande måttoleranser är uppfyllda, misstolkades av underhållsstansen och ett avsteg gjordes därmed enligt SHK:s uppfattning från gällande föreskrifter.

SHK konstaterar dock att denna föreskrift är otydlig och finner det positivt att EASA och motortillverkaren, efter denna olycka, i en reviderad SIB-2010-01R1

samt genom komplettering av OM i detta avseende, har minskat risken för att denna specifika instruktion ska misstolkas i fortsättningen.

En annan förklaring till att kritiska frettingskador uppstått på Splined Adapter kan ha varit att kompressorn och växellådan inte var helt linjerade. Minsta avvikelser i linjeringen mellan impellerns centrumlinje och centrumlinjen för Splined Adapter innebär att en viss, om än liten, ”gnidning” mellan kontaktytorna uppstår vid varje rotorvarv. Det höga driftvarvtalet gör att även ytterst små relativa rörelser kan vara skadliga.

Det höga kravet på drivlinans linjering är sannolikt en anledning till tillverkarens krav att använda inmätta shims vid montering av kompressor till växellådan.

Vid demonteringen av den aktuella motorn konstaterades att två pinnbultar på samma sida i växellådslocket satt lösa och kunde röra sig axiellt. Detta kan ha medfört att bultförbandet ”glappat” något på ena sidan så att det kunnat uppstå en liten vinkel mellan kompressorns och växellådans kontaktytor och därigenom även på deras gemensamma centrumlinje för drivaxeln.

Förutom visuell kontroll av bultarna i monterat läge finns inte något krav att kontrollera dess infästningar i växellådan. Hur länge motorn i detta fall opererat med lösa bultar är inte känt. Enligt SHK:s uppfattning kan det dock ha varit tillräckligt länge för att skapa en olinjäritet i drivlinan som bidragit till att frettingskadorna uppstått på Splined Adapter.

SHK har svårt att förstå motortillverkarens bedömning att lösa pinnbultar inte kan öka risken för frettingskador på Splined Adapter med tanke på de stora krav som ställs på drivaxellinans linjäritet. Det finns därför skäl att utreda detta samband närmare samt eventuellt behovet av att vidta åtgärder för att eliminera en sådan risk.

2.4 Efterforskning, lokalisering och undsättning

Larmning

Det samtal som föraren förde med SOS-centralen och flygräddningsledaren vid JRCC, efter det att han via 112 larmat om haveriet, blev relativt långt. Först i ett senare skede av samtalet lämnades positionen för haveriplatsen. Larmningen av undsättande resurser fördröjdes därigenom något. En möjlighet som kan användas i liknande situationer, för att korta ner tiden för insats, är att införa ett s.k. förlarm, vilket utnyttjas inom vissa räddningstjänster. Vid ett förlarm larmas berörda resurser innan den exakta positionen för en olycksplats har fastställts. Ett förlarm bedöms i detta fall inte haft någon väsentlig betydelse för händelseförloppet bl.a. mot bakgrund av de avstånd och körtider som var aktuella.

I enlighet med det statliga räddningstjänstuppsdraget koncentrerade sig flygräddningsledaren på sin huvuduppgift, att efterforska och lokalisera den exakta haveriplatsen. När man konstaterat att ambulanshelikoptern i Östersund inte var tillgänglig engagerades SAR-helikoptern i Sundsvall för denna uppgift.

Enligt Sjöfartsverket har helikoptertypen normalt möjlighet att transportera två liggande patienter. Detta förutsätter att endast en bår används och att den andra liggande patienten placeras på någon annan typ av utrustning som möjliggör ett mjukt, horisontellt liggläge, t.ex. en s.k. vakuumbår.

I avvaktan på att SAR-helikoptern och de markburna resurserna från den kommunala räddningstjänsten skulle nå fram till haveriplatsen rekviderades från JRCC ytterligare en helikopter som befann sig i närheten av haveriplatsen. Tack vare transporthjälp från denna nådde sjukvårdens personal förhållandevis snabbt fram till olycksplatsen och kunde påbörja den sjukvårdande insatsen.

Möjligheten att rekvidrera helikopterresurser från Norge undersöktes inte. Bidragande till det kan ha varit de ombordvarandes förhållandevis lindriga skador.

Insats

När räddnings- och sjukvårdsenheterna nått fram till olycksplatsen gjordes en första sjukvårdsinsats. Därefter återstod transporten av de skadade personerna till sjukhus.

Fjällräddningstjänst omfattar all räddning av människoliv inom angivet fjällområde vilket innebär att polismyndigheten ska överta ansvaret för räddningstjänsten när ett havererat luftfartyg har lokaliserats inom ett sådant område. En räddningsinsats av den typen kan i vissa fall även innefatta sjuktransporter av skadade personer samtidigt som det principiella ansvaret för sjuktransporterna är landstingets, oavsett vilket transportmedel som används.

Önskemål framfördes från räddningsledaren vid JRCC att räddningsinsatsen skulle övergå till fjällräddning när olycksplatsens exakta position var lokaliserad av första räddningsenhet på haveriplatsen. Vid polismyndigheten avstod man från att ta över ledningen av insatsen som fjällräddning enligt detta JRCC önskemål.

SHK:s undersökning visar att det, hos berörda räddningsorgan, behövs ökade kunskaper för att nå en gemensam uppfattning om de ansvarsområden som gäller för räddningstjänst och sjuktransporter inom fjällområden enligt gällande lagstiftning.

Förutom behov av ökade kunskaper hos berörda organisationer finns i detta avseende även behov av att finna former för ökad samordning, samutnyttjande av resurser, samt samverkan i enlighet med lämnade förslag i rapporten; ”Helikopter i samhällets tjänst” SOU 2008:129, där även ett utökat nordiskt samarbete inom detta område förordas.

Det ska i sammanhanget beaktas att ett eventuellt flyghaveri i fjällområde mycket väl kan beröra väsentligt fler personer än i detta fall.

I den aktuella händelsen är det dock svårt att se hur fjällräddningens organisation och resurser skulle ha kunnat vara mer ändamålsenliga än de som användes i undsättningen av de skadade. När haveriplatsens exakta läge blivit känt hade polismyndigheten samtidigt det formella ansvaret enligt LSO men i praktiken inget inflytande för ledningen av den fortsatta insatsen.

Behovet av fjällräddning och ledning från polismyndigheten kan konstateras ha varit av begränsad omfattning i detta fall. Enligt SHK är det dock väsentligt att även begränsade räddningsinsatser genomförs i enlighet med det uppdrag som följer av gällande lagstiftning och enligt de rutiner som är kända av samverkande myndigheter. Detta motiveras särskilt av att mer omfattande räddningsinsatser kräver tydliga, överenskomna och övade samverkansrutiner i enlighet med gällande bestämmelser.

Transporten av skadade

Den skadade föraren och bisittaren omhändertogs på olycksplatsen av kvalificerad sjukvårdspersonal. Med tanke på de skadades beskrivning av sina rygg- respektive rygg- och nacksmärtor bedömer SHK att immobilisering med nackkrage och vakuummadrass var adekvat. Immobiliseringen innebar emellertid att de skadade måste transporteras liggande.

När sjukvårdspersonalen fick beskedet att SAR-helikopterns inte kunde transportera två liggande patienter på bår var det relevant att prioritera bisittaren för helikoptertransport till sjukhus, beaktat dennes nacksymtom.

På grund av att SAR-helikoptern inte heller hade kapacitet att göra en kort extraflygning till farbar väg tvingades den skadade föraren att först transporteras på en bår i en bandvagn för att därefter åka ca 20 mil i en vägambulans. Detta blev för honom en smärtsam färd som tog ca fyra timmar.

Ett optimalt prehospitalt omhändertagande av skadade på olycksplats innebär, förutom adekvata medicinska åtgärder, även att transport till lämplig vårdinstans sker på ett säkert, skonsamt och skyndsamt sätt samt så att den skadades tillstånd inte försämras på grund av transporten.

Transport av en skadad person med bandvagn uppfyller inte dessa kriterier och är därför inte ett optimalt transportalternativ. Bandvagn kan endast motiveras då något bättre transportalternativ inte kan uppbringas.

Med tanke på att SAR-helikoptrarna utgör en resurs för att kunna genomföra sjuktransporter i såväl flyg- som sjöräddningstjänst anser SHK att transporten med endast en patient i SAR-helikoptern i detta fall inte var ett optimalt utnyttjande av resursen ur medicinsk synpunkt.

Föraren besvärades av ryggsmärtor flera veckor efter olyckan. Smärtorna debuterade i samband med olyckan, men förvärrades påtagligt under transporten i bandvagn. Det går inte att utesluta att denna transport varit en bidragande faktor till den långdragna smärtproblematiken.

Det kan dock inte fastställas att transporten av föraren med bandvagn långsiktigt försämrade hans hälsotillstånd. Vid ett svårare skadepanorama kan långa och besvärliga transporter medföra allvarliga medicinska konsekvenser.

SAR-helikopterns aktionstid och lastkapacitet.

Olyckan inträffade i ett förhållandevis otillgängligt fjällområde. Eftersom personskadorna initialt inte var medicinskt bedömda och därmed osäkra och den ordinarie HEMS-helikoptern inte fanns tillgänglig var det rimligt att kalla in SAR-helikoptern från Sundsvall för i första hand lokalisering av olycksplatsen men även för transport av skadade. Jämförelse kan göras med möjligheten som finns inom sjöräddningstjänsten att använda SAR-helikopter för ambulanstransporter från fartyg, vilket också finns fastställt.

SAR-helikopterns basering vid kusten gjorde att framflygningen till olycksplatsen i Idrefjällen tog knappt en timme. Den planerade ambulansflygningen från olycksplatsen till Mora lasarett beräknades till ca en flygtimme och någon känd möjlighet att tanka under denna del av sträckan fanns inte längs flygvägen.

Helikoptertypens aktionstid, i normal SAR-konfiguration och med normala bränslereserver är drygt 2,6 flygtimmar beroende på flygfart. Eftersom heli-

koptern förbrukade mer bränsle under hovringen vid markuppehållet än under flygning med marschfart kom dess möjliga aktionstid på platsen i detta fall att bli mindre än en halvtimme.

Även om helikoptertypen uppfyller Sjöfartsverkets gällande kravspecifikation vad gäller aktionstid konstaterar SHK att den i detta fall var begränsande för uppdragets genomförande. Den tillgängliga bränslemängden var enligt befälhavarens bedömning inte tillräcklig för att först göra en kort extraflygning med en av patienterna till farbar väg innan avtransporten med den andra patienten. Konsekvenserna av detta har diskuterats ovan.

Vid sämre väderförutsättningar än vad som var fallet hade det förelegat ett högre krav på bränslemarginaler, vilket sannolikt hade medfört att det aktuella räddningsuppdraget över huvudet taget inte hade kunnat genomföras utan kompletterande tankning under insatsen.

SAR-helikoptrarna förväntas, från sina baseringar utefter den svenska kusten, kunna utföra kvalificerade sök- och räddningsuppdrag inom i stor sett hela svenskt FIR. Det innebär att fram- och återflygningstiden vid vissa uppdrag tillsammans kan bli upp till två timmar. Helikopterns återstående aktionstid för sökning och räddningsaktion på platsen blir då knappt en halvtimme vilket måste anses vara begränsande.

Vidare står det klart att såväl Sjöfartsverket som JRCC har uppfattningen att SAR-helikoptrarna ska kunna och har utrymme för att transportera två patienter liggande på bår. Vid behov ska en av dessa bårar kunna utgöras av någon utrustning som möjliggör ett mjukt, horisontellt liggläge, t.ex. en vakuumbår.

När behovet av två bårplatser påtalades, vid den aktuella räddningsinsatsen, kom möjligheten att använda t.ex. en vakuumbår av okänd anledning aldrig på tal. Befälhavaren uppfattade att en av patienterna skulle ligga på en ALFA-bår som han bedömde inte gick att förankra säkert under flygning. Möjligheten att använda den specialanpassade och hopfällbara extrabåren övervägdes inte heller vilket talar för att den inte fanns med ombord.

Även om missförstånd kan ha uppstått i kommunikationen mellan sjukvårdspersonalen och befälhavaren, eftersom den skedde per radio via ytbärgaren, kan konstateras att SAR-helikoptern i detta fall inte lyckades uppfylla kravspecifikationen att kunna transportera två liggande patienter på bår.

SHK anser att det finns anledning för Sjöfartsverket att tydligare definiera innebörden av gällande krav på två bårplatser, när den specialkonstruerade och hopfällbara båren ska medföras, etc. så att JRCC:s uppfattning om SAR-helikoptrarnas kapacitet i detta avseende överensstämmer med verkligheten.

Sammantaget tyder analysen av denna händelse på att den gällande kravspecifikationen för SAR-verksamheten, med avseende på aktionstid och lastkapacitet, är alltför begränsande baserat på de realistiska behov som kan uppstå. Med tanke på de stora land- och havsytor över vilka SAR-helikoptrarna förväntas kunna operera, samt olika behov av utrymme och lastkapacitet som kan uppstå, finns skäl för Transportstyrelsen att ta fram ett nationellt regelverk för kravställning och tillsyn av operatörer som utför SAR flygningar enligt SHK:s tidigare lämnade rekommendation *RS 2008:03 R14*. I detta sammanhang bör även övervägas att generellt höja kravet på SAR-verksamhetens operativa förmåga.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Helikoptern hade gällande ARC.
- c) Motorstoppet inträffade när helikoptern opererades inom ett fart/höjdområde som bör undvikas och inom vilket det vid motorbortfall normalt inte är möjligt att etablera en kontrollerad autorotation och utföra en säker nödlandning.
- d) Förutom vad gäller CEB A-1392 Rev. 2 var helikoptern underhållen enligt gällande föreskrifter.
- e) Splined Adapter brast under flygningen till följd av en utmattningsspricka.
- f) En utmattningsspricka hade initierats av en frettingskada på adapterns utsida.
- g) Konditionen på Splined Adapter går inte att kontrollera i drift utan att demontera motorn.
- h) Vid den senaste åtgärden på kompressor byttes inte Splined Adapter ut mot en adapter med nästkommande högre sträcknummer enligt gällande föreskrift i CEB A-1392 Rev. 2.
- i) Gällande föreskrift i CEB A-1392 Rev. 2 är otydlig och kan misstolkas.
- j) Någon säker förklaring till brottet av den aktuella Splined Adapter, vilken var av ett senare och silverplätterat utförande, har inte framkommit.
- k) Ett okänt antal Splined Adapter av ett tidigt utförande, vilka är mer känsliga för utmattningsbrott än adapterar av senare utförande, är fortfarande i drift.
- l) Utfasning av Splined Adapter av tidigt utförande, före mars 2012, sker baserat på andra slumpmässiga faktorer än adapterns verkliga kondition.
- m) Enligt SHK:s uppfattning kan lösa bultar i bultförbandet mellan kompressor och växellåda öka risken för frettingskador på Splined Adapter.
- n) EASA och Rolls-Royce har efter denna olycka reviderat SIB-2010-01R1 respektive kompletterat OM med avseende på byte av Splined Adapter.
- o) Splined Adapter har förorsakat många motorstopp och är enligt SHK:s uppfattning fortfarande en svag detalj i motorkonstruktionen, trots vidtagna åtgärder från tillverkare och tillsynsmyndigheter.
- p) Vid räddningsinsatsen agerade polismyndigheten inte i enlighet med uppdraget för fjällräddningstjänst.
- q) SAR helikoptern hade endast kapacitet för att transportera en av de skadade till sjukhus.
- r) Behov finns att höja nuvarande operativa krav med avseende på SAR-helikoptrarnas aktionstid och lastkapacitet.

3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av att vidtagna åtgärder för att eliminera risken för utmattningsbrott i Splined Adapter inte har varit tillräckliga.

4 REKOMMENDATIONER

EASA och Transportstyrelsen rekommenderas att:

- vidta åtgärder som leder till att utfasning av Splined Adapter av tidigt utförande sker tidigare än mars år 2012 (*RL 2011:03 R1*), samt att

- tillse att motortillverkaren utreder risken för att frettingskador och utmattningsbrott på Splined Adapter kan orsakas av olinjäritet i motorns drivaxellina till följd av lösa pinnbultar i bultförbandet mellan kompressor och växellåda, samt om så är fallet, initiera erforderliga underhållsåtgärder för att eliminera en sådan risk. *(RL 2011:03 R2).*

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, rekommenderas att:

- i samverkan med Transportstyrelsen, Sjöfartsverket, Rikspolisstyrelsen och Socialstyrelsen tillse att flygräddningstjänsten och fjällräddningstjänsten blir samordnad för effektiva räddningsinsatser vid flyghaverier inom fjällområden där sjuktransporter kan förekomma. *(RL 2011:03 R3).*

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- i samband med framtagande ett nationellt regelverk för kravställning och tillsyn av SAR verksamhet, enligt SHK:s rekommendation *(RS 2008:03 R14)*, i samverkan med Sjöfartsverket överväga behovet att generellt höja kravet på SAR-verksamhetens operativa förmåga *(RL 2011:03 R4).*