



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5719

Rapport RL 2009:11
Olycka med helikoptern SE-HCM
vid Grundagssättern 25 km N Idre, W län,
den 22 november 2007

Dnr L-29/07

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

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

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



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

2009-07-31

L-29/07

Transportstyrelsen
Luftfartsavdelningen

601 73 NORRKÖPING

Rapport RL 2009:11

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 22 november 2007 vid Grundagssättern 25 km N Idre, W län, med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-HCM.

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

Statens haverikommission emotser besked senast den 8 januari 2010 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de i rapporten intagna rekommendationerna.

En översättning av rapporten till engelska insänds senare.

Göran Rosvall

Agne Widholm

Sammanfattning av rapport RL 2009:11	4
Sammanfattning av händelseförlopp och orsak.....	4
Rekommendationer.....	5
1 FAKTAREDOVISNING.....	6
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	6
1.2 Personskador	6
1.3 Skador på luftfartyget	6
1.4 Andra skador.....	7
1.5 Besättningen	7
1.5.1 Föraren	7
1.5.2 Förarens tjänstgöring	7
1.5.3 Övrig besättning	7
1.6 Luftfartyget	7
1.7 Meteorologisk information.....	8
1.8 Navigationshjälpmedel.....	8
1.9 Radiokommunikationer	8
1.10 Flygfältsdata.....	8
1.11 Färd- och ljudregistratorer	8
1.12 Olycksplats och helikoptervrak	8
1.12.1 Olycksplats	8
1.12.2 Helikoptervrak	8
1.13 Medicinsk information	9
1.14 Brand.....	9
1.15 Överlevnadsaspekter	9
1.15.1 Allmänt	9
1.15.2 Larmning	9
1.15.3 Räddningsinsatsen	9
1.16 Teknisk undersökning	9
1.16.1 Helikoptern	9
1.16.2 Motorn	10
1.16.3 Ljuddämparen	10
1.17 Helikopterföretaget	12
1.18 Övrigt.....	12
1.18.1 Jämställdhetsfrågor	12
1.18.2 Miljöaspekter	12
1.18.3 Motorstörningar till följd av defekt ljuddämpare	12
1.18.4 Aktuell typ av ljuddämpare	12
1.18.5 Vidtagna åtgärder	13
2 ANALYS.....	13
2.1 Händelseförloppet	13
2.2 Motorstörningen.....	13
3 UTLÅTANDE.....	14
3.1 Undersökningsresultat	14
3.2 Orsak	14
4 REKOMMENDATIONER.....	14

Sammanfattning av rapport RL 2009:11

L-29/07

Rapporten färdigställd 2009-07-31

Luftfartyg; registrering, typ	SE-HCM, Hughes 269B
Klass, luftvärdighet	Normal, gällande luftvärdighetsbevis
Ägare/Innehavare	Stockholms Helikoptertjänst AB
Tidpunkt för händelsen	2007-11-22, kl. 13:10 i dagsljus Anm.: All tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC +1 timmar)
Plats	Grundagssättern, 25 km N Idre, W län, (pos. 62.03,2 N, 012.43,6 E; 680 m över havet)
Typ av flygning	Bruksflygning
Väder	Enligt SMHI:s analys: vind SV 5-10 knop, sikt 5-10 km, 5-8/8 st/sc med bas 1000-1500 fot, temp./daggpunkt -3/-4 °C, QNH 998 hPa Enligt föraren: Vindstilla, sikt >10 km, inga moln, temp. -10°C.
Antal ombord; besättning	2
Personskador	Lindriga
Skador på luftfartyget	Begränsade
Andra skador	Mindre skador på skog
Föraren:	
Kön, ålder, certifikat	Man, 28 år, CPL(H)
Total flygtid	856 timmar, varav 668 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	237 timmar, varav 235 timmar på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	166 varav 164 på typen

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 22 november 2007 om att en olycka med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-HCM inträffat vid Grundagssättern 25 km N Idre, W län, samma dag kl. 13:10.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Göran Rosvall, ordförande, Agne Widholm, utredningschef, och Henrik Elinder, teknisk utredare.

SHK har biträtts av Göran Persson som biträdande utredningschef från den 18 februari 2009.

Undersökningen har följts av Transportstyrelsen, Luftfartsavdelningen genom Ulrika Svensson.

Sammanfattning av händelseförlopp och orsak

Efter ett uppehåll för tankning vid renslakteriet i Grundagssättern startade helikoptern med föraren och en älgspanare ombord för att fortsätta uppdraget med inventering av älgbeståndet i norra Dalarna.

Vid starten hovrades helikoptern upp och normala motorvärden avlästes. Därefter ansattes en acceleration i nordostlig riktning. Föraren upplevde att starten inledningsvis var normal med fartökning och med en tillskottslyftkraft som var på väg att byggas upp, men att motorn mycket snart tappade effekt med höjdförlust som följde.

Föraren beslutade sig då för att nödlanda och ansatte en nödlandning rakt fram mot en myr med ett fåtal träd. Han lyckades undvika kollision med några träd genom att svänga undan från trädtopparna men kunde inte undvika kollision med de sista träden.

Helikopterns huvudrotorblad kolliderade med några trädtoppar och även kabin delen kom i slutfasen att kollidera med ett träd. Helikoptern blev stående rättvänd på marken med kabinen i huvudsak intakt, men med frontrotorna sönderslagna och rotorbladen skadade. De ombordvarande kunde själva lämna helikoptervrakets och togs inledningsvis om hand av personal på platsen.

Den tekniska undersökningen har visat att det inte förelåg något tekniskt fel på helikoptern förutom på motorns ljuddämpare vilket tyder på att motorstörningen orsakades av att en lös insatsdel i ljuddämparen rörde sig och hamnade i ett läge där den kom att blockera utloppet under starten. Problemet med att inre delar i ljuddämparen kan lossna och riskerna med detta är inte nytt.

Olyckan orsakades av att gällande tillsynssystem inte säkert fångar upp en känd typ av inre skada i ljuddämparen som kan förorsaka att motoreffekten reduceras kraftigt utan förvarning.

Rekommendationer

- EASA rekommenderas att vidta de åtgärder som behövs för att förhindra avgörande effektförlust på kolvmotorer till följd av blockering av ljuddämpares utlopp, *(RL 2009:11 R1)*.
- Transportstyrelsen rekommenderas att verka för att FAA vidtar de åtgärder som behövs för att förhindra avgörande effektförlust på kolvmotorer till följd av blockering av ljuddämpares utlopp, *(RL 2009:11 R2)*.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Den aktuella flygningen avsåg inventering av älgbeståndet i norra Dalarna. Efter ett uppehåll för tankning vid renslakteriet i Grundagssåtern startade helikoptern med enbart föraren ombord för att hovra till en lämpligare plats att genomföra starten från. Helikoptern förflyttades över en elledning och sattes ned på en tillfälligt avspärrad väg.

Därefter togs en älgspanare, ingående i besättningen för uppdraget, ombord och förberedelser för starten påbörjades. Strax innan hade en annan likadana helikopter startat från samma plats.

Vid starten hovrades helikoptern upp till en höjd av ca 30 meter ovanför vägen och normala motorvärden avlästes. Därefter ansattes en acceleration i nordostlig riktning. Den framförvarande terrängen sluttade nedåt och var belägen ca 10 m lägre än startplatsen. Föraren upplevde att starten inledningsvis var normal med fartökning och med en tillskottslyftkraft som var på väg att byggas upp, men att motorn mycket snart tappade effekt med höjdförlust som följd.

När stigsjaktutslaget ökades resulterade detta enbart i varvtalsfall på rotorsystemet och höjdförlusten kunde inte motverkas. Föraren försökte då återfå varvet genom att minska stigsjaktutslaget något samtidigt som gaspådraget ökades. Detta resulterade enbart i en fortsatt och ökande höjdförlust utan att rotorvarvtalet ökade.

Föraren beslutade sig då för att nödlända och ansatte en nödländning rakt fram mot en myr med ett fåtal träd. Han lyckades undvika kollision med några träd genom att svänga undan från trädtopparna men kunde inte undvika kollision med de sista träden.

Strax före nedslaget tog föraren ut den sista lyftkraften ur rotorn samtidigt som han svängde brant höger för att inte få ett träd rakt i frontrutorna.

Helikopterns huvudrotorblad kolliderade med några trädtoppar och även kabin delen kom i slutfasen att kollidera med ett träd. Helikoptern blev stående rättvänd på marken med kabinen i huvudsak intakt, men med frontrotorna sönderslagna och rotorbladen skadade.

De ombordvarande kunde själva lämna helikoptervrakets och togs inledningsvis om hand av personal på platsen.

1.2 Personskador

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

1.3 Skador på luftfartyget

Begränsade.

1.4 Andra skador

Mindre skador på skog.

1.5 Besättningen

1.5.1 Föraren

Föraren var vid olyckstillfället 28 år och hade gällande CPL(H)-certifikat.

Flygtid (timmar)			
Senaste	24 timmar	90 dagar	Totalt
Alla typer	3	237	856
Aktuell typ	3	235	668

Antal landningar med aktuell typ senaste 90 dagarna: 164.

Inflygning på typen gjordes den 30 november 2006.

Senaste PC (proficiency check) genomfördes den 14 november 2006 och var gällande till den 30 november 2007.

Senaste OPC (periodisk flygträning) genomfördes den 30 oktober 2007.

1.5.2 Förarens tjänstgöring

Föraren hade varit i tjänst från kl. 08:00 samma dag. Han har uppgett att han natten före sov i åtta timmar. Under förmiddagen flög han ett pass med älginventering i ca 3,5 tim med start i Särna och landning vid Grundags-sättern för tankning och lunchuppehåll.

1.5.3 Övrig besättning

Älgspanaren var anställd vid Älgflyg AB. Företaget utför bl.a. älginventering från luften med inhyrda helikoptrar. Han hade flerårig erfarenhet av sådan inventering.

1.6 Luftfartyget

Luftfartyget	
Tillverkare	Hughes
Typ	269B
Serienummer	980388
Tillverkningsår	1969
Flygvikt	Max tillåten start/landningsvikt 760 kg, aktuell ca 760 kg
Tyngdpunktsläge	Inom tillåtna gränser
Total gångtid	10 231,6 timmar
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn	29,9 timmar
Bränsle som tankats före händelsen	Avgas 100LL
Motor	
Motorfabrikat	Textron Lycoming
Motormodell	HIO-360-A1A
Antal motorer	1
Total gångtid, timmar	5926,4
Gångtid efter översyn	851,3
Rotor	
Rotorfabrikat	Hughes
Rotorgångtid efter grundöversyn	
Huvudrotor	5370 timmar
Stjärtrotor	2952 timmar

Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI:s analys: Vind SV 5-10 knop, sikt 5-10 km, 5-8/8 stratus/stratocumulus med bas 1000-1500 fot, temp./daggpunkt -3/-4°C, QNH 998 hPa.

Föraren har uppgivit att det var vindstilla, sikt över 10 km, inga moln och temperatur -10°C.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Inte aktuellt.

1.10 Flygfältsdata

Inte aktuellt.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Fanns inte och erfordrades inte.

1.12 Olycksplats och helikoptervrak

1.12.1 Olycksplats

Olyckan inträffade i gles barrskog vid ett renslakteri i Grundagssättern 25 km N Idre i position 62 03,2N 012 43,6E; 680 m över havet.

1.12.2 Helikoptervrak

Efter dokumentation och en första teknisk undersökning av helikoptern på haveriplatsen kunde konstateras att den främst hade skador på samtliga huvudrotorblad och förarutrymmets frontrutor efter trädislag.



Fig. 1: Helikoptern efter olyckan



Fig. 2: Helikoptern efter olyckan

1.13 Medicinsk information

Ingenting har framkommit som tyder på att förarens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före eller under flygningen. Besättningen erhöll lindriga skador i form av ytliga skärsår. Älgspanaren slog dessutom den ena armen i något så att den tillfälligt domnade.

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Allmänt

Nödsändaren av typ ELT aktiverades inte vid olyckan. De ombordvarande var fastspända med midje- och axelremmar.

1.15.2 Larmning

Ett vittne larmade polisen, som i sin tur larmade ARCC¹.

1.15.3 Räddningsinsatsen

De ombordvarande fördes efter olyckan till Särna vårdcentral av en annan av de deltagande helikoptrarna. Någon ytterligare räddningsinsats erfordrades inte.

1.16 Teknisk undersökning

1.16.1 Helikoptern

Efter bärgning undersöktes helikoptern vid en flygverkstad under SHK:s ledning. Något tekniskt fel eller annat onormalt på helikoptern eller dess hjälpsystem, som skulle kunnat ha betydelse för händelseförloppet, upptäcktes inte.

¹ ARCC = Flygräddningscentralen

1.16.2 Motorn

Motorn med hjälpapparater och dessas installation i helikoptern kontrollerades ingående och ljuddämparens utloppsrör okulärbesiktigades. Något tekniskt fel eller onormalt kunde inte konstateras. Helikoptern togs därefter ut ur hangaren och preparerades för motorkörning med huvudrotorn demonterad.

Motorn startades utan problem och varmkördes vid låga effektvärden. Ordinarie motorkontroller gjordes vid låg effekt utan att något tecken på felfunktion kunde konstateras.

Efter motorkörningen demonterades injektor, bränslefördelare och bränslespridare från motorns bränslesystem och skickades till en specialverkstad för funktionskontroll, motsvarande drift vid höga effektuttag.

Förutom att injektorns höjdkompenseringsfunktion inte fungerade korrekt, befanns samtliga bränslekomponenter fungera utan anmärkning. Enligt specialverkstadens expert hade felet i injektorn sannolikt ingen betydelse för motorns funktion vid olyckstillfället eftersom effektförlusten inträffade endast några tiotal meter högre än startplatsen.

1.16.3 Ljuddämparen

Motorns ljuddämpare består i princip av ett plåtrör med gavlar. I gavlarna finns uttag för inlopps- respektive och utloppsgasen. Inuti ljuddämparen finns plåtelement i form av insatsrör med gavlar för balansering av mottrycket samt för ljuddämpning (se fig. 3).

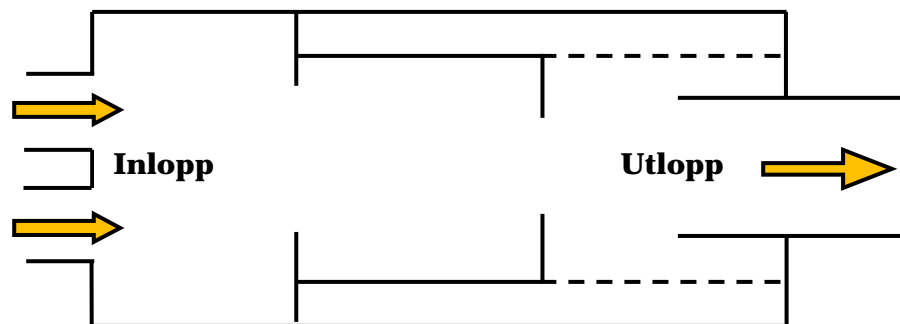


Fig. 3: Principskiss på ljuddämpare

I samband med demonteringen av ljuddämparen från motorn lossnade en insatsdel som därefter kunde röra sig fritt i utrymmet utan att falla ur. Efter itusägning av ljuddämparen konstaterades att den lösa delen bestod av en sönderkorroderad del av ett insatsrör och hade formen av en böjd plåt med måtten ca 20 x 10 cm (se fig. 4). Resten av insatsdelen hade till viss del korroderat sönder och blåsts ut ur ljuddämparen.



Fig. 4: Insatsdel

Delen hade under motorkörningen suttit fastkilad någonstans i ljuddämparen men kommit loss i samband med demonteringsarbetet. Utrymmet i ljuddämparen erbjuder flera platser där en lös del kan ligga utan att den går att upptäcka om man inte använder spegel eller annat instrument.

Nötningskador på den lösa insatsdelen och på ljuddämparens inre delar visar att delen rört sig i utrymmet under en längre tids drift.

Vid praktiskt prov konstaterades att den lösa insatsdelen kunde hamna i ett läge inuti ljuddämparen så att den effektivt blockerade dess utlopp (se fig. 5 och fig. 6).

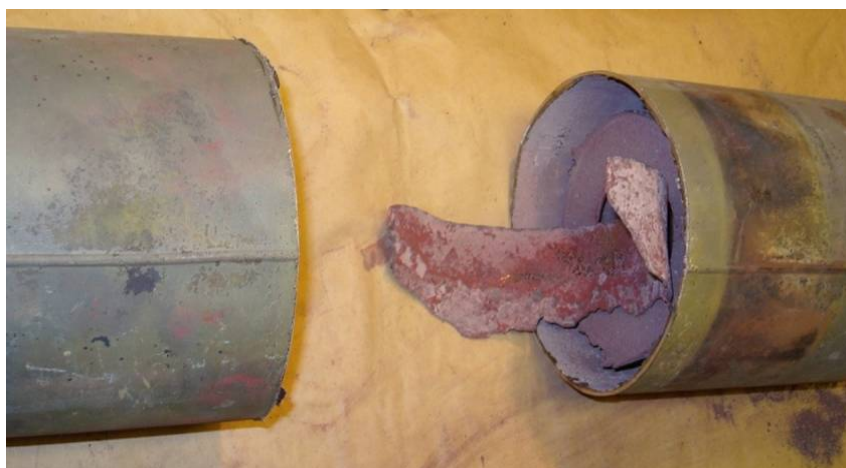


Fig. 5: Möjlig blockering av ljuddämparens utlopp

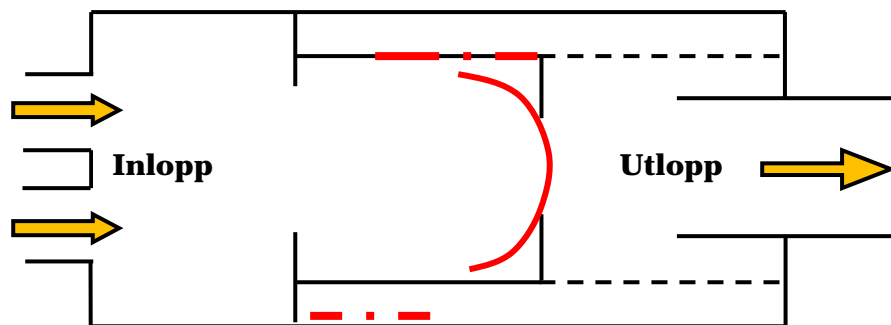


Fig. 6: Skadad ljuddämpare med möjlig blockering (inritad med rött)

1.17 Helikopterföretaget

Stockholms Helikoptertjänst AB var inhyrt för att med helikoptern medverka i den aktuella älginventeringen. Företaget opererar med fem-sex helikoptrar och har verksamhet inom och utanför Sverige främst med lyft- och byggnationsarbeten, brandbekämpning, kraftledningsbesiktning och flyginventeringar samt genomför film- och fotouppdrag. Det tekniska underhållet av helikoptern genomfördes av företaget Scandinavian Air TechAB i Borlänge

1.18 Övrigt

1.18.1 Jämställdhetsfrågor

I utredningen har inte identifierats några omständigheter som tyder på att den aktuella händelsen eller dess effekter orsakats eller påverkats av att berörda kvinnor och män inte har samma möjligheter, rättigheter och skyldigheter i olika avseenden.

1.18.2 Miljöaspekter

Olyckan fick inga konsekvenser från miljösynpunkt

1.18.3 Motorstörningar till följd av defekt ljuddämpare

Flera fall av motorstörningar på kolmotorer har inträffat till följd av att delar av ljuddämparens inre plåtelement lossnat och blockerat dess utlopp. Vid sådana tillfällen blir mottrycket i ljuddämparen så högt att motorns effekt minskar. Storleken på effektminskningen beror bl.a. på blockeringens omfattning. Effektförlusten kvarstår så länge som utloppet är blockerat.

Tillverkare av kolmotorer har för vissa ljuddämparsystem därför infört särskilda inspektionsföreskrifter och modifieringar för att minska risken för denna typ av motorstörning, dock inte på det aktuella systemet.

1.18.4 Aktuell typ av ljuddämpare

Den aktuella typen av ljuddämpare har ingen gångtids- eller livstidsbegränsning, utan går på s.k. "On condition". Det innebär att den får vara i drift så länge den fungerar normalt och inget fel konstateras i samband med besiktning.

Beträffande den aktuella ljuddämparen har ur tillgänglig dokumentation kunnat utläsas att den vid olyckstillfället hade varit monterad i helikoptern i åtminstone 8 ½ år samt ackumulerat mer än 2295 timmar.

I samband med 100-timmars tillsyn på helikoptern föreskrivs beträffande ljuddämparen att avgassystemet ska kontrolleras med avseende på skada, koksbildning och lösa eller saknade delar. *"Check exhaust diffuser² for damage, carbon build-up and loose or missing parts."*

Utöver detta förekommer ingen särskild inspektionsföreskrift eller service-bulletin avseende den aktuella ljuddämparinstallationen.

1.18.5 Vidtagna åtgärder

Den aktuella underhållsinstansen har efter olyckan infört rutinen att alltid byta ljuddämpare i samband med motorbyte.

2 ANALYS

2.1 Händelseförloppet

Föraren flyttade helikoptern från tankstället till en bättre startplats innan passageraren steg ombord. Detta tyder på att han med hänsyn till helikopterns begränsade prestanda strävade efter ett säkert startförfarande. När motorn under startförloppet plötsligt tappade effekt vidtog han de åtgärder som var möjliga för att i första hand fullfölja starten. När detta visade sig omöjligt lyckades han manövrera helikoptern så att endast begränsade skador uppstod. Den helikopter som startade strax före händelsen och innehade jämförbara prestanda upplevde inga störningar under dennes start. Detta talar för att de yttre betingelserna som vindens styrka och riktning inte har försämrat möjligheterna att genomföra starten på ett säkert sätt.

2.2 Motorstörningen

Den tekniska undersökningen har visat att det inte förelåg något tekniskt fel på helikoptern förutom på motorns ljuddämpare. Den defekt som konstaterades på injektorns höjdkompenseringsfunktion hade sannolikt ingen eller endast marginell inverkan på motorfunktionen i detta fall, eftersom effektförlusten inträffade plötsligt och endast några tiotal meter högre än startplatsen.

Mycket tyder i stället på att motorstörningen orsakades av att den lösa insatsdelen i ljuddämparen under inverkan av helikopterns rörelser och vibrationer vid starten rörde sig och hamnade i ett läge där den kom att blockera utloppet. Praktiska prov med de aktuella delarna har visat att detta är fullt möjligt. Förarens beskrivning av den plötsliga minskningen av motoreffekten överensstämmer väl med vad som kan bli resultatet av blockering av ljuddämparens utlopp.

Problemet med att inre delar i ljuddämparen kan lossna och riskerna med detta är inte nytt. Ljuddämparens konstruktion med flera inre plåtelement, vilka under motorns drift utsätts för stora fysiska belastningar, gör att felet kan uppstå.

Felet är allvarligt eftersom det kan vara svårt att upptäcka vid normal okulärbesiktning i ljuddämparens utloppsrör samt att det kan förekomma under lång tid utan att det förorsakar någon märkbar förändring i motorns funktion.

² Exhaust diffuser – Avgassystem

Vid undersökningen efter olyckan gjordes en noggrann okulärbesiktning i utloppsroret före motorkörningen utan att den lösa delen observerades. Sannolikt låg den då dold bakom något annat insatselement i ljuddämparen.

Nötningsskadorna på den lösa delen samt i ljuddämparen visar att delen legat löst en längre tid. Slumpen får tillskrivas att den just vid denna flygning temporärt hamnade i läge där den blockerade utloppet.

Med tanke på den flygsäkerhetsrisk som felet innebär finns det anledning för Transportstyrelsen och EASA³ att vidta ytterligare åtgärder för att minska risken för att detta fel ska kunna uppstå utan att upptäckas och att minska följderna av ett uppkommet fel.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Helikoptern hade gällande luftvärdighetsbevis.
- c) Flygningen genomfördes inom tillåtna prestandagränser.
- d) Vädret påverkade inte händelseförloppet.
- e) Någon felfunktion på helikopterns skrov eller styrorgan förelåg inte.
- f) Motorns effekt reducerades kraftigt utan förvarning.
- g) Ljuddämparens innanmäte hade omfattande korrosionsskador.
- h) En lös del från ljuddämparens innanmäte kunde blockera dess utlopp.
- i) Ljuddämparens innanmäte uppvisade nötningsskador.
- j) Den aktuella typen av ljuddämpare har ingen gångtids- eller livstidsbegränsning.
- k) Någon miljöpåverkan uppstod inte.

3.2 Orsak

Olyckan orsakades av att gällande tillsynssystem inte säkert fångar upp en känd typ av inre skada i ljuddämparen som kan förorsaka att motoreffekten reduceras kraftigt utan förvarning.

4 REKOMMENDATIONER

- EASA rekommenderas att vidta de åtgärder som behövs för att förhindra avgörande effektförlust på kolvmotorer till följd av blockering av ljuddämpares utlopp, (RL 2009:11 R1).
- Transportstyrelsen rekommenderas att verka för att FAA⁴ vidtar de åtgärder som behövs för att förhindra avgörande effektförlust på kolvmotorer till följd av blockering av ljuddämpares utlopp, (RL 2009:11 R2).

³ EASA = European Aviation Safety Agency

⁴ FAA = Federal Aviation Administration