



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5719

Rapport RL 2007:20

Olycka med flygplanet SE-GAV på Norra Djurgården i Stockholm, AB län, den 12 april 2007

Dnr L-05/07

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

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

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



Luftfartsstyrelsen

601 73 NORRKÖPING

Rapport RL 2007:20

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 12 april 2007 på Norra Djurgården i Stockholm, AB län, med ett flygplan med registreringsbeteckningen SE-GAV.

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

En översättning av rapporten till engelska insänds senare.

Göran Rosvall

Henrik Elinder

Innehåll

	SAMMANFATTNING	4
1	FAKTAREDOVISNING	6
	1.1 Redogörelse för händelseförloppet	5
	1.2 Personskador	6
	1.3 Skador på luftfartyget	6
	1.4 Andra skador	6
	1.5 Besättningen	7
	1.5.1 Föraren	7
	1.6 Luftfartyget	7
	1.7 Meteorologisk information	7
	1.8 Navigationshjälpmedel	7
	1.9 Radiokommunikationer	8
	1.10 Flygfältsdata	8
	1.11 Färd- och ljudregistratorer	8
	1.12 Olycksplats	8
	1.12.1 Olycksplatsen	8
	1.12.2 Luftfartygsvraket	8
	1.13 Medicinsk information	9
	1.14 Brand	9
	1.15 Överlevnadsaspekter	9
	1.15.1 Allmänt	9
	1.15.2 Räddningsinsatsen	9
	1.16 Särskilda prov och undersökningar	10
	1.16.1 Undersökning av flygplanet på olycksplatsen	10
	1.16.2 Övergripande undersökning av motorn	10
	1.16.3 Vevstakslager	10
	1.16.4 Kolvbult nr 4	10
	1.16.5 Vevaxel	11
	1.16.6 Oljesystem	12
	1.16.7 Oljetrycksinstrument	13
	1.16.8 Motorns underhållsstatus	13
	1.17 Företagets organisation och ledning	13
	1.18 Övrigt	13
	1.18.1 Jämställdhetsfrågor	13
	1.18.2 Miljöaspekter	13
2	ANALYS	13
	2.1 Flygningen	13
	2.2 Motorstoppet	14
3	UTLÅTANDE	15
	3.1 Undersökningsresultat	15
	3.2 Orsaker till olyckan	15
4	REKOMMENDATIONER	15

Rapport RL 2007:20

L-05/07

Rapporten färdigställd 2007-12-10

Luftfartyg; registrering, typ	SE-GAV, Piper PA-28-180
Klass, luftvärdighet	Normal, gällande luftvärdighetsbevis
Ägare/innehavare	Stockholms-Flyg EK FÖR, c/o Stockholms Flygklubb
Tidpunkt för händelsen	2007-04-12, kl. 15:22 i dagsljus <i>Anm.:</i> All tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC+ 2 timmar)
Plats	Norra Djurgården i Stockholm, AB län, (pos. N59°21.71N, 018°05.09E; ca 10 m över havet)
Typ av flygning	Privat
Väder	Enligt SMHI:s analys: Vind väst ca 10 knop, sikt > 10 km, inga moln under 5000 fot, temp./daggpunkt +12/-5 °C, QNH 1024 hPa
Antal ombord;	
besättning	1
passagerare	3
Personskador	Lindriga
Skador på luftfartyget	Betydande
Andra skador	Skadade träd, bränsle och olja i marken
Föraren:	
Kön, ålder, certifikat	Man, 54 år, PPL
Total flygtid	992 timmar, varav 600 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	2,5 timmar, samtliga på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	4

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 12 april 2007 om att en olycka med ett flygplan med registreringsbeteckningen SE-GAV inträffat på Norra Djurgården i Stockholm, AB län, samma dag kl. 15:22.

Olyckan har undersökts av SHK som företräts av Göran Rosvall, ordförande, Henrik Elinder, utredningschef, och Stefan Christensen, operativ utredare.

Undersökningen har följts av Luftfartsstyrelsen genom Gun Ström.

Sammanfattning

Föraren hade tillsammans med tre passagerare gjort en lokal flygning över Stockholms skärgård och skulle landa på Bromma flygplats. När flygplanet befann sig över Frihamnen började motorn plötsligt att gå orent och förlora effekt. Flyghöjden var då ca 1200 fot. När motorstörningarna blev kraftigare och flygplanet började förlora höjd styrde föraren i riktning mot ett litet öppet fält i närheten på fastlandet.

På vägen dit stannade motorn helt. Föraren gjorde då en sjunkande vänstersväng in mot fältet för en nödlandning i västlig riktning. Sättningen skedde ungefär mitt på fältet. När flygplanet nådde fram till slutet på fältet var farten hög och det kolliderade med två träd och en sten väster om fältet innan det stannade. De ombordvarande skadades inte allvarligt och kunde hjälpa varandra att ta sig ur flygmaskinen.

Den tekniska undersökningen har visat att en plugg till en av motorns kolvbultar brustit en viss flygtid före motorstoppet. Skadan har resulterat i att aluminiumspån producerats och spritts i oljesystemet, varvid motorns samtliga vevstakslager tagit skada och till slut skurit. Det slutliga motorstoppet orsakades av ett vevstaksbrott i cylinder nr 2.

Motortillverkaren har vidtagit åtgärder för att komma tillrätta med de tekniska brister som sannolikt är orsaken till den primära materialskadan.

Olyckan orsakades av en olycklig konstruktion av kolvbult och kolvbultspluggar på motortypen. Bidragande kan ha varit en tillverkningsdefekt på vevaxeln och lågt oljetryck.

Rekommendationer

Inga.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Föraren skulle tillsammans med tre passagerare göra en lokal flygning över Stockholms skärgård med start och landning på Bromma flygplats. Före starten utförde han ordinarie kontroller på flygplanet utan att notera någonting onormalt.

Efter ungefär 50 minuters flygning, då flygplanet befann sig i ett väntläge över Frihamnen för landning på Bromma flygplats, började motorn plötsligt att gå orent och förlora effekt. Flyghöjden var då ca 1200 fot. Föraren informerade flygledaren på Bromma om problemet och klarerades att göra en direktinflygning för landning. Föraren försökte att återfå motoreffekten genom att öka gasen, koppla på bränslepump och förgasarfövärmning samt skifta bränsletank, dock utan resultat.

När motorstörningarna blev kraftigare och flygplanet började förlora höjd, styrde föraren i riktning mot ett litet öppet fält i närheten på fastlandet för att inte tvingas landa i vattnet om motorproblemet skulle förvärras.

På vägen dit stannade motorn helt. Föraren gjorde då en sjunkande vänstersväng in mot fältet för en nödlandning i västlig riktning. Fältet var kort och begränsades av träd. När föraren bedömde att flygplanet skulle gå fritt från trädridån öster om fältet tog han ut full klaff.

Sättningen skedde ungefär mitt på fältet. Trots att föraren efter sättningen bromsade hårt och fällde in klaffen var farten hög när flygplanet nådde fram till slutet på fältet. Flygplanet studsade där över en parkväg och höger vinge slets av vid kollision med ett träd innan flygplanet stannade tvärt mot en sten och ett träd.

Bränsle spreds över haveriplatsen, men brand uppstod inte. De ombordvarande skadades inte allvarligt och kunde hjälpa varandra att ta sig ur flygmaskinen.

Olyckan inträffade i position N59°21.71N, 018°05.09E; ca 10 m över havet.

1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Övriga	Totalt
Omkomna	-	-	-	-
Allvarligt skadade	-	-	-	-
Lindrigt skadade	-	2	-	2
Inga skador	1	1	-	2
Totalt	1	3	-	4

1.3 Skador på luftfartyget

Betydande.

1.4 Andra skador

Marken på haveriplatsen förorenades av bensin och olja.

1.5 Besättningen

1.5.1 Föraren

Föraren, man, var vid tillfället 54 år och hade gällande PPL.

Flygtid (timmar)			
senaste	24 timmar	90 dagar	Totalt
Alla typer		2,5	992
Aktuell typ		2,5	600

Antal landningar aktuell klass senaste 90 dagarna: 4.

Inflygning på klass gjordes 1976-11-23.

Senaste PC (proficiency check) genomfördes 2007-02-28 på Piper PA-28.

1.6 Luftfartyget

Luftfartyget

Tillverkare	Piper
Typ	PA-28-180
Serienummer	28-7405203
Tillverkningsår	1974
Flygvikt	Max tillåten start/landningsvikt 1110 kg, aktuell ca 1000 kg
Tyngdpunktsläge	Inom tillåtna gränser
Total gångtid	13441 timmar
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn	40 timmar
Bränsle som tankats före händelsen	AVGAS 100LL

Motor

Motorfabrikat	Textron Lycoming
Motormodell	O-360-A4A
Antal motorer	1
Total gångtid, timmar	11751
Gångtid efter översyn	1979

Propeller

Propeller tillverkare	Sensenich
Propellergångtid efter grundöversyn	438 timmar

Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI:s analys: Vind väst ca 10 knop, sikt > 10 km, inga moln under 5000 fot, temp./daggpunkt +12/-5 °C, QNH 1024 hPa.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Föraren hade normal radiokontakt med flygledningen på Bromma Flygplats inför landning. När motorstörningen inträffade informerade han om problemet och klarerades då för en direktinflygning till flygplatsen. Kort därefter meddelade föraren att han avsåg att nödlanda och att han valt ut plats strax norr om gasverket.

Flygledaren dirigerade en polishelikopter, som befann sig i närheten, till platsen. Besättningen i helikoptern lokaliserade snabbt haveriplatsen och kunde där konstatera att de ombordvarande hade klarat sig utan allvarliga skador.

1.10 Flygfältsdata

Inte aktuellt.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Fanns inte. Erfordras inte.

1.12 Olycksplats

1.12.1 Olycksplatsen

Flygplanet landade på en öppen äng belägen mellan ett vattendrag och en mindre kulle. Markytan var kuperad och bevuxen med oklippt ängsgräs och hade måtten ca 100 x 300 meter. Landningsriktningen var ca 280°.



Inflygningsriktning

1.12.2 Luftfartygsvraket

Flygplanet kolliderade först med ett träd som slog bort hela höger vinge. Därefter gled det ytterligare ca tio meter och kolliderade med en sten och ett träd. Förutom att höger vinge slogs av uppstod omfattande skador på vänster vinge och på flygplanskroppen.



Haveriplatsen

1.13 Medicinsk information

Ingenting har framkommit som tyder på att förarens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före eller under flygningen.

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Allmänt

Nödlandningen på det begränsade markutrymmet och flygplanets kollision med träd och en sten, varvid bensin flödade ut över området, utsatte de ombordvarande för påtagliga risker. Situationen var i detta fall speciellt kritisk eftersom en av passagerarna i det bakre sätet efter haveriet hade svårt att röra sig samt att flygplanstypen endast har en dörr, vilket försvårade utrymningen.

Det får därför tillskrivas tursamma omständigheter samt förarens hantering av situationen att nödlandningen kunde genomföras utan att allvarliga personskador uppstod.

Att flygplanstypen endast har en dörr är en riskfaktor som går att påverka genom information, utbildning, och rutiner vid placering av passagerare i flygplanet före flygning.

Nödsändaren av typ EBC-102A aktiverades vid haveriet och deaktiverades av personal från räddningstjänsten.

1.15.2 Räddningsinsatsen

När föraren rapporterade att han avsåg att nödlanda dirigerade flygledningen på Bromma flygplats en polishelikopter, som befann sig i området, att flyga till platsen. Förarna i helikoptern lokaliserade snabbt haveriplatsen och bistod de ombordvarande. Flygledningen larmade också Räddningstjänsten som snabbt kom till platsen och skumbelade flygplanet för att minska risken för brand.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Undersökning av flygplanet på olycksplatsen

Flygplanet undersöktes på olycksplatsen. Det konstaterades då bl.a. att propellern inte gick att dra runt samt att ett mekaniskt haveri inträffat inne i motorblocket. Skadorna på propellern visade att den inte roterade vid haveriet. Något annat tekniskt fel eller onormalt som skulle kunna ha haft betydelse för händelseförloppet hittades inte. Motorn demonterades från flygplanet och har undersökts på en auktoriserad motorverkstad.

1.16.2 Övergripande undersökning av motorn

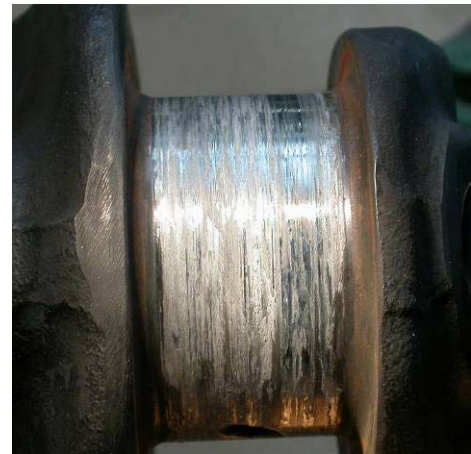
Motorns inre skador var så omfattande att det inte gick att demontera den med ordinarie metoder. Efter demonteringen konstaterades bl.a. att överfallet på vevstake nr 2 för vevaxellagret hade brustit. Delar från vevstaken hade förorsakat omfattande skador i vevhuset.

1.16.3 Vevstakslager

Vevaxelns samtliga lagerytor för vevstakarna var torra, överhettade och kraftigt repade. Lagermaterialet hade delvis smält och pressats ut mellan vevaxeln och vevstakarna. Lagerbana nr 2 hade omfattande mekaniska skador. (Se foto nedan.)



Lagerbana nr 2



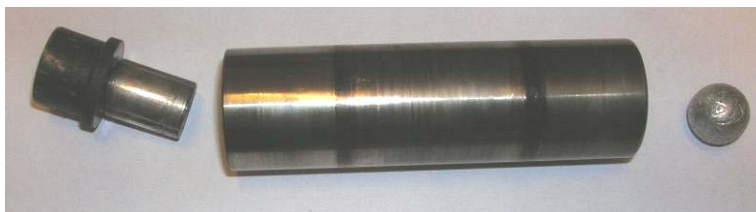
Lagerbana nr 3

1.16.4 Kolvbult nr 4

Yttre delen på en av de två aluminiumpluggarna till kolvbult nr 4 hade brutits loss. Delen hade därefter under drift mekaniskt bearbetat ur en "hålighet" i kolvbultshålet samtidigt som delen själv formats till en sfärisk kula. (Se foto på nästa sida.)



Kolv nr 4 med del av plugg



Kolvbult nr 4 med pluggar

Motortillverkaren TEXTRON Lycoming har tidigare uppmärksammat problem med kolvbultspluggar på aktuell motortyp och publicerat följande föreskrifter för att lösa problemet:

Service Instruction No. 1267C - daterad den 26 februari, 1999

Dokumentet föreskriver bl.a. installation av nytillverkade kolvbultspluggar i samband med varje översyn.

- Enligt översynsinstansen installerades nya pluggar i samband med översynen av motorn vilket utfördes 1979 tim flygtimmar före olyckan.

Service Instruction No. 1492C - daterad den 14 juli, 2000

Dokumentet informerar om förekomsten av onormalt slitna kolvbultspluggar samt möjligheten att i tid upptäcka sådant slitage genom särskild kontroll av olja och oljefilter. Kontrollen ska utföras i samband med ordinarie oljefilterbyte var 50:e flygtimma.

- Enligt underhållsinstansen kontrollerades oljefiltret och oljan i samband med ordinarie 50-timmarstillsyn av flygplanet som utfördes 40 flygtimmar före olyckan.

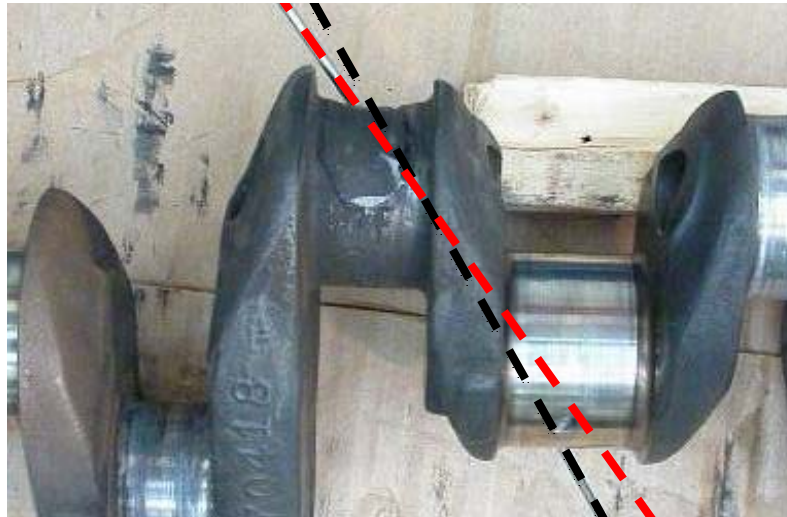
Service Instruction No. 1340A - daterad den 25 maj, 2006

Dokumentet föreskriver utbyte kolvbultar till en modell av nytt utförande så snart motorn av någon anledning demonterats.

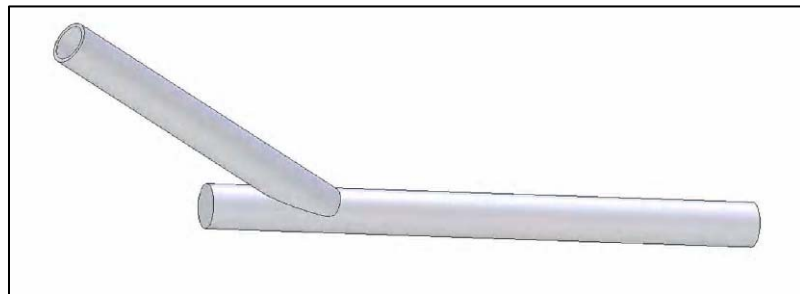
- Kolvbultarna i den aktuella motorn var av det gamla utförandet.

1.16.5 Vevaxel

Vid kontroll av motorns vevaxel konstaterades att oljeförsörjningshålet till vevstakslager nr 2 hade en tillverkningsdefekt. Hålet hade borrats från två håll och de två borrhålen möttes inte centrerat och var inte linjerade.



Riktningarna på de två borrhålen i vevaxeln



Schematisk bild på tillverkningsdefekten

Samtliga banor för vevstakslager var kraftigt slitna. Vevaxelns tre ramlagerbanor var i gott skick.

1.16.6 Oljesystem

En stor mängd aluminiumspån återfanns i botten på oljefilterbehållaren och på dess filterelement.



Oljefilter

Vidare konstaterades att spänsten på oljetrycksregulatorns fjäder låg under godkänt värde, d.v.s. enheten reglerade för lågt oljetryck i motorn.

1.16.7 *Oljetrycksinstrument*

Flygplanets oljetrycksinstrument har funktionskontrollerats på instrumentverkstad och befunnits uppfylla gällande specifikationer.

1.16.8 *Motorns underhållsstatus*

Vid olycksstillfallet hade motorn ackumulerat totalt 11751 flygtimmar och 1979 flygtimmar sedan senaste översyn, vilken utförts av Aircraft Engineering i Norge. Motorn hade dessförinnan översetts av TEXTRON Lycoming i USA.

Enligt flygplanets tekniska dokumentation har motorn underhållits enligt gällande föreskrifter. Den senaste tillsynen före olyckan, som bl.a. inkluderade byte av och spånkontroll av oljefilter, utfördes 40 flygtimmar före olyckan.

1.17 **Företagets organisation och ledning**

Inte aktuellt. Flygplanet användes privat i en flygklubb.

1.18 **Övrigt**

1.18.1 *Jämställdhetsfrågor*

Den aktuella händelsen har också undersökts utifrån ett jämställdhetsperspektiv, dvs. mot bakgrund av frågan om det finns omständigheter som tyder på att den aktuella händelsen eller dess effekter orsakats eller påverkats av att berörda kvinnor och män inte har samma möjligheter, rättigheter och skyldigheter i olika avseenden. Några sådana omständigheter har dock inte hittats.

1.18.2 *Miljöaspekter*

Drygt 50 liter flygbensin och några liter olja spreds på haveriplatsen. Platsen miljösanerades genom Miljöförvaltningens försorg.

2 **ANALYS**

2.1 **Flygningen**

Motorstörningarna började när flygplanet befann sig på relativt låg höjd över tätbebyggt område och vatten med låg temperatur, vilket försatte föraren i en svår situation. Det var naturligt att han som första alternativ begärde tillstånd för en direktinflygning till Bromma flygplats som han då hade i sikte.

Det var gynnsamt att föraren redan på ett tidigt stadium, när motorstörningen började, valde ut ett tänkbart nödlandningsfält i närheten att eventuellt använda om problemet skulle förvärras.

När motorn till slut stannade var han i viss mån mentalt förberedd på att behöva göra en nödlandning samt hade redan valt ut en plats. Detta tillsammans med tursamma omständigheter och förarens för övrigt goda han-

tering av situationen får tillskrivas att nödlandningen kunde genomföras utan att allvarliga personskador uppstod.

2.2 Motorstoppet

Den tekniska undersökningen av motorn har visat att vevstaken i cylinder nr 2 brustit under drift. Innan motorn stannade helt förorsakade delar från vevstaken omfattande sekundära inre mekaniska skador i motorn. Detta händelseförlopp styrks av förarens beskrivning av motorstörningen och motorstoppet.

Det har vidare konstaterats att en aluminiumplugg till kolvbult nr 4 före motorstörningen brutits loss och hamnat i utrymmet mellan kolvbulten och cylinderväggen. Där har den under motorns drift "studsat" fram och tillbaka och mekaniskt bearbetat kolven. Formen på den lossbrutna delen samt kolvskadans utformningen tyder på att pluggen brustit vid ett tidigare tillfälle och att skadan successivt uppstått under ett antal timmars drift före motorstörningen.

Eftersom ingen annan tidigare uppkommen skada konstaterats i motorn måste aluminiumspånen, som efter olyckan hittades i oljefiltret, härröra från denna bearbetning.

Oljefiltret var i stort sett igensatt av aluminiumspån. Mycket talar därför för att tryckdifferensen över filtret därigenom blivit så stor att dess överflödesventil (by pass valve) delvis öppnat och till motorns oljesystem släppt igenom olja som innehållit aluminiumspån.

Aluminiumspån samt otillräcklig smörjning och kylning är därför sannolikt förklaringen till att vevstakslagren skar och att vevstaken till cylinder nr 2 till slut överhettades och brast. Bidragande till att det var just denna vevstake som brast kan ha varit att oljeförsörjningskanalen till lagret var defekt. Defekten kan ha medfört en flödesrestriktion som minskat oljans smörj- och kyleffekt.

Även om oljetrycket inte var så lågt så att föraren noterade detta talar den mjuka fjädern i oljetrycksregulatorn för att oljetrycket var lågt. Detta kan också ha orsakat lågt oljeflöde till vevstakslagren och därmed varit en bidragande orsak.

Som framgår av 1.16.4 är motortillverkaren medveten om problemet med att kolvbultarnas ändpluggar kan brista och har därför infört särskilda direktiv beträffande dess användning samt krav på periodisk kontroll av olja och oljefilter med avseende på spånförekomst.

SHK har inte funnit annat än att dessa föreskrifter har följts av berörda underhållsinstanser och även opererats enligt gällande föreskrifter. Den sista kontrollen av motorns olja och oljefilter utfördes 40 flygtimmar före motorhaveriet. Det är fullt möjligt att den primära skadan vid det tillfället ännu inte hade uppstått.

Kolvbultarna i den aktuella motorn var av det gamla utförandet och skulle vid nästkommande översyn, enligt Service Instruction No. 1340A, ha bytts ut till bultar av ett senare utförande med mindre risk för denna typ av skada.

SHK bedömer att tillverkaren vidtagit erforderliga åtgärder för att successivt komma tillrätta med problemet. Det finns ändå skäl att uppmärksamma operatörer på hur snabbt en begränsad inre skada i motorn kan leda till ett motorhaveri samt vikten av att vara uppmärksam på motorns oljetryck och på eventuell spånförekomst i olja och oljefilter.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Flygplanet hade gällande luftvärdighetsbevis.
- c) Flygplanet var underhållet enligt gällande föreskrifter.
- d) En plugg till kolvbult nr 4 hade brustit och förorsakat sekundärskador.
- e) Oljefiltret var igensatt av aluminiumspån.
- f) Samtliga vevstakslager hade skurit.
- g) Vevstake nr 2 hade brustit.
- h) Oljeförsörjningshålet i vevaxeln till vevstakslager nr 2 hade en tillverkningsdefekt.
- i) Oljetrycket var lågt.
- j) Motortillverkaren har vidtagit åtgärder för att komma tillrätta med tekniska brister som ledde till den primära materialskadan.

3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av en olycklig konstruktion av kolvbult och kolvbultspluggar på motortypen. Bidragande kan ha varit en tillverkningsdefekt på vevaxeln och lågt oljetryck.

4 REKOMMENDATIONER

Inga.