



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5719

Rapport RL 2007:06

**Olycka med flygplanet OY-CFL
vid Höganäs flygplats, M län,
den 14 juli 2006**

Dnr L-17/06

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

Statens haverikommission (SHK) Swedish Accident Investigation Board

Postadress
P.O. Box 12538
102 29 Stockholm

Besöksadress
Teknologgatan 8 C
Stockholm

Telefon
08-555 017 70

Fax
08-555 017 90

E-post
info@havkom.se

Internet
www.havkom.se



Luftfartsstyrelsen

601 73 NORRKÖPING

Rapport RL 2007:06

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 14 juli vid Höganäs flygplats, M län, med ett flygplan med registreringsbeteckningen OY-CFL

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.

Christina Striby

Sakari Havbrandt

Innehåll

	SAMMANFATTNING	4
1	FAKTAREDOVISNING	6
	1.1 Redogörelse för händelseförloppet	6
	1.2 Personskador	6
	1.3 Skador på luftfartyget	6
	1.4 Andra skador	6
	1.5 Besättningen	7
	1.5.1 Föraren (Befälhavaren)	7
	1.5.2 Biträdande föraren	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 luftfartygsvrak	9
	1.12.1 Olycksplatsen	9
	1.12.2 Luftfartygsvraket	10
	1.13 Medicinsk information	10
	1.14 Brand	10
	1.15 Överlevnadsaspekter	10
	1.15.1 Allmänt	10
	1.15.2 Räddningsinsatsen	10
	1.16 Särskilda prov och undersökningar	11
	1.16.1 Undersökning av motorn	11
	1.16.2 Den brustna cylindern	11
	1.17 Företagets organisation och ledning	12
	1.18 Övrigt	12
	1.18.1 Cylinderns konstruktion m.m.	12
	1.18.2 Uppföljning av cylinderindivider	12
	1.18.3 Tidigare cylinderbrott	12
	1.18.4 Jämställdhetsfrågor	12
	1.18.5 Miljöaspekter	13
2	ANALYS	13
	2.1 Olyckan	13
	2.2 Cylinderbrottet	13
3	UTLÅTANDE	13
	3.1 Undersökningsresultat	13
	3.2 Orsaker till olyckan	13
4	REKOMMENDATIONER	13
	BILAGA	
1	Teknisk rapport TEK06-0444	

Rapport RL 2007:06

L-17/06

Rapporten färdigställd 2007-05-07

<i>Luftfartyg; registrering, typ</i>	OY-CFL, Grumman AA-5B
<i>Klass, luftvärdighet</i>	Normal, gällande luftvärdighetsbevis
<i>Ägare</i>	I enskild ägo
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	2006-07-14, kl. 14:19 i dagsljus <i>Anm.:</i> All tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC + 2 timmar)
<i>Plats</i>	Höganäs flygplats, M län (pos. 5611N 01234E; 7 m över havet)
<i>Typ av flygning</i>	Privat
<i>Väder</i>	Enligt SMHI:s analys: vind 310/15 knop, god sikt, inga moln, temp./daggpunkt +22/+10 °C, QNH 1026 hPa Besättningen bedömde den lokala vinden till 320/20-25 knop
<i>Antal ombord; besättning</i>	2
<i>Personskador</i>	Allvarliga
<i>Skador på luftfartyget</i>	Omfattande
<i>Andra skador</i>	Skador på stengärdesgård och åkermark. Ingen miljöpåverkan.
<i>Föraren (Befälhavaren):</i>	
<i>Kön, ålder, certifikat</i>	Kvinna, 58 år, A-certifikat (Danskt)
<i>Total flygtid</i>	390 timmar, varav 380 timmar på typen
<i>Flygtid senaste 90 dagarna</i>	11 timmar, allt på typen
<i>Antal landningar senaste 90 dagarna</i>	12
<i>Bitr. föraren</i>	
<i>Kön, ålder, certifikat</i>	Man, 61 år, A-certifikat (Danskt)
<i>Total flygtid</i>	682 timmar, varav 500 timmar på typen
<i>Flygtid senaste 90 dagarna</i>	8 timmar, allt på typen
<i>Antal landningar senaste 90 dagarna</i>	13

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 14 juli 2006 om att en olycka med ett flygplan med registreringsbeteckningen OY-CFL inträffat vid Höganäs flygplats, M län, samma dag kl. 14:19.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Christina Striby, ordförande, och Sakari Havbrandt, utredningschef.

Undersökningen har följts av Luftfartsstyrelsen genom Gun Ström.

Sammanfattning

Föraren startade på bana 32 på Höganäs flygplats för att flyga vidare norrut i Sverige. Starten och stigningen förflöpte normalt och på 800 fots höjd kontaktade man Malmö kontroll.

På drygt 2000 fots höjd hördes en kraftig smäll varvid motorn började vibrera kraftigt och föra våldsamt ljud samtidigt som grå rök vällde ut på motorns vänstra sida.

Eftersom man befann sig över havet svängde föraren in mot land och stängde av motorn.

Föraren bestämde sig för att glidflyga till Höganäs flygplats och landa på bana 14.

På finalen blev både höjden och farten för hög p.g.a. medvind. Flygplanet fick en markkontakt i slutet av banan, men studsade upp igen för att landa i ett sädesfält. Till en början gick utrullningen bra trots att farten var hög, men i skarven till nästa åker fanns en stengärdesgård som var skymd av vegetation. Flygplanet slog i stengärdesgården i relativt hög fart och kånade sedan ytterligare ca 50 m ut på nästa åker.

Efter olyckan konstaterades det att en cylindertopp hade separerat från en av cylindrarna.

Cylinderbrottet orsakades av att materialet i cylindertoppen hade försvagats av värmebehandling i samband tillverkningen eller renoveringsprocessen och därmed blivit utmattat.

Problematiken med brustna cylindrar av denna typ är väl känd av tillverkarlandets myndigheter.

Olyckan orsakades sannolikt av att en cylinder var renoverad med en olämplig, om än godkänd, metod.

Rekommendationer

Inga.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Föraren startade på bana 32 på Höganäs flygplats för att flyga vidare norrut i Sverige. Starten och stigningen förflöpte normalt och på 800 fots höjd kontaktade man Malmö kontroll. Färdplanen aktiverades och man fick klarening att stiga till 4500 fot.

På drygt 2000 fots höjd, då flygplanet befann sig 4 Nm (7,5 km) ut över havet, hördes en kraftig smäll varvid motorn började vibrera kraftigt och föra våldsamt oljud samtidigt som grå rök vällde ut på motorns vänstra sida.

Eftersom man befann sig över havet, svängde föraren in mot land samtidigt som ett nödmeddelande sändes till Malmö kontroll och checklistan för motorbrand genomfördes. Det innebär bland annat att bränslekranen ska stängas av.

Föraren bestämde sig för att glidflyga till Höganäs flygplats och landa på bana 14 trots att medvind rådde eftersom hon bedömde att höjden var för låg för att kunna göra en säker inflygning till bana 32.

På finalen blev både höjden och farten för hög p.g.a. medvinden. Flygplanet fick en markkontakt i slutet av banan, men studsade upp igen för att landa i ett sädesfält. Till en början gick utrullningen bra trots att farten var hög, men i skarven till nästa åker fanns en stengärdesgård som var skymd av vegetation. Flygplanet slog i stengärdesgården i relativt hög fart och kände sedan ytterligare ca 50 m ut på nästa åker.

Föraren blev medvetlös och bröt en arm. Den biträdande föraren knäckte näsan men var vid medvetande. Han fick inte upp huvan men lyckades krossa frontrutan och ta sig ut och kunde därefter med hjälp av tillskyndande personer få upp huvan och få ut föraren ur vraket.

Efter olyckan konstaterades det att en cylindertopp hade separerat från en av cylindrarna.

Olyckan inträffade i position 5611N 01234E; 7 m över havet.

1.2 Personskador

	<i>Besättning</i>	<i>Passagerare</i>	<i>Övriga</i>	<i>Totalt</i>
Omkomna	–	–	–	–
Allvarligt skadade	2	–	–	2
Lindrigt skadade	–	–	–	–
Inga skador	–	–	–	–
Totalt	2	–	–	2

1.3 Skador på luftfartyget

Omfattande.

1.4 Andra skador

Skador på stengärdesgård och åkermark.

1.5 Besättningen

1.5.1 Föraren (Befälhavaren)

Kvinna, var vid tillfället 58 år och hade gällande A-certifikat (danskt).

<i>Flygtid (timmar)</i>			
<i>senaste</i>	<i>24 timmar</i>	<i>90 dagar</i>	<i>Totalt</i>
Alla typer	0	11	390
Aktuell typ	0	11	380

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 12.
 Inflygning på typ gjordes 1984
 Senaste PC (proficiency check) genomfördes i juli 2005.

1.5.2 Biträdande föraren

Man, var vid tillfället 61 år och hade gällande A-certifikat (danskt).

<i>Flygtid (timmar)</i>			
<i>senaste</i>	<i>24 timmar</i>	<i>90 dagar</i>	<i>Totalt</i>
Alla typer	0:15	8	682
Aktuell typ	0:15	8	500

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 13.
 Inflygning på typ gjordes 1980
 Senaste PC (proficiency check) genomfördes i juli 2005.

1.6 Luftfartyget

<i>LUFTFARTYGET</i>	
<i>Tillverkare</i>	Grumman American Aviation
<i>Typ</i>	AA-5B
<i>Serienummer</i>	AA5 -0565
<i>Tillverkningsår</i>	1977
<i>Flygvikt</i>	Max tillåten flygvikt 1088 kg, aktuell 1021 kg
<i>Tyngdpunktsläge</i>	Inom tillåtet läge
<i>Total gångtid</i>	2559 timmar
<i>Gångtid efter senaste periodiska tillsyn</i>	27 timmar
<i>Bränsle som tankats före händelsen</i>	180 l 100 LL ombord
<i>MOTOR</i>	
<i>Motorfabrikat</i>	Lycoming
<i>Motormodell</i>	O-360 A4K
<i>Antal motorer</i>	1
<i>Motor</i>	
<i>Total gångtid, timmar</i>	2559
<i>Gångtid efter översyn</i>	576
<i>PROPELLER</i>	
<i>Propeller</i>	McCauley 1A170/FFA 7663
<i>Propeller efter grundöversyn</i>	576 timmar

Motorn grundöversågs 1999 varvid reoverade cylindrar levererade av Engine Components inc. USA monterades. Den brustna cylindern var av typ STF 12 SA.

Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI:s analys: vind 310/15 knop, god sikt, inga moln fot, temp./daggpunkt +22/+10 °C, QNH 1026 hPa.

Besättningen bedömde den lokala vinden till 320/20-25 knop.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

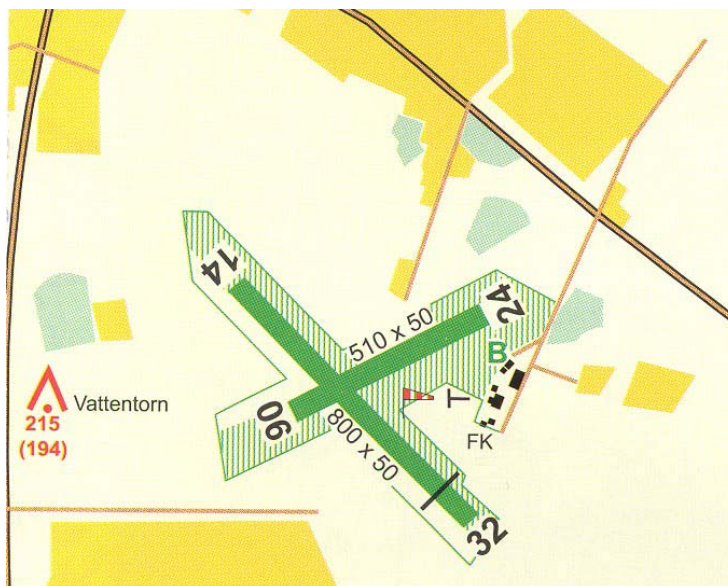
1.9 Radiokommunikationer

Radiokommunikation var upprättat med Malmö kontroll.

1.10 Flygfältsdata

Flygplatsen är en enskild flygplats och hade status enligt KSAB manual Svenska Flygfält.

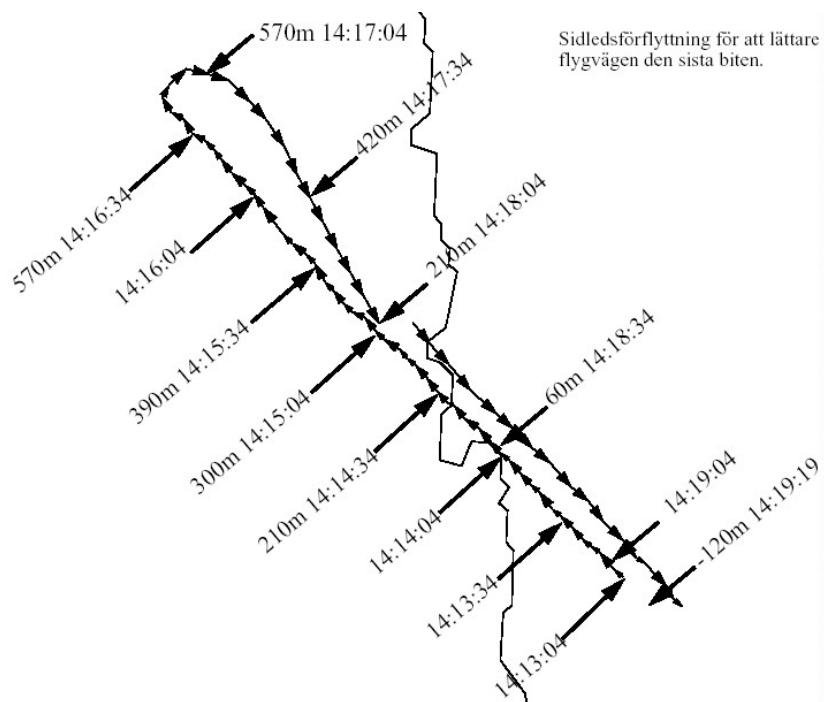
Flygfältet består av två gräsbanor enligt nedanstående figur:



1.11 Färd- och ljudregistratorer

Fanns inte. Erfordrades inte.

Dock har SHK erhållit en radarplot över flygningen från den militära underrättelse- och säkerhetstjänsten.



Inflygningen sammanföll med utflygningen varför den är förflyttad i sidled på bilden.

1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Olycksplatsen

Olycksplatsen är belägen i förlängningen av bana 14 och består av två åkrar med en stengärdesgård i gränsen mellan dessa.



Stengärdesgården i bildens mitt döljs av vegetation.

1.12.2 Luffartygsvraket

Flygplanet fick omfattande skador på i stort sett alla delar vid kollisionen med stengärdesgården. Landstället slogs av och vingar, stabilisator och flygkroppen fick stora strukturella skador.



Flygplanet har vridit sig 90 grader åt höger.

1.13 Medicinsk information

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

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Allmänt

Kollisionen med stengärdesgården var kraftig, men de ombordvarande använde fastbindningsremmarna som förblev intakta. Det faktum att huven inte enkelt kunde öppnas medförde en ökad risk då den läckande bensinen utgjorde en stor brandfara.

Nödsändaren av typ Narco ELT 10 aktiverades automatiskt vid haveriet och deaktiverades av personerna på platsen.

1.15.2 Räddningsinsatsen

Höganäs Räddningstjänst larmades, kl. 14:20, om ett flygplan som hade kanat av på banan på Höganäs Flygplats. Tre enheter från räddningstjänsten var på plats tio minuter senare tillsammans med en ledningsenhet från ambulansen. Det konstaterades att det rörde sig om två personer med lättare skador. Patienterna, med en armfraktur och krosskador i ansiktet, lastades i två ambulanser och kördes till Helsingborgs sjukhus kl. 15:07. Räddningstjänstpersonalen från Höganäs påbörjade sökandet efter nödsändaren och räddningsinsatsen avslutades kl. 16:06.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

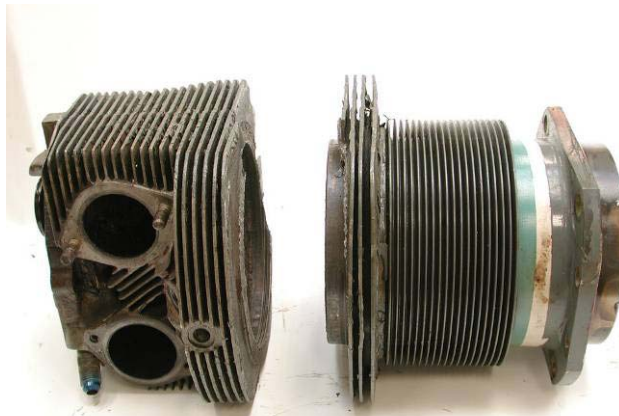
1.16.1 Undersökning av motorn

Motorn togs till en motorverkstad för undersökning. Inget onormalt förutom den brustna cylindern upptäcktes. Inga tecken på pre-ignition eller detonationer fanns.



1.16.2 Den brustna cylindern

Den brustna cylindern sändes till Bodycote CSM i Linköping för undersökning. Vid undersökningen konstaterades att brottet berodde på utmattning i materialet. Det konstaterades också att materialet var avsevärt mjukare i brottområdet än i cylindertoppens yttre delar. Vidare konstateras det att värmebehandlingen vid tillverkningen eller renoeringen orsakat att materialet blivit mjukare i brottområdet. Hela undersökningen finns i bilaga 2.



Cylinderenheten består av en cylindertopp av aluminium som är krympgängad i en cylinder av stål. Brottet har skett i aluminiumdelen där gängan börjar.



I mitten av bilden ses området där utmattningssprickorna börjat och sedan propagerat åt bägge håll.

1.17 Företagets organisation och ledning

Inte aktuellt.

1.18 Övrigt

1.18.1 Cylinderns konstruktion m.m.

Cylinderenheten består av en cylindertopp av aluminium som är krympgångad i en cylinder av stål. Vid nytillverkning värms aluminiumtoppen och cylindern kyls ned och sedan gängas delarna ihop.

Vid den aktuella renoveringsprocessen kyls ståldelen och aluminiumdelen värms upp varefter delarna skruvas isär. Därefter krympgängas en stålcylinder till den gamla cylindertoppen.

1.18.2 Uppföljning av cylinderindivider

Det finns inga system för eller krav på att individuella cylindrars historik följs upp. D.v.s. det går inte att få fram vad den aktuella cylindertoppen varit utsatt för innan den monterades på den nya cylindern.

1.18.3 Tidigare cylinderbrott

SHK har varit i kontakt med de amerikanska myndigheterna genom National Transportation Safety Board.

Tillverkarlandets (USA) tillsynsmyndighet Federal Aviation Administration (FAA) har uppmärksammat problematiken med brustna cylindrar. Ett luftvärdighetsdirektiv som gäller liknande cylindrar har utgivits. Detta direktiv omfattar dock inte den aktuella cylindertypen. FAA är medveten om problematiken med brustna cylindrar till Lycoming motorer.

1.18.4 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.

1.18.5 Miljöaspekter

Olyckan medförde ingen miljöpåverkan. Visst läckage av lättflyktig bensin, som avdunstar relativt fort, förekom dock.

2 ANALYS

2.1 Olyckan

Det är möjligt att viss effekt kunde ha erhållits från de tre kvarvarande cylindrarna. Rökutvecklingen och de kraftiga vibrationerna medförde emellertid att inget annat beslut var rimligt än att stänga av motorn genom att strypa bränsletillförseln.

Ett motorstopp på ett enmotorigt flygplan är alltid dramatiskt och detta särskilt vid stor vindstyrka och över havet. I och med att den kraftiga vinden kom från nordväst över Öresund var sjögången sannolikt hög. Landning i vattnet var därför inte ett säkert alternativ. Förarens beslutade att ta sig till fastlandet och försöka landa i medvind på flygfältet var med tanke på omständigheterna det säkraste alternativet enligt SHK:s uppfattning. Detta särskilt då terrängen efter banans slut bestod av öppen åkermark. Stengärdesgården som orsakade de stora skadorna var omöjlig att se p.g.a. vegetationen.

2.2 Cylinderbrottet

Cylinderbrottet orsakades av att materialet i cylindertoppen hade försvagats av värmebehandling i samband tillverkningen eller reoveringsprocessen och därmed blivit utmattat. Det sannolika är att försvagningen tillkommit vid reoveringen då cylindertoppen uppvärmts ytterligare två gånger.

Då besättningen inte uppmärksammade något onormalt i samband med starten är det sannolikt att hela eller större delen av utmattningssprickan uppstod under den aktuella flygningen.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.
- c) Cylinders hållfasthet var nedsatt p.g.a. värmebehandling.
- d) Cylindern brast p.g.a. utmattning.
- e) Tillverkarlandets myndigheter är medvetna om problematiken med brustna cylindrar till den aktuella motortypen.

3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades sannolikt av att en cylinder var reoverad med en olämplig, om än godkänd, metod.

4 REKOMMENDATIONER

Inga.

<u>Beställare</u>	<u>Beställningsdata</u>	<u>Granskad/godkänd av</u>	<u>Rapportfördelning</u>
Statens haverikommission Box 12538 102 29 Stockholm	Brev 2006-08-31 Sakari Havbrandt		Beställaren S Havbrandt 3 ex

Brusten cylinder nr 4 till OY-CFL

2006-12-15

<u>Handläggare</u>	<u>Ao nummer</u>	<u>Telefon</u>	<u>E-post</u>
Ulf Bergström		013-169108	ulf.bergstrom@bodycote.com

TEK200604441.DOC

Inledning

Under stigning fick flygplanet motorstopp. Undersökning av motorn visade att cylindertoppen på cylinder 4 hade separerat från cylindern. Den trasiga cylindern har lämnats för undersökning. Motorn hade genomgått renovering ca ??? timmar innan motorstoppet.

Föremål

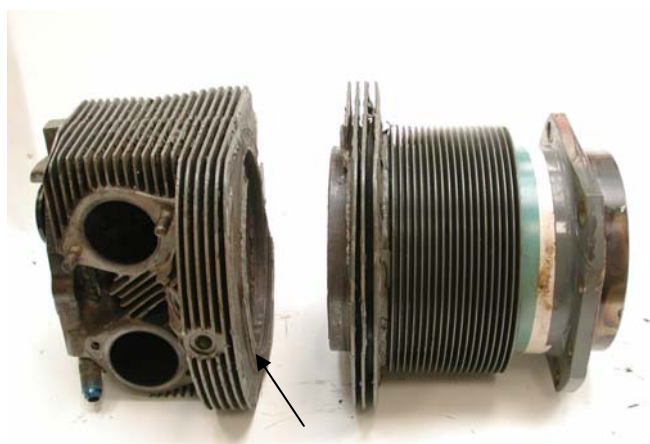
Beskrivning: Motor Lycoming typ O-306-A4K, s/n L-23569-36A

Material: Aluminium (gjutlegering)

Undersökning och resultat

Visuellt

Inledningsvis konstaterades att brottet orsakats av utmattning. Cylindertoppen i ankomstskick där utmattningens position markerats visas i figur 1-2.



Figur 1. Cylindertopp med markerad position för utmattningen.

Angivna resultat hänför sig enbart till i rapporten beskrivna och registrerade föremål. Rapporten får ej utan medgivande av **Bodycote Materials Testing AB** återges eller refereras annat än i sin helhet.

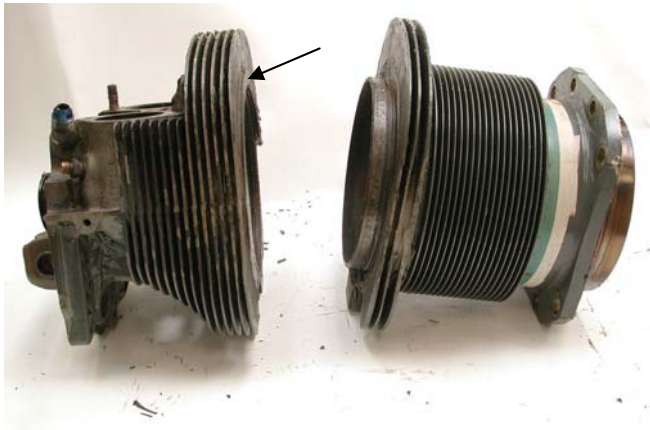
Bodycote Materials Testing AB

Box 1340
581 13 Linköping
Tel: 013-16 90 00
Fax: 013-16 90 20

Box 431
691 27 Karlskoga
Tel: 0586-810 55
Fax: 0586-585 15

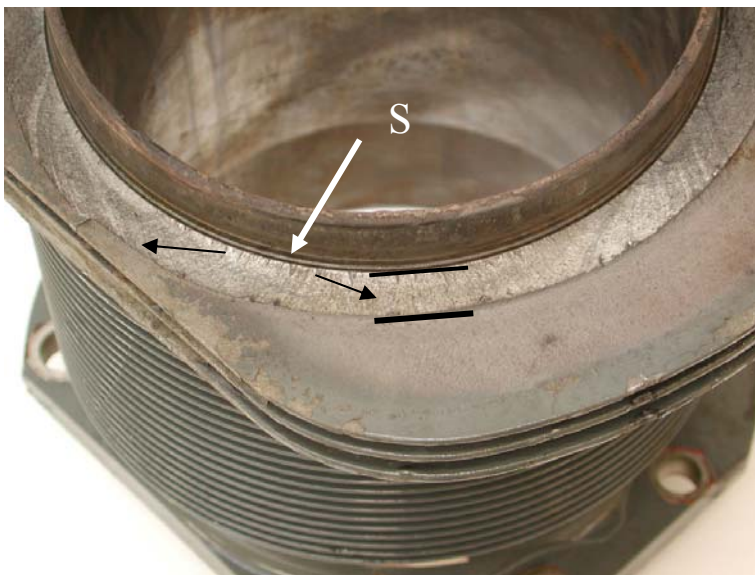
611 82 Nyköping
Tel: 0155-22 14 76
Fax: 0155-26 31 25

Org. nr. 556097-0187
www.bodycote.com



Figur 2. Cyindertopp i annan vy. Startpunkten har pilmarkerats.

Utmattningen upptog ca. 240 mm eller halva omkretsen och hade startat från gängbotten på insidan av cyindertoppen, se figur 3-4. Sprickan hade tillväxt lika mycket, ca 120 mm åt vardera hållet från startpunkten. Gängbotten där sprickan startar sammanfaller med den första hela gängan på cylinderfodret och tredje gängan uppifrån i cyindertoppen..



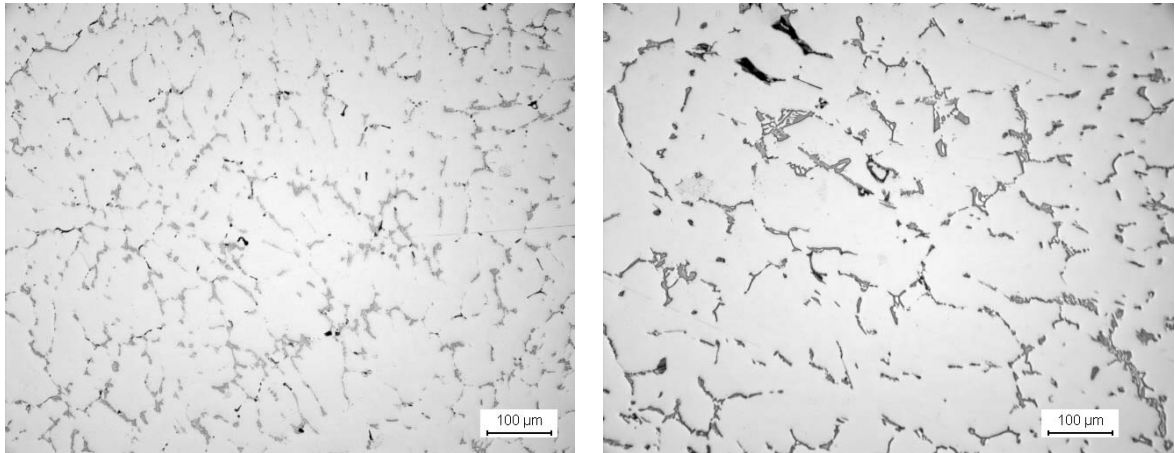
Figur 3. Cyindertoppens nedre del med markerad startpunkt (S). Brottytan ligger mellan streckmarkeringen. Pilarna på brottytan visar sprickans tillväxtriiktning från startpunkten



Figur 4. Cyindertoppens övre del med markerad startpunkt (S). Brottytan ligger mellan streckmarkeringen.

Struktur och hårdhet

Metallografiska prov togs genom startpunkten och som referens togs ett prov från en fläns högst upp på cylindertoppen. Strukturellt gick inte påvisa några tecken på överhettning. Strukturen var något grövre vid referensstället men skillnaden beror inte på värmepåverkan i drift utan sannolikt på hur olika fort materialet stelnar vid gjutningen, se figur 5.



Figur 5. Strukturbild från startområdet (vä) och referensstruktur (hö).

I snittet genom startpunkten fanns några små korrosionsangrepp i gängvarvet närmast brottet, men djupet på angreppen var mycket små, mindre än 0,05 mm.

Hårdheten mättes till 70-74 HV5 (omvandlat till 60-64 HB) vid startpunkten och till 90-93 HV5 (78-81 HB) vid referensstället.

Analys av cylinderns kemiska sammansättning visade att materialet var av legeringstyp A242, en legering med bra högttemperaturegenskaper som används till bl.a. luftkylda cylindarhus. Legeringen som är en gjutlegering används i tillstånd T21, T571 och T77 vilka har följande riktvärden på hårdhet:

Värmebehandlingstillstånd	Hårdhet HB
T21 (glödgat)	70
T571 (åldring utan upplösningsbehandling)	85
T77 (åldring med upplösningsbehandling)	75

Anm. Hårdhet 70-74 HV motsvarar 60-62 HB.

Värmebehandlingen för den aktuella cylindern är inte känd. Om man antar att man vill utnyttja materialets hållfasthet och värmebehandlat till tillstånd T571 eller T77 och att cylindertoppen då haft en hårdhet på 75-85 HB, har materialet mjuknat i drift.

Slutsatser

Brottet har orsakats av utmattning, som har startat från gängbotten på cylindertoppens insida.

Det finns inga påtagliga defekter vid startpunkten annat än anvisningsverkan från gängen. I gängvarvet närmast brottet finns några små korrosionsangrepp vilka emellertid är mycket små, men det är tänkbart att korrosion bidragit till initieringen av brottet.

Materialets hårdhet vid brottstället är mjukare än ett referensställe högst upp på cylindertoppen. Den lägre hårdheten kan också ha bidragit till att utmattningshållfastheten minskat.

Om hårdhetssänkningen skett i drift eller från den värmning som skett när cylinderfodren bytts går inte att avgöra.

Bodycote Materials Testing AB

Metalliska material

Ulf Bergström