Ärendeur

STATENS HAVERIKOMMISSION

SHK
BIBLIOTEKET

U T R E D N I N G S R A P P O R T

HAVERI

SE-XDL, TYP CASSUTT III M

UPPLANDSBY, ÖSTERVÅLA U LÄN

1 AUGUSTI 1982

SE-XDL 53/82

MARS 1983

Postadress
Box 12538 102 29 Stockholm

Telefon (växel)
08 - 14 36 60

Telex
12841 HAVKOM S

U T R E D N I N G S R A P P O R T

SHK ÄRENDEBETECKNING SE-XDL 53/82 NORDAIDS FILE NUMBER S-20057

ORDFÖRANDE	G Steen	TILL UTREDNINGEN KNUTNA EXPERTER OCH SAKKUNNIGA	E Bratt T Hansson
UTREDNINGSCHEF	Å Röed		

SAMMANTRÄDEN

LUFTFARTYGET	Cassutt III M	REGISTRERING	SE-XDL
ÄGARE	Jerry Frisk Västerlånggatan 18, 740 46 Östervåla	BRUKARE	Ägaren
BESÄTTNING	1	PASSAGERARE	
HAVERIPLATS	Upplandsby, Östervåla LÄN U	DATUM OCH TIDPUNKT	1982-08-01 kl 1330 SST

SAMMANFATTNING

Under utprovning av en ny trebladig träpropeller med på marken ställbara blad lossnade ett propellerblad och motorn började vibrera. Händelsen inträffade under planflygkt på 1 200 ft med en hastighet av 170 mph. Föraren drog av gasen, stängde bensinkranen och nödlandade i en sädesåker med normal sättningsfart. Flygplanet rullade ca 50 m och slog därefter med stillastående motor runt rakt fram.

1.1 REDOGÖRELSE FÖR FLYGNINGEN

Se sammanfattning ovan.

1.2 PERSONSKADOR

Inga.

1.3 SKADOR PÅ LUFTFARTYGET

Måttliga skador.
Se punkt 1.12.2.

1.4 ANDRA SKADOR

Inga.

1.5 BESÄTTNING

Föraren var vid haveritillfället 35 år. Han innehade A-certifikat gällande till 1983-05-31. PFT utfördes 1981-05-10.

FLYGTID	24 timmar	30 dagar	90 dagar	totalt
Alla typer				1 400
Denna typ				50

1.6 LUFTFARTYGET

Se sidan 3.

1.7 VÄDER

Vädret klart. Sikten god.

1.8 NAVIGATIONSHJÄLPMEDEL

Ej aktuellt.

1.9 RADIOKOMMUNIKATION

Ej aktuellt.

1.10 FLYGFÄLTDATA

Ej aktuellt.

1.11 FÄRDREGISTRATOR

Erfordras ej.

1.12 HAVERIPLATS OCH FLYGPLANVRAK

1.12.1 Haveriplats
Landningen utfördes på en sädesåker i Upplandsby, Östervåla.

1.12.2 Flygplanvrak
Se sidan 5.

1.13 MEDICINSKA DATA

Ej aktuellt.

1.14 BRAND

Brand utbröt ej.

1.15 ÖVERLEVNADSMÖJLIGHETER

Goda. Säkerhetsbälten och kapoteringsbåge fungerade tillfredsställande.

1.16 SÄRSKILDA PROV OCH UNDERSÖKNINGAR

Propellern har granskats av civilingenjör E. Bratt. Resultatet framgår av bil. 2.

1.17 ÖVRIGT

Se sidan 5.

1.18 SÄRSKILD UNDERSÖKNINGSMETOD

2. ANALYS

Se sidan 5.

3. SLUTSATSER

Se sidan 6.

4. REKOMMENDATIONER

Se sidan 7.

5. BILAGOR

Se sidan 7.

1.6 Luftfartyget

Flygplanet är ett s k experimentflygplan tillhörande kategorien "hembygge". Det är tillverkat i Östervåla 1981 enligt amerikansk ritningssats med tillverkningsnr 589-12. Byggnadstillstånd ÖD 204/80-1213. Vid haveriet gällde flygutprovningstillstånd nr 2, giltigt tiden 1982-04-19--12-31.

Flygplanets tomvikt är 265 kg och max flygvikt 416 kg. Flygplanet hade vid haveritillfället en total gångtid av 48 tim 20 min.

Flygplanet är försett med en motor på 100 hk, typ Continental O-200A, tillverkad år 1976, tillverkningsnr 25 R 052. Motorn hade när den monterades i flygplanet en total gångtid av 1618 tim och genomgick efter monteringen 100-tim tillsyn 1981-04-30. I samband med mindre justeringar på flygplanet vintern 1981 gjordes ny 100-tim tillsyn 1982-04-27. Motorns totala gångtid vid haveritillfället var 1666 tim 20 min.

Propellern består av ett i hårdträ (bok) utfört centralt navblock, tillverkat i två halvor sammanhållna av sex navbultar, som pressar samman blockhalvorna mellan två navplattor. Tre spännband av stål sammanpressar navets ytterdel som omsluter de tre propellerbladen. Dessa blad var i prototypen även tillverkade av lamellimmad bok.

Prototypen har hållfasthetsberäknats och materialprovats under övervakning av EAA:s tekniska utskott enligt provningsprotokoll daterat 1979-06-15. Bilaga 1.

Propellernavets gångtid var vid haveritillfället totalt ca 47 timmar. Propellerbladen var nytillverkade av lamellimmad björk och materialprovning var inte utförd. Bladen hade vid nytillverkningen dessutom ändrats genom minskning av diameter (diskdiameter) och bladbredd.

Ägaren uppger att han minskat bladlängd och bladbredd då han inte fick ut det statiska varvtal han ville ha. Ändringen medförde att propellern blev överstegrad i det lägre fartregistret. Han var medveten om detta men ansåg det acceptabelt för aktuell flygplantyp, som har extremt höga fartegenskaper. De propellerblad som han tidigare använt under flygutprovningen (prototypen) var tillverkade för en bästa verkningsgrad vid 60" stigning och en diskdiameter av 62". Han fann emellertid att flygplanets fart blev ca 20 mph lägre än andra av samma typ och anser att flygplanstypen bör ha en fart av 200 mph vid 2750 rpm.

Han tog då fram nya blad med en bästa verkningsgrad vid 70" stigning och 60" diameter. Bladen blev dock överdimensionerade för tillgänglig motorstyrka och det statiska varvet blev bara 1800 rpm. Taxiprov med hög fart visade otillfredsställande acceleration och varvet ville inte stiga med ökande fart.

Han omarbetade därför återigen propellerbladen genom att minska bladkordan och ta ned diametern till 56" och fick då upp det statiska varvet till ca 2450 rpm. Ändringen medförde att bladen blev överstegrade i det lägre fartregistret (under 30 m/sek). Accelerationen under start blev dock fullt tillfredsställande medan startrullsträckan ökade från ca 200 m till 300 m. Vid hastigheter över 30-35 m/sek upphörde dessutom överstegringen.

Efter lättning uppnåddes en stighastighet av ca 12 m/sek vid en stigfart av 120 mph och en hastighet av ca 210 mph i planflykt vid 2750 rpm.

Ägaren anser att förlängningen av startrullsträckan kan accepteras mot bakgrund av att flygplantypens landningsrullsträcka är ca 600 m. Flygplantypen är dessutom inte lämplig att använda på andra underlag än belagda banor med banlängder överstigande 1000 m.

1.12.2 Flygplanvrak

Fena, sidoroder och propellerblad skadades. Mindre formskador uppstod på flygkroppen. Luftfördelarröret bröts av.

Ett blad lossnade från propellernavet. Kvarvarande blad uppvisar begynnande sprickbildning i bladhalsarna. Se bifogad utredning,
./. Bilaga 2.

1.17 Övrigt

Det är praxis inom propellertekniken att om man har vridbara eller på marken justerbara propellerblad av trä så måste bladets rot (bladhals) vara uppbyggd av hårdträ som limmats av mycket tunna lameller under högt tryck. Aktuella propellerblad var tillverkade av björkträ (dock av god kvalitet).

2 ANALYS

SHK har låtit utföra last- och spänningsberäkningar av aktuell propeller samt analyserat orsakerna till att ett propellerblad lossnade ur navet.

Lastberäkningarna har gjorts för ett antal aktuella flygfall och det mest kritiska fallet ligger till grund för en spänningsanalys av speciellt propellerbladens infästning till navet.

I bladhalsen finns ett ovalt hål, som lokalt innebär en försvagning av bladhalsen. Propellern avviker från vad som är praxis inom normala konstruktioner, särskilt genom att bladhalsarna ej är förstärkta med hårdträ. Propellern är även något för liten varför den går överstegrad i startförloppet vid hastigheter lägre än 30-35 m/sek. Detta kan ha orsakat vibrationer som bidragit till sprickbildning med åtföljande brott. Se Bilaga 2.

Spänningsnivån i den kritiska arean i bladhalsarna är för stor vilket framgår inte bara av att ett blad lossnat utan även av de spänningsvärden som räknats fram. På de kvarvarande bladen fanns begynnande sprickor på den kritiska arean ovanför det ovala hålet. Provstycken har vid undersökningarna tagits ut ur ett av de kvarvarande propellerbladen och skjuvprov har gjorts med dessa. Dessa gav något högre hållfasthetsvärden än normalt för motsvarande träslag.

De värden som framkommit vid beräkning av laster på propellerbladen och deras infästningar, tillämpade provprogram samt beräknade materialspänningar och resultat av skjuvprov framgår av Bilaga 2.

3 SLUTSATSER

3.1 Sammanfattning av undersökningsresultat

a. Föraren var behörig att föra flygplanet.

b. Flygplanet var luftvärdigt. Det fanns inga tecken på tekniska fel.

c. Motorn lämnade full effekt när ett propellerblad separerade från propellernavet.

d. Nödlandningen genomfördes med minimala materielskador på flygplanet och utan personskador.

e. Propellerns bladhalsar var inte förstärkta med hårdträ och avvek härigenom från praxis för normala konstruktioner.

f. Propellern går överstegrad i startförloppet vid hastigheter omkring 30-35 m/sek beroende på att den är för liten. Detta förhållande kan ha orsakat vibrationer som bidragit till spricktillväxt med åtföljande brott.

g. Spänningsnivån i bladhalsarnas kritiska area har varit för stor. Detta framgår av att ett blad lossnat, av de spänningsvärden som

räknats fram samt av begynnande sprickor på kvarvarande blad ovanför bladhalsens ovala hål.

h. Skjuvprov från provstycken av kvarvarande propellerblad har gett högre hållfasthetsvärden än normalt för motsvarande träslag.

3.2 Sannolik haveriorsak

Haveriet har orsakats av att ett propellerblad har separerat från propellernavet under flygning.

Bidragande orsaker till att propellerbladet har separerat från propellernavet har varit för vek konstruktion i propellerbladets rot, vilket har medfört för hög spänning och vibrationer i roten, val av annat träslag än i navet samt väsentligt minskad propellerdiameter än i den provade prototypen.

4 REKOMMENDATIONER

SHK understryker vikten av att propellertillverkare vid framtagning av propellrar för experimentflygplan i samråd med EAA:s tekniska utskott låter göra noggranna spännings- och vibrationsanalyser av nykonstruerade propellrar.

Föreskrifter härom bör tas in i tillverkarnas verkstadshandbok.

BILAGOR

1. Provning av propellerprototyp.
2. Granskning av propellern till flygplanet SE-YCK (SE-XDL).
3. Cert utdrag.

G Steen

Å Röed