



Slutrapport RL 2020:04

**Olycka på Varberg/Getteröns flygplats
den 5 maj 2019 med motorsegelflygplanet
SE-USN av modellen SF 25 C, opererat av
en privatperson.**

Diariernr L-53/19

2020-04-29

SHK utreder olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt: Syftet med utredningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s utredningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: www.havkom.se

ISSN 1400-5719

Illustrationer i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. I den mån inte annat anges är SHK upphovsrättsinnehavare.

Med undantag för SHK:s logotyp, samt figurer, bilder eller kartor till vilka någon annan än SHK äger upphovsrätten, tillhandahålls rapporten under licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige. Det innebär att den får kopieras, spridas och bearbetas under förutsättning att det anges att SHK är upphovsrättsinnehavare. Det kan t.ex. ske genom att vid användning av materialet ange ”Källa: Statens haverikommission”.



I den mån det i anslutning till figurer, bilder, kartor eller annat material i rapporten anges att någon annan är upphovsrättsinnehavare, krävs dennes tillstånd för återanvändning av materialet.

Omslagets bild tre – Foto: Anders Sjödén/Försvarmakten.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	5
Utredningen.....	5
SAMMANFATTNING	8
1. FAKTAREDOVISNING.....	9
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	9
1.1.1 Förutsättningar.....	9
1.1.2 Händelseförlopp	9
1.1.3 Övrigt.....	10
1.2 Personskador.....	11
1.3 Skador på luftfartyget	11
1.4 Andra skador.....	11
1.4.1 Miljöpåverkan.....	11
1.5 Besättningen.....	11
1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring	11
1.6 Luftfartyget	12
1.6.1 Motorsegelflygplanet.....	12
1.6.2 Motor	13
1.6.3 Mekanisk bränslepump.....	13
1.6.4 Reparationsmanualen för motorn	14
1.6.5 Underhållsorganisationens motoröversyn	14
1.6.6 Dokumentationen av motoröversynen.....	15
1.6.7 Installationen av motorn i motorsegelflygplanet	16
1.6.8 Luftvärdighetsgranskningen av motorsegelflygplanet	16
1.6.9 Flygmanualen	16
1.6.10 Nödchecklista	17
1.7 Meteorologisk information	17
1.7.1 Flygplatsens väderstation	17
1.8 Navigationshjälpmedel	17
1.9 Radiokommunikationer.....	17
1.10 Flygfältsdata.....	17
1.11 Färd- och ljudregistratorer	18
1.11.1 Videofilm med ljud.....	18
1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak	21
1.12.1 Olycksplatsen	21
1.12.2 Luftfartygsvraket	21
1.12.3 Teknisk undersökning av flygplanet.....	22
1.13 Medicinsk information.....	24
1.14 Brand.....	24
1.15 Överlevnadsaspekter.....	24
1.15.1 Räddningsinsatsen	24
1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten....	25
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	25
1.16.1 Undersökning av bränslet	25
1.17 Berörda aktörers organisation och ledning	25
1.18 Övrigt.....	25
1.18.1 Konstruktionsbestämmelser för motorsegelflygplan	25
1.18.2 Utbildning och genomförda övningar.....	26
1.18.3 EU:s regelverk angående fortsatt luftvärdighet	26
1.18.4 Vidtagna åtgärder	28

1.19	Särskilda utredningsmetoder	29
2.	ANALYS	30
2.1	Förutsättningar.....	30
2.2	Händelseförloppet.....	30
2.3	Överlevnadsaspekter.....	31
2.3.1	Räddningsinsatsen.....	31
2.4	Orsaken till motorstoppet	32
2.5	Motoröversynen.....	32
2.5.1	Underhållsorganisationens översyn.....	32
2.5.2	Varför upptäcktes inte bristerna av flygklubbens tekniker eller av SFF CAMO?	33
2.5.3	Sammanfattande bedömning	34
3.	UTLÅTANDE.....	35
3.1	Utredningsresultat.....	35
3.2	Orsaker till olyckan	35
4.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER	36
Bilaga	37

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att utreda olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s utredningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En utredning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar i framtiden eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska utredningen 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 utredningar syftar till att ge svar 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 utredning. 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 utredningen 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.

Utredningar av luftfartshändelser regleras i huvudsak av förordningen (EU) nr 996/2010 om utredning och förebyggande av olyckor och tillbud inom civil luftfart och lagen (1990:712) om undersökning av olyckor. Utredningarna genomförs i enlighet med Chicagokonventionens Annex 13.

Utredningen

SHK underrättades den 5 maj 2019 om att en olycka med ett motorsegelflygplan med registreringsbeteckningen SE-USN hade inträffat på Varberg/Getteröns flygplats, Hallands län, samma dag klockan 11.15.

Olyckan har utretts av SHK som företrätts av Helene Arango Magnusson, ordförande, Tony Arvidsson, utredningsledare och Gideon Singer, operativ utredare.

Som ackrediterad representant för Tyskland har Frank Stahlkopf, från den tyska säkerhetsutredningsmyndigheten BFU (Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung) deltagit.

Tysklands ackrediterade representant har biträtts av Robert Böttcher som rådgivare från typcertifikatinnehavaren Limbach Flugmotoren GmbH.

Som rådgivare för Transportstyrelsen har Magnus Axelsson deltagit och som rådgivare för Europeiska unionens byrå för luftfartssäkerhet (EASA) har Hannu Melaranta deltagit.

Följande organisationer har notifierats: EASA, EU-kommissionen, BFU och Transportstyrelsen.

Utredningsmaterialet

Intervjuer har genomförts med piloten, passageraren, två vittnen, ordföranden för Varbergs flygklubb, pilotens två segelflyglärare, instruktören vid kontrollflygningen samt flygplanets underhållsansvarige.

Ett haverisammanträde hölls den 6 november 2019. Vid mötet presenterade haverikommissionen det faktaunderlag som förelåg vid den tidpunkten.

Slutrapport RL 2020:04

Lufffartyg:	
Registrering, typ	SE-USN, Scheibe powered sailplanes
Modell	SF 25 C
Klass, luftvärdighet	Normal, luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC) ¹
Serienummer	44342
Ägare	Varbergs flygklubb
Tidpunkt för händelsen	2019-05-05, klockan 11.15 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC ² + 2 timmar)
Plats	Getterön, Hallands län, (position 5707N 01214 E, 2 meter över havet)
Typ av flygning	Privat
Väder	Enligt SMHI:s analys: vind omkring sydväst/10 knop, sikt >10 km, inga moln under 2 000 fot, temperatur/daggpunkt +9/+3°C, QNH ³ 1011 hPa
Antal ombord:	2
Besättning inklusive kabin	1
Passagerare	1
Personskador	1 allvarligt skadad, 1 lindrigt skadad
Skador på luftfartyget	Betydande
Andra skador	Inga
Piloten:	
Ålder, certifikat	37 år, S ⁴ , med behörighet TMG ⁵
Total flygtid	39 timmar, varav 20 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	2 timmar, allt på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	6, alla på typen

¹ ARC (Airworthiness Review Certificate) – granskningsbevis avseende luftvärdighet.

² UTC (Coordinated Universal Time) – referens för angivelse av tid världen över.

³ QNH anger det atmosfäriska trycket reducerat till havsytans medelnivå.

⁴ S – segelflygcertifikat.

⁵ TMG (Touring Motor Glider) – motorsegelflygplan.

SAMMANFATTNING

Avsikten med flygningen var att genomföra en kortare flygning med start och landning på Varberg/Getteröns flygplats. Förutom piloten fanns en passagerare ombord.

Starten förlöpte normalt fram till att flygplanet hade kommit upp i luften, då motorn plötsligt stannade. Piloten försökte återstarta motorn. Kort därefter slog dock vänster vinge i marken. Haverikommissionen drar av tillgängligt videomaterial och vittnesuppgifter slutsatsen att flygplanet tappade så mycket fart att det hamnade i stall med ökande sjunkhastighet som följd.

Flygplanet fick betydande skador på både flygkropp och vingar. Piloten fick allvarliga skador, medan passageraren klarade sig undan med lindriga skador.

Vid de tekniska undersökningarna av motorn kunde det konstateras att den ena metallplattan för drivningen av pumpmembranet i bränslepumpen hade lossnat. Undersökningen av nitningen av drivplattorna visade att den stukade nitskallen inte hade varit tillräckligt utsväld. Mot denna bakgrund har haverikommissionen dragit slutsatsen att motorstoppet orsakades av att en av drivplattorna lossnade på grund av en bristfällig sammansättning.

Motorstoppet inträffade trots att motorn nyligen hade varit på översyn. Av utredningen framgår dock att den aktuella bränslepumpen inte var godkänd för installation i motorn. Haverikommissionen konstaterar därför att en bidragande orsak till olyckan var att den ovan icke godkända bränslepumpen inte byttes ut av underhållsorganisationen i samband med motoröversynen och att detta inte upptäcktes av vare sig flygklubben, teknikern som återinstallerade motorn efter översynen eller av Segelflygets organisation för luftvärdighet (SFF CAMO). Haverikommissionen konstaterar sammanfattningsvis att de säkerhetsbarriärer som har till syfte att säkerställa att endast godkända, säkra och tillförlitliga komponenter installeras i luftfartyg inte har fungerat i detta fall.

Att motorstoppet ledde till en allvarlig olycka orsakades enligt haverikommissionen av att piloten hade begränsad erfarenhet, övning och mental förberedelse för att hantera situationen i enlighet med nödchecklistan.

Säkerhetsrekommendationer

Svenska segelflygförbundet rekommenderas att:

- I samarbete med Transportstyrelsen ta fram en utbildningsplan för att öka kunskapen om regelverket för livstidsbegränsade komponenter, för segelflygtekniker, luftvärdighetsgranskare och luftvärdighetsansvariga, se avsnitt 2.5.3. (RL 2020:04 R1)
- I samarbete med Transportstyrelsen utveckla rutinerna för luftvärdighetsgranskning, se avsnitten 1.6.8 och 2.5.2. (RL 2020:04 R2)
- Informera piloterna om vikten av att repetera nödchecklistan inför varje flygning, se avsnitten 1.6.10, 1.1.2 och 2.2. (RL 2020:04 R3)

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

1.1.1 *Förutsättningar*

Avsikten med flygningen var att flyga från Varberg/Getteröns flygplats och genomföra en kortare flygning över Falkenberg för att sedan flyga tillbaka till Varberg.

Piloten planerade att genomföra flygningen enligt visuella flygregler (VFR⁶) med en passagerare ombord.

Förberedelserna inför flygningen innefattade bland annat inhämtning av väderuppgifter i form av TAF⁷ och Metar⁸ från närliggande flygplatser och information från flygplatsens egen väderstation. Inga tekniska anmärkningar på flygplanet var noterade. Piloten tankade 30 liter bränsle före start.

Piloten hade under sin utbildning flugit två typer av motorsegelflygplan. Den aktuella modellen (SF 25 C) hade han endast flugit två timmar sedan början av juni 2018. En av timmarna var en kontrollflygning med instruktör, den andra utfördes på egen hand. Båda flygningarna utfördes i mitten av april 2019.

Enligt SMHI:s analys var vinden omkring sydväst, vilket motsvarade sidvind från höger i förhållande till bana 12. Vindstyrkan var 10 knop.

1.1.2 *Händelseförlopp*

Efter tankning och genomgång av checklistan före motorstart påbörjades taxning till väntplats för bana 12. Piloten har uppgett att varmkörningen och motoruppkörningen genomfördes utan anmärkningar. Kontroll av roderutslag och av att båda ombord var ordentligt fastspända utfördes innan uppställning på bana 12 för start.

Någon genomgång av nödchecklistan för motorbortfall utfördes inte.

Pilotens minnesbild är att starten förlöpte normalt fram till att flygplanet hade kommit upp i luften, då motorn plötsligt stannade. Piloten har uppgett att han kan ha fått panik i den situationen. Han försökte sedan återstarta motorn genom att trycka på startknappen.

Passageraren har uppgett att motorn plötsligt gick ner i varv kort efter att flygplanet hade kommit upp i luften, på en uppskattad höjd av 20–30 meter. Piloten försökte därefter återstarta motorn. Passageraren uppfattade det som att piloten gjorde en lätt vänstergir och att de då tappade höjd. Kort därefter slog vänster vinge i marken. Därefter girade

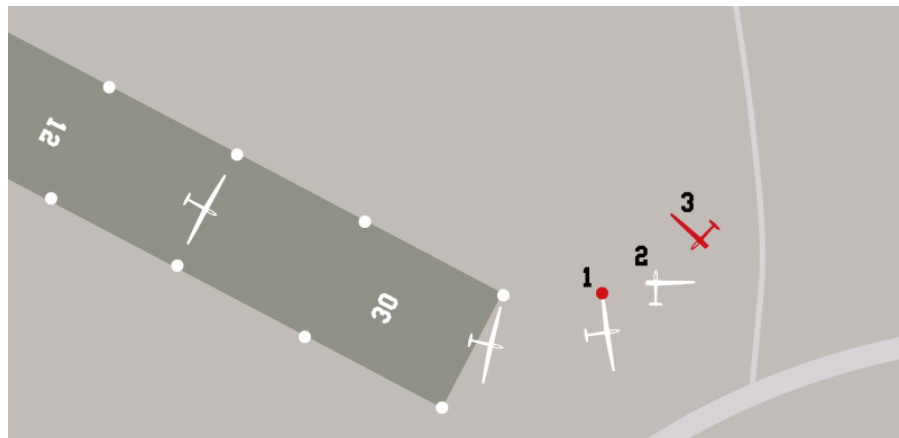
⁶ VFR (Visual Flight Rules) – visuella flygregler.

⁷ TAF (Terminal Area Forecast) – flygplatsprognos.

⁸ METAR (Aerodrome routine weather report) – regelbunden väderrapport för luftfarten.

flygplanet vänster och stannade i utkanten av flygfältet, till vänster om bana 12, med nosen mot färdriktningen (se figur 1).

Passageraren filmade flygningen. Även av videofilmen framgår att motorn stannade en kort stund efter att flygplanet hade kommit upp i luften och att det sedan utfördes ett startförsök.



Figur 1. Slutskedet av händelseförloppet. 1: Vänster vinge tar i marken. 2: Främre delen av motorsegelflygplanet tar i marken. 3: Slutlig position.

Olyckan inträffade i position 5707N, 01214E, två meter över havet.

1.1.3 Övrigt

Två vittnen till händelsen har intervjuats och har uppgett följande.

Vittnet som observerade starten från flygklubbens tankanläggning uppfattade starten som normal fram till lättning vid ungefär en tredjedel av banan och tills att flygplanet nått en höjd på 20 till 25 meter över marken. Vittnet släppte då blicken på flygplanet, men hörde plötsligt att motorn stannade. Han tittade upp igen och såg då att propellern roterade sakta. Han uppfattade det som att piloten försökte hålla höjd och att det såg vingligt ut. Vinden kom från höger i flygplanets flygriktning och han uppfattade det som att flygplanet svängde vänster med vinden och tappade höjd. Vänster vinge slog i marken lite före främre delen av flygkroppen.

Det andra vittnet kom med bil längs vägen i slutet av bana 12 och uppfattade att det plötsligt blev alldeles tyst när hon befann sig i höjd med flygplanet. Hon såg att det vinglade till i luften på uppskattningsvis 25 till 30 meters höjd över marken. I backspeglarna såg hon sedan när flygplanet slog ner i marken.

1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Ombord- varande totalt	Övriga
Omkomna	-	-	0	-
Allvarligt skadade	1	-	1	-
Lindrigt skadade	-	1	1	Ej tillämpligt
Inga skador	-	-	0	Ej tillämpligt
Totalt	1	1	2	-

1.3 Skador på luftfartyget

Betydande.

1.4 Andra skador

Inga.

1.4.1 Miljöpåverkan

Ingen.

1.5 Besättningen

1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring

Piloten

Piloten, 37 år, hade ett S-certifikat med gällande operativ och medicinsk behörighet.

Flygtid (timmar)				
	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	0	2	2	39
Aktuell typ	0	2	2	20

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 6.

Inflygning på typ gjordes den 30 juli 2018.

Kontrollflygning genomfördes den 13 april 2019 på SF 25 C.

1.6 Luftfartyget

SF 25 C är ett tvåsitsigt enmotorigt lågvingat motorsegelflygplan (se figur 2) som är konstruerat i trä och metall. Det har ett fast centralt huvudhjul och luftbromsar på översidan av vingarna.



Figur 2. Det aktuella motorsegelflygplanet. Foto: Christer Lannestam.

1.6.1 Motorsegelflygplanet

Typcertifikatinnehavare	Scheibe-Aircraft-GmbH
Modell	SF 25 C
Serienummer	44342
Tillverkningsår	1984
Flygmassa, kg	Max tillåten: 648, aktuell: 618
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser.
Total gångtid, timmar	6 390
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	13
Typ av bränsle som tankats före händelsen	91/96 UL
Motor	
Typcertifikatinnehavare	Limbach Flugmotoren GmbH
Motortyp	L 2000 EA
Antal motorer	1
Serienummer	1391
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	102
Gångtid efter senaste över-syn, timmar	2
Propeller	
Typcertifikatinnehavare	MT-Propeller Entwicklung GmbH
Typ	MT 150 L 90-1A
Serienummer	12075
Total gångtid, timmar	899
Gångtid efter tillsyn, timmar	45
Kvarstående anmärkningar	Inga

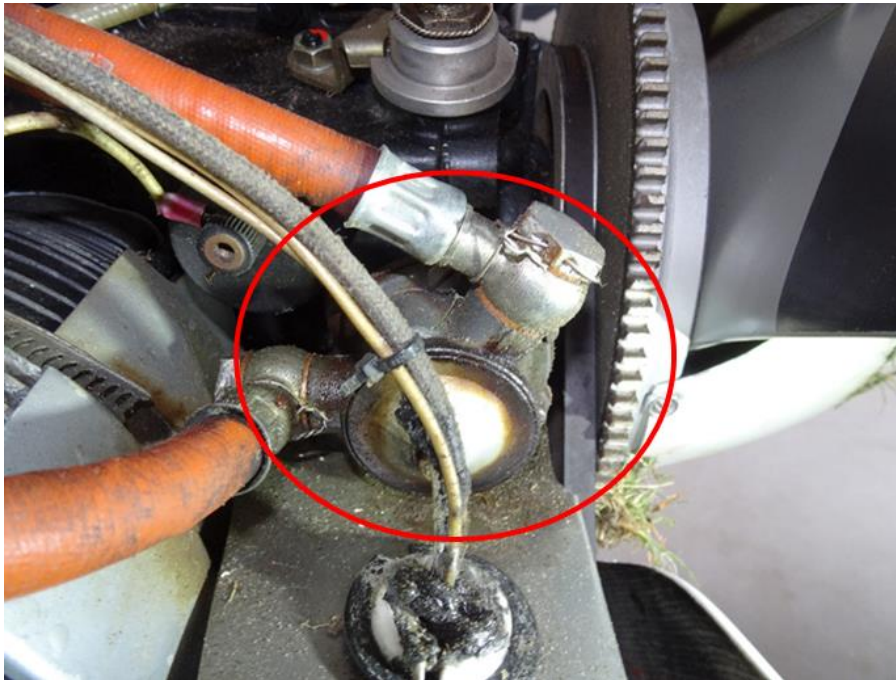
Luftfartyget hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).

1.6.2 *Motor*

Den motor som finns i flygplanet, en L 2000EA, är en fyrcylindrig, luftkyld fyrtakts boxermotor med enkel magnetändning och förgasare.

1.6.3 *Mekanisk bränslepump*

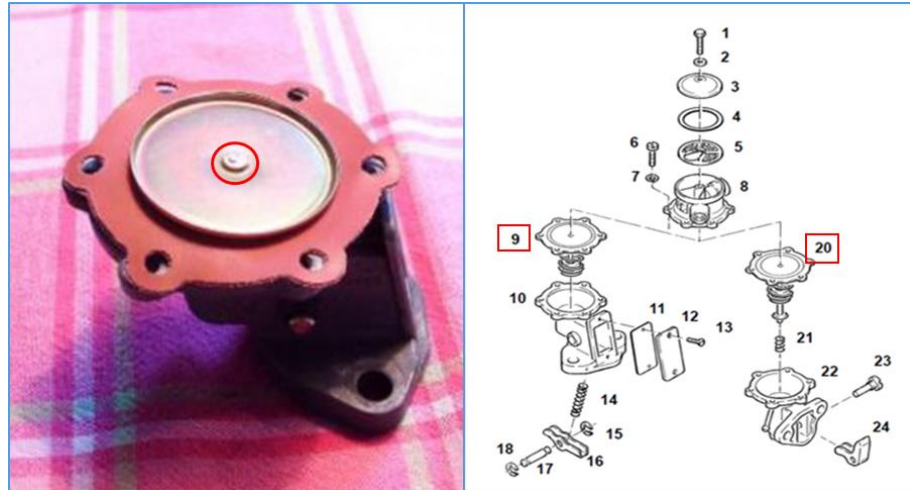
Bränslepumpen är av rörlig membrantyp och placerad fram till på höger sida av motorns vevhus (se figur 3). En snäckväxel på vevaxeln driver ett kugghjul som förflyttar en excentrisk axel. Den excentriska axeln driver en tryckstång som förflyttar ett länksystem som driver membranet.



Figur 3. Mekaniska bränslepumpen monterad på motorn, fabrikat (APG).

Membranpumpar innehåller en pumpkammare vars volym ökas eller minskas genom böjning av ett flexibelt membran, liknande verkan av en kolvpump. En backventil finns vid både inlopps- och utloppsportarna i pumpkammaren för att tvinga bränslet att rinna i en riktning. Genom att dra membranet till botten ökar volymen inuti pumpkammaren, vilket får trycket att minska. Detta gör att bränsle kan dras in i pumpen från tanken (tack vare atmosfäriskt tryck som verkar på bränslet i tanken). Membranets återgående rörelse till det andra övre dödläget åstadkommes av en membranfjäder, vilken gör att bränslet i pumpkammaren pressas genom utloppsöppningen och in i förgasaren.

Membranet är monterat på en stång med en plåtplatta på vardera sidan om membranet. Plåtplattorna och membranet hålls ihop genom att stången deformeras plastiskt så att den håller emot på bägge sidor, så kallad nitning (se figur 4).



Figur 4. Vänster bild, referensbild på ett nytt membran. Stukade nithuvudet syns i mitten av ringen. Bild: SAUER. Höger bild, sprängskiss av mekanisk bränslepump (APG). Nummer 9 och 20 är membranet med membranfjäder. Bild: Limbach Flugmotoren GmbH.

1.6.4 *Reparationsmanualen för motorn*

Enligt reparationsmanualen från typcertifikatinnehavaren för motorn, Limbach Flugmotoren GmbH (Limbach), är det obligatoriskt att byta alla gummi- och plastdetaljer vid översyn av en motor av motormodell L 2000 EA. Detta krav innefattar även den mekaniska bränslepumpen. Den bränslepump av fabrikatet APG som var monterad på motorn vid händelsen tillhandahålls inte längre av typcertifikatinnehavaren, utan är enligt teknisk bulletin 72 (TB72) från 2006 ersatt med en pump av ett annat fabrikat, BCD, med ett annat artikelnummer. Den tekniska bulletinen är i och för sig inte i sig obligatorisk att följa, men typcertifikatinnehavaren tillhandahåller inte längre några reservdelar till APG-bränslepumpen. Några artikelnummer för dessa delar finns därmed inte heller upptagna i underhållsdata för flygplansmodellen.

1.6.5 *Underhållsorganisationens motoröversyn*

Av utredningen framgår att motorn kort tid före händelsen hade varit på motoröversyn. Varbergs flygklubb hade tagit in offerter för en grundöversyn från både typcertifikatinnehavaren Limbach och från Sauer Flugmotorenbau GmbH (Sauer). Sauer var för flygklubben kända för att göra motoröversyner på motorseglare. Företaget uppgav även på sin hemsida att de gjorde grundöversyner på Limbach-motorer. Den aktuella motormodellen fanns vidare upptagen på en lista över de motorer som Sauer gjorde översyn på. Sauer erbjöd sig att göra jobbet på tre veckor och till ett fördelaktigt pris, varför valet av underhållsorganisation föll på dem. På hemsidan fanns vidare uppgifter om att Sauer hade tillstånd att utföra underhållsarbete från såväl tyska luftfartsmyndigheten som EASA. Någon närmare kontroll av vilka tillstånd underhållsorganisationen faktiskt hade gjordes dock inte. Flygklubben hade emellertid inhämtat referenser avseende underhållsorganisationen från andra personer och kände till andra flygklubbar som hade fått sina motorer översedda av Sauer.

Av utredningen framgår att Sauer visserligen hade tillstånd att utföra underhåll på kolvmotorer, men att underhållsorganisationen vid tiden för den aktuella motoröversynen inte hade tillstånd att utföra grundöversyn på den aktuella motormodellen och utfärda ett underhållsintyg, en Easa-blankett 1⁹ över översynen. Tillståndet var i stället begränsat till att utföra reparation och underhåll.

Enligt underhållsorganisationens dokumentation över översynen gjordes en översyn av den mekaniska bränslepumpen. Detta framgick dock inte av den reservdelslista som flygklubben fick i samband med leveransen av motorn. Underhållsorganisationen har dock för utredningen uppvisat en annan reservdelslista enligt vilken en reparations-sats har använts till pumpen och delar i den mekaniska bränslepumpen, inklusive membranet, har bytts ut. Det uppgivna artikelnumret för reparations-satsen är dock ett artikelnummer från Volkswagen och inte ett artikelnummer som finns upptaget i underhållsdata från typcertifikatinnehavaren Limbach.

Enligt underhållsorganisationen kontrollerades och testades motorn efter översynen och alla värden var normala. Motorn var således i vart fall inte behäftad med några uppenbara defekter när den skickades tillbaka till flygklubben.

1.6.6 *Dokumentationen av motoröversynen*

De dokument som följde med motorn tillbaka till Varbergs flygklubb efter översynen var ett motorkörningsprotokoll, en testrapport, en reservdelslista med de delar som blivit utbytta samt ett intyg om överensstämmelse (Certificate of Conformity) utfärdat den 12 mars 2018. Någon Easa-blankett 1 hade inte utfärdats.

Sauer har till haverikommissionen uppgett att flygklubben per mejl informerades om att organisationen inte kunde utfärda en Easa-blankett 1. Sauer har också skickat in en kopia av ett mejl till flygklubben daterat den 6 januari 2018 där underhållsorganisationen upplyser flygklubben om att den inte kan göra en översyn med Easa-blankett 1, utan att den kommer att leverera motorn med ett Certificate of Conformity, som i mejlet beskrivs som ett liknande dokument som en Easa-blankett 1 (se bilaga sidan 37).

Från flygklubbens sida har man dock uppgett att man inte minns att detta har påtalats för klubben och klubben har inte heller något sådant mejl sparat. Detta är enligt flygklubben märkligt. Mejllet borde ha funnits med i den mailtråd angående upphandlingen som finns sparad. Man har dock uppgett att, även om klubben skulle ha fått mejlet är det mest troliga att klubbens företrädare inte hade reagerat på att en Easa-blankett 1 inte kunde utfärdas.

⁹ Easa-blankett 1 – intyg om auktoriserat underhåll/tillverkning (jfr Kommissionens förordning (EU) nr 1321/2014, bilaga I (Del-M), M.A.613 (a)).

Det intyg om överensstämmelse (Certificate of Conformity) som utfärdades efter motoröversynen) finns inte med i underhållsorganisationens handbok MOM¹⁰ och var inte heller godkänt av behörig myndighet.

1.6.7 *Installationen av motorn i motorsegelflygplanet*

Intyget om överensstämmelse (Certificate of Conformity) accepterades som ett giltigt underhållsintyg av den ansvarige teknikern vid installationen av motorn efter översynen och dokumenterades i motorjournalen. Efter installationen utfärdade teknikern ett underhållsintyg efter underhåll daterat den 18 april 2018.

1.6.8 *Luftvärdighetsgranskningen av motorsegelflygplanet*

Varbergs flygklubb, som är ägare till SE-USN, hade tecknat ett s.k. begränsat avtal om utförande av och ansvar för vissa uppgifter kopplade till luftfartygets luftvärdighet med Segelflygets organisation för fortsatt luftvärdighet (SFF CAMO¹¹). Enligt Segelflygförbundet innebär det begränsade avtalet att ägaren har kvar luftvärdighetsansvaret för luftfartyget.

I avtalet står det vilka åtaganden luftvärdighetsorganisationen (SFF CAMO) har gjort gentemot ägaren. Ett av dessa åtaganden är att utföra en luftvärdighetsgranskning och utfärda ett granskningsbevis (ARC) avseende luftvärdighet.

Vid den luftvärdighetsgranskning som utfördes av den godkända granskaren den 15 maj 2018 noterades att motorn och magneten hade genomgått underhåll sedan senaste granskningen. Det upptäcktes dock inte att det erforderliga underhållsintyget, dvs. en Easa-blankett 1, inte fanns med i den dokumentation som rörde översynen av motorn.

1.6.9 *Flygmanualen*

Enligt flygmanualen för flygplanet (Flight Manual and Maintenance Manual SF 25 C – Falke med Limbach L 2000 EA 1) ska rotationsfarten under start vara ca 38 knop (70 km/tim). Den rekommenderade stigfarten är enligt samma manual 49 knop (90 km/tim). Det påpekas vidare att stigfarten inte ska vara lägre än 46 knop (85 km/tim).

Stallfarten uppges i manualen vara ungefär 35 knop (65 km/tim) och vara beroende av flygplanets massa.

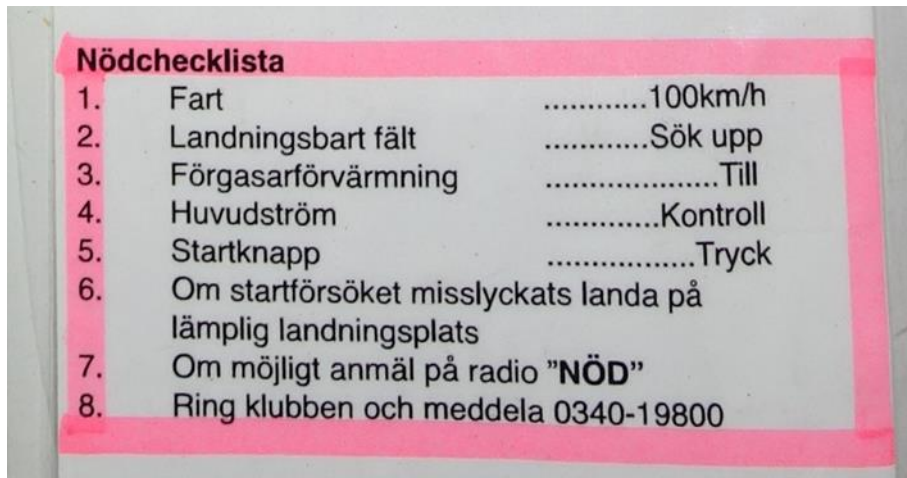
Startsträckan till rotation vid den aktuella vikten har av haverikommissionen beräknats till 130 meter. Totalsträckan för att kunna flyga över ett 15 meter högt hinder har beräknats till 330 meter.

¹⁰ MOM (Maintenance Organisation Manual) – handbok för underhållsorganisation.

¹¹ CAMO (Continuing Airworthiness Management Organisation) – luftvärdighetsorganisation.

1.6.10 Nödchecklista

Nödchecklistan ombord innefattade följande moment vid motorbortfall:



Figur 5. Bild på nödchecklistan ombord.

1.7 Meteorologisk information

När olyckan inträffade rådde enligt SMHI:s analys för Varbergs flygplats följande väderförhållanden:

Vind omkring sydväst 10 knop, sikt mer än 10 km, inga moln under 2 000 fot, temperatur/dagpunkt +9/+3°C, QNH 1011 hPa.

Olyckan skedde i dagsljus.

1.7.1 Flygplatsens väderstation

Flygplatsens väderstation registrerade klockan 11.15 en genomsnittlig vindriktning på 190 grader och en vindhastighet mellan 8 och 11 knop.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Inte aktuellt.

1.10 Flygfältsdata

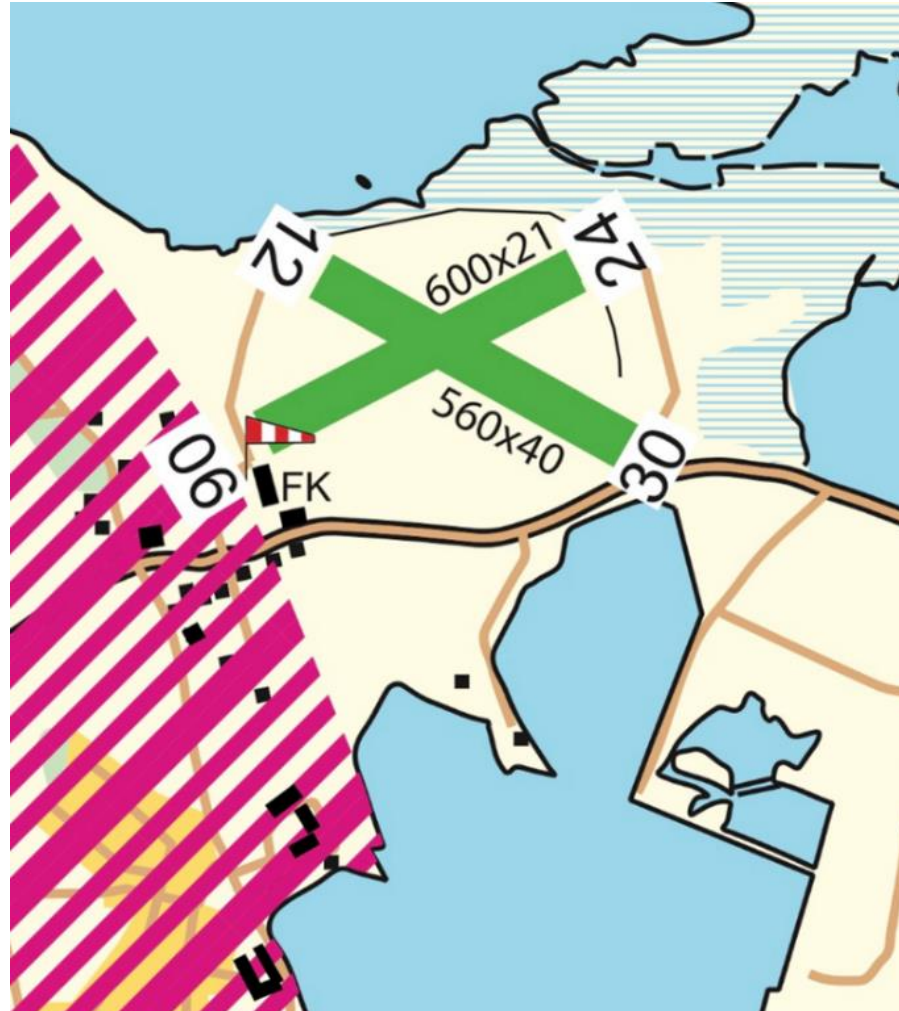
Varberg/Getteröns flygplats är en av Transportstyrelsen godkänd icke-instrumentflygplats. Flygplatsen har en godkänd ledningsfunktion, verksamhetshandbok samt ett system för säkerhetsledning.

Flygplatsen finns upptagen dels i AIP¹² Sverige/Sweden, dels i KSAB¹³, svenska flygfält.

¹² AIP (Aeronautical Information Publication) – luftfartsinformation av varaktig natur.

¹³ KSAB är ett företag som ägs av KSAK, Kungliga Svenska Aeroklubben och som saluför flygrelaterade produkter.

Flygplatsen (se figur 6) har två gräsbanor benämnda 12/30 med måtten 560 x 40 meter respektive 06/24 med måtten 600 x 50 meter. Bana 06/24 är stängd av buller- och miljöskäl och får endast användas i nödläge samt av Frivilliga Flygkåren om särskilt behov föreligger.



Figur 6. Flygplatsen. Källa: KSAB Svenska Flygfält.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Det fanns inga färd- och ljudregistratorer på det aktuella flygplanet och det finns inte heller några krav på sådan utrustning för den aktuella flygplanstypen.

1.11.1 Videofilm med ljud

Passageraren, som satt i högersätet, filmade en videosekvens med ljud under händelsen. Filmen börjar en stund efter att starten hade påbörjats och visar händelseförloppet fram till haveriet. Videosekvensen är filmad rakt fram. På filmen syns högersidan av instrumentpanelen samt

horisonten genom vindrutan. Filmerna har analyserats av haverikommissionen. De två bilderna nedan (se figur 7) är stillbilder tagna från filmsekvensen.

Av de två bilderna framgår att kursen vid motorstoppet var densamma som vid lättningen (jfr med det vita taket som syns framför flygplanet) och att nosattityden var normal för flygfasen.



Figur 7. Vänster bild: strax efter lättning. Höger bild: motorstoppet.

Av de två bilderna i figur 8 framgår att flygplanet efter motorbortfallet och i samband med motorstartsförsöket hade ett markant högre nosläge än vid tidpunkten för motorbortfallet. I den högra bilden ser man att flygplanet några sekunder senare går in i en svag vänstersväng (20–30 grader bankning) med en på nytt något lägre tippattityd.



Figur 8. Vänster bild: startförsök. Höger bild: bankning och nosen sänks.

I figur 9 syns flygplanets attityd när vänstervingen får kontakt med marken.



Figur 9. Vänster vinge får kontakt med marken.

1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Olycksplatsen

Flygplanet stannade upp strax efter och till vänster om banslutet på bana 12 (se figur 10 och 11).



Figur 10. Pilarna visar flygplanets riktning och flygplanets slutliga position är markerad med en röd ring. Pilarna och den röda ringen är inritade av SHK. Bild: Google Earth.



Figur 11. Flygplanets position efter händelsen. Bild: Varbergs flygklubb.

1.12.2 Luftfartygsvraket

Vänster vinge bröts delvis av och den avbrutna delen låg en bit ifrån flygkroppen. Framre delen av flygkroppen fick stora skador på undersidan och på vänster sida framför vingframkanten. Även bakkroppens undersida uppvisade skador och sporrhjulet var avslaget. Propellerns ena blad var knäckt en bit in från spetsen.

1.12.3 Teknisk undersökning av flygplanet

Haverikommissionen gjorde en första teknisk undersökning av motorsegelflygplanet den 8 maj 2019 i flygklubbens lokal, dit planet hade transporterats efter händelsen. Enligt uppgift från en person som var på plats kort efter olyckan stod bränslekranen i öppet läge när denne kom fram till flygplanet. Detta finns också dokumenterat på bild. Därefter stängdes bränslekranen.

Motorn, propellern, förgasaren, magneten och tändkablarna inspekterades visuellt. Propellern kunde vridas utan onormalt motstånd. Funktionen på blandnings- och gasreglage kontrollerades, liksom förgasarförvärmningen. Bränsleslangar, rör, rörkopplingar och bränslefilterkopp kontrollerades visuellt.

Inget bränsleläckage kunde upptäckas och enligt bränslemängdsgivaren var tanken nästan full. Ett bränsleprov togs från tanken för analys, se avsnitt 1.16.1.

Tanken tömdes på bränsle och det kvarvarande bränslet mättes. Den uppmätta bränslemängden uppgick till nästan 40 liter.

Vid de inledande tekniska undersökningarna upptäcktes sammanfattningsvis inga fel som bedömdes ha kunnat orsaka ett motorstopp.

Flygplanet transporterades dock vidare till haverikommissionens undersökningslokal för fortsatta tekniska undersökningar. Vid dessa undersökningar demonterades den mekaniska bränslepumpen (se figur 12–14). När bränslepumpen delades kunde det konstateras att den ena metallplattan för drivningen av pumpmembranet hade lossnat.



Figur 12. Närmast i bild syns membranet med den yttre halvan av bränslepumphuset. I bakgrunden syns den andra halvan av bränslepumphuset med den ena plattan som ska driva membranet.

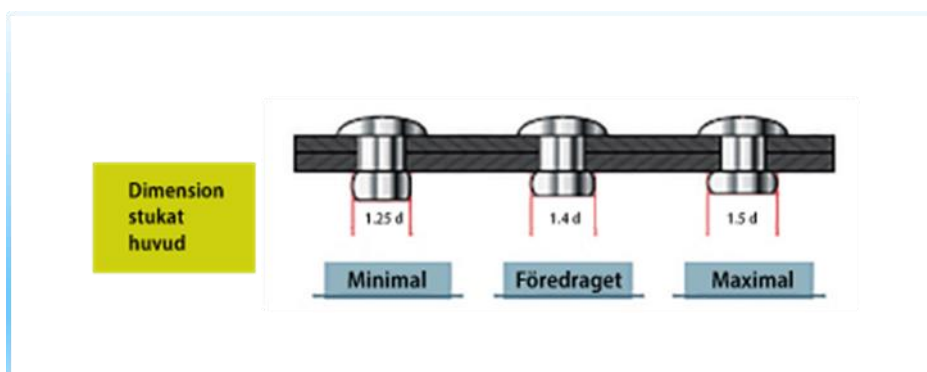


Figur 13. På bilden syns den inre plattan som är en del av drivningen av membranet. I mitten av plattan syns den del som ska hålla ihop plattorna och membranet, skaftet och det stukade huvudet (nitskallen). På den högra bilden syns det svullnade skaftet, markerad med gul pil.

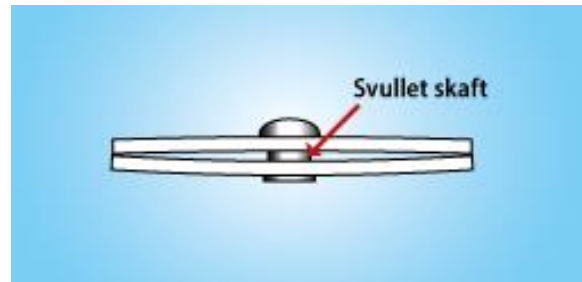


Figur 14. Del av bränslepumpen med den lösa drivplattan och membranet.

Nitningen som skulle hålla kvar drivplattan hade ett svullet skaft där membranet satt (se figur 13 och 16). Ytterdiametern på det stukade huvudet var dock knappt märkbart större än diametern på hålet i drivplattan. Den del av den stukade niten som stack upp ovanför drivplattan uppmättes till knappt 0,4 mm, se figur 14, 15 och 16.



Figur 15. Principbild på stukade nitskallar.



Figur 16. Principbild av nitning där skaftet på niten har svällt ut i mitten. Se figur 13, höger bild, där skaftet svällt ut.

Inga fel som bedöms ha kunnat orsaka ett motorstopp identifierades vid undersökningarna av andra berörda system såsom bränsletank, bränslelör, tändsystem, motor, förgasare och bränslefilter.

1.13 Medicinsk information

Inte ingenting har framkommit som tyder på att pilotens psykiska eller fysiska kondition var nedsatt före eller under flygningen.

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Räddningsinsatsen

Ett samtal inkom till SOS Alarm klockan 11.16 från en privatperson som hade sett ett flygplan haverera på Varberg/Getteröns flygplats. Anmälaren uppgav att det handlade om ett litet plan, att det fanns två personer ombord och att en av dessa var allvarligt skadad. Hon tog sig fram till flygplanet och stannade kvar där för att hjälpa den skadade till dess att ambulansen anlände.

Räddningstjänst, polis och två ambulanser larmades ut till platsen. SOS Alarm kontaktade även Sjö- och flygräddningscentralen JRCC¹⁴, men någon flygräddningstjänst behövde aldrig påbörjas. Klockan 11.24 kom räddningstjänsten fram till platsen och några minuter senare anlände ambulans.

Räddningstjänsten klippte av ett par stålrör bakom framsitsarna på flygplanet för att minska risken för ytterligare skador på piloten då denne skulle lyftas ut ur planet. Passageraren kunde ta sig ut ur flygplanet med hjälp av en annan person.

Personerna från flygplanet fördes sedan med ambulans till sjukhus dit de anlände strax efter klockan 12.00.

Det uppstod varken något läckage av bränsle eller någon brand i samband med olyckan.

¹⁴ JRCC (Joint Rescue Coordination Centre) – Sjöfartsverkets gemensamma flyg- och sjöräddningscentral.

Polis på plats dokumenterade vraket och olycksplatsen.

Någon nödsändare (ELT¹⁵) var inte installerad i motorsegelflygplanet.

1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten

Piloten satt i vänster- och passageraren i höger framsits och båda var fastspända med fyrpunktssäkerhetsbälte. Piloten fick allvarliga skador i ansiktet och stukade båda fötterna. Han var också, enligt uppgifter från passageraren, svår att få kontakt med efter islaget. Passageraren fick lindriga skador.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Undersökning av bränslet

Haverikommissionen har låtit Element Materials Technology utföra en analys av flygbensinen från flygplanets tank. Bensinen var av typen UL 91/96 och uppmätta värden ligger inom kravgränserna enligt gällande specifikation¹⁶.

Resultatet av analysen visar på en god renhet och låg vattenhalt utan inblandning av annat bränsle.

Uppmätta värden för destillationsresten av provet ligger precis utanför kravgränserna. Att dessa värden låg något utanför kravgränserna är dock inget som har kunnat orsaka ett motorstopp.

1.17 Berörda aktörers organisation och ledning

Inte aktuellt.

1.18 Övrigt

1.18.1 Konstruktionsbestämmelser för motorsegelflygplan

Konstruktionsbestämmelserna för motorsegelflygplan (CS-22¹⁷) innebär mycket förenklade krav på motortillförlitligheten i jämförelse med andra motorflygplan. Exempelvis accepteras enkelt tändsystem och enkel bränslepump. Detta motiveras med att ett motorsegelflygplan är ett segelflygplan i grunden som klarar sig relativt bra utan motor.

Motorsegelflygplanets motor uppfyller därmed inte normala konstruktionsbestämmelser för flygmotorer. Vid flygning med motorsegelflygplan ska föraren därför i stället tillse att flygningen genomförs på ett sådant sätt att vid eventuell motorstörning lämpligt område för landning finns inom räckhåll på motsvarande sätt som gäller för segelflygplan.

¹⁵ ELT (Emergency Locator Transmitter) – nödsändare.

¹⁶ ASTM D910 – standardspecifikation för flygbränsle.

¹⁷ CS-22 Sailplanes and Powered Sailplanes – certifieringsspecifikation för segelflygplan och motorsegelflygplan.

Tanken är således att motorbortfall med ett motorsegelflygplan normalt ska kunna klaras med tillämpning av procedurer för att undvika en allvarlig olycka.

1.18.2 Utbildning och genomförda övningar

Haverikommissionen har granskat pilotens utbildning och vilka övningar piloten hade genomfört på flygplanstypen. Utbildningen utgår från en lista med 90 specifika övningsmoment. Vissa av dessa får en instruktör bedöma om de behöver utföras eller inte. Instruktörerna hade signerat de moment i listan som var genomförda.

Utöver övningarna hade ytterligare åtta flygningar genomförts i slutet av utbildningen som allmän flygträning.

En majoritet av övningarna genomfördes under perioden maj till september 2017 och maj till juli 2018. Under 2017–2018 hade piloten även flugit en annan typ av motorseglare (HK 36 – Super Dimona).

De relevanta övningarna för motorbortfall är enligt anteckningarna genomförda och signerade av instruktören. Tre av övningarna inkluderade specifika övningar av motorbortfall på låg höjd i samband med start. Piloten har dock sagt sig inte ha något tydligt minne av att ha genomfört några sådana övningar under utbildningen.

Enligt den instruktör som genomförde kontrollflygningen våren 2019 övades inte motorbortfall under det flygpasset. I instruktionerna för kontrollflygningen specificeras inte heller några övningar som obligatoriska. Kontrollflygningen är därmed mer att betrakta som en allmän flygträning med instruktör.

1.18.3 EU:s regelverk angående fortsatt luftvärdighet

Kommissionens förordning (EU) nr 1321/2014 för fortsatt luftvärdighet¹⁸, syftar till att säkerställa att luftfartyg under hela sin livstid uppfyller gällande luftvärdighetskrav och är i skick för säker flygning. För att uppnå detta mål finns en rad olika regler för olika organisationer och personer som verkar inom verksamheter som arbetar med fortsatt luftvärdighet (se figur 17).

Komponentunderhåll¹⁹

Underhåll av komponenter får, med vissa undantag, endast utföras av underhållsorganisationer med erforderligt godkännande enligt avsnitt A kapitel F bilaga I (Del-M) eller enligt bilaga (Del-145)²⁰.

¹⁸ KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) nr 1321/2014 av den 26 november 2014 om fortsatt luftvärdighet för luftfartyg och luftfartygsprodukter, delar och anordningar och om godkännande av organisationer och personal som arbetar med dessa arbetsuppgifter.

¹⁹ Kommissionens förordning (EU) nr 1321/2014, bilaga I (Del-M), M.A.502 a).

²⁰ Enligt led c i punkt 21A.307 i bilaga I (Del-21) till förordning (EU) nr 748/2012.

Underhållsintyg för komponent

När allt erforderligt komponentunderhåll²¹ har slutförts ska ett underhållsintyg utfärdas för komponenten. En Easa-blankett 1 ska normalt utfärdas. Det finns vissa undantag från detta krav, men inga av dessa undantag är tillämpliga i detta fall. För att en komponent som har en begränsad livslängd²² ska få installeras i ett ELA1²³-luftfartyg ska en Easa-blankett 1 vara utfärdad.

Underhållsdokumentation²⁴

Den godkända underhållsorganisationen ska tillställa luftfartygets ägare en kopia av varje underhållsintyg jämte en kopia av alla specifika reparations eller modifieringsdata som har använts för utförda reparationer eller modifieringar.

Installation av komponenter²⁵

Ingen komponent²⁶ får monteras med mindre än att den är i tillfredsställande skick och har fått erforderligt godkännande på en Easa-blankett 1 eller annan likvärdig handling och är märkt i överensstämmelse med regelverket²⁷. En tekniker som mottar en motor efter en översyn måste således kontrollera detta innan motorn återinstalleras i luftfartyget.

Standarddelar²⁸ får enbart monteras på ett luftfartyg eller en komponent om den aktuella standarddelen finns specificerad i underhållsdata. Standarddelar ska endast monteras när de åtföljs av ett bevis på överensstämmelse som kan spåras till en tillämplig standard.

Granskning av luftvärdighet²⁹

För att uppfylla kraven på en luftvärdighetsgranskning av ett luftfartyg ska en fullständig dokumenterad granskning av luftfartygets dokumentation utföras av den godkända organisation som svarar för den fortsatta luftvärdigheten. Detta ska göras för att säkerställa bland annat att alla komponenter med begränsad driftlivslängd³⁰ som är installerade på luftfartyget är korrekt identifierade och registrerade och att deras godkända driftlivslängd inte har överskridits samt att allt underhåll har godkänts i enlighet med bilaga I (Del-M).

²¹ Kommissionens förordning (EU) nr 1321/2014, bilaga I (Del-M), M.A.613 (a).

²² Enligt led c i punkt 21A.307 i bilaga I (Del-21) till förordning (EU) nr 748/2012.

²³ ELA1-luftfartyg (European Light Aircraft) – ett flygplan med en maximal startmassa på högst 1 200 kg som inte är klassificerat som komplext motordrivet luftfartyg.

²⁴ Kommissionens förordning (EU) nr 1321/2014, bilaga I (Del-M), M.A.614, b).

²⁵ Kommissionens förordning (EU) nr 1321/2014, bilaga I (Del-M), M.A.501 a).

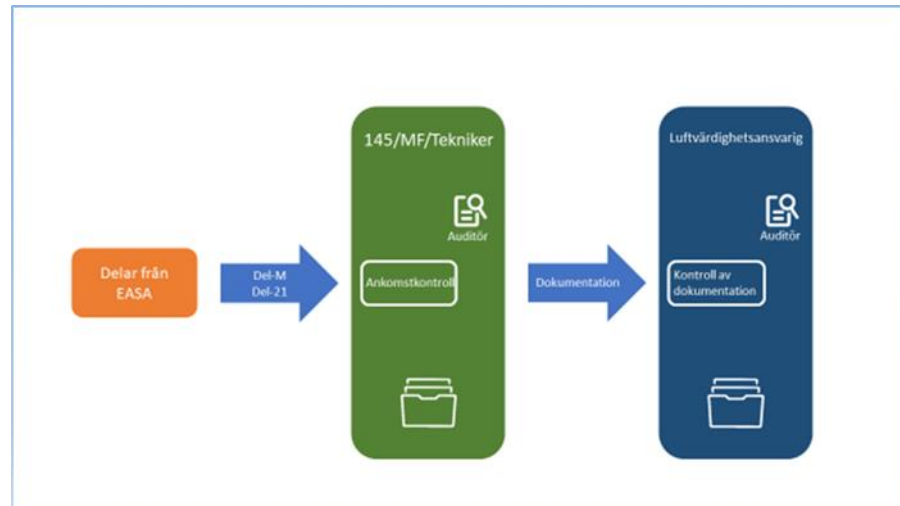
²⁶ Komponent – varje motor, propeller, del eller anordning.

²⁷ Kapitel Q i bilaga I (Del-21), om inte något annat anges i bilaga I (Del-21) till förordning (EU) nr 748/2012.

²⁸ Kommissionens förordning (EU) nr 1321/2014, bilaga I (Del-M), M.A.501 c).

²⁹ Kommissionens förordning (EU) 2015/1088, M.A.710a).

³⁰ Kommissionens förordning (EU) 2015/1088, M.A.710 a).



Figur 17. Översiktligt flödesschema för installation av en komponent i enlighet med regelverket för fortsatt luftvärdighet. Endast godkända komponenter får installeras i ett luftfartyg. Att komponenterna är godkända och i tillfredsställande skick ska kontrolleras av underhållsverkstaden vid en ankomstkontroll. Underhållsverkstaden ska sedan utfärda föreskriven dokumentation över utförd underhåll som ska tillställas den luftvärdighetsansvarige, som i sin tur ska granska dokumentationen. Efter återinstallation av en komponent som varit på underhåll ska den ansvarige teknikern utfärda ett underhållsintyg. Den luftvärdighetsansvarige är också skyldig att göra en luftvärdighetsgranskning med visst intervall.

1.18.4 Vidtagna åtgärder

Svenska segelflygförbundet

Med anledning av olyckan har Svenska segelflygförbundet förklarat att förbundet avser att vidta följande åtgärder:

- Informera alla segelflygtekniker och luftvärdighetsgranskare om att det krävs en Easa-blankett 1 för motorer, propellrar och vissa komponenter. Detta kommer att göras genom seminarier, fortbildning och besök på flygklubbar.
- Informera ägare av motorseglare om gällande krav vid beställning av underhållsarbeten och om vilka underhållsorganisationer som har godkännande att utföra olika typer av underhållsåtgärder.
- Informera segelflyglärare om hur utbildning i hantering av nödlägen ska genomföras i samband med flygutbildning på motorsegelflygplan (TMG).

Förbundet har även uppgett att det kommer att uppmana instruktörerna att öva hantering av nödlägen under kontrollflygningar och vid genomförande av flygträningstimmar med motorsegelflygplan. Segelflyget publicerar också instruktioner och anvisningar till segelflygklubbarna i Segelflyghandboken (SHB). I kommande uppdatering av handboken kommer det att införas en skrivning om att träning i nödmoment (t.ex. motorbortfall efter start på låg höjd) alltid ska genomföras vid flygträningstimma med segelflyglärare samt att särskilt fokus ska ligga på användning av nödchecklista.

Tyska tillsynsmyndigheten för civil luftfart

Med anledning av olyckan har tyska tillsynsmyndigheten för civil luftfart Luftfahrt-Bundesamt (LBA) förklarat att den avser att utföra en granskning av den aktuella underhållsorganisationen med anledning av utfärdandet av det icke godkända intyget om överensstämmelse (Certificate of Conformity) efter motoröversynen.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

Inte aktuellt.

2. ANALYS

2.1 Förutsättningar

Utredningen visar att piloten hade genomgått det av Segelflygförbundet godkända utbildningsprogrammet och klarat det med en godkänd nivå.

Piloten hade visserligen en begränsad erfarenhet av att flyga motorsegelare, men uppvisade enligt instruktörerna god flygförmåga både under utbildningen och under kontrollflygningen. Piloten hade visserligen gjort ett flyguppehåll under vintern, men hade därefter flugit två pass med det aktuella flygplanet.

Vädret som rådde vid olyckstillfället låg inom flygplanets och pilotens begränsningar och har enligt haverikommissionens bedömning endast haft en marginell inverkan på händelseförloppet.

Flygmassan och masscentrumläget låg inom tillåtna gränser.

Den bränslemängd som fanns ombord vid start var tillräcklig för flera timmars flygning.

Enligt piloten uppvisade flygplanet inga tecken på motorstörningar under taxningen, varmkörningen eller vid de motortester som utfördes före start.

2.2 Händelseförloppet

Av den analyserade videofilmen framgår att startförloppet fram till motorstoppet förlöpte normalt. Motorstoppet var tydligt för både piloten och passageraren.

Av filmen framgår vidare att pilotens första åtgärd var att försöka starta motorn. Ett ljud som hörs på filmen kan härledas från startmotorn. Filmen visar att flygplanet sedan svänger svagt åt vänster och sjunker med huvudsakligen bibehållen nosattityd tills vänstervingen får kontakt med marken.

Det kan konstateras att motorstoppet skedde vid ett ogynnsamt läge, där det hade krävts en omedelbar reaktion från piloten för att minimera riskerna för en olycka. Styrspaken hade behövt föras framåt för att bibehålla farten och möjliggöra en återhämtning inför sättning. Av videofilmen framgår dock att nosattityden förblev hög. En sådan nosattityd utan motoreffekt resulterar i en snabb minskning av farten. Haverikommissionen drar följaktligen av videomaterialet och vittnesuppgifterna slutsatsen att flygplanet efter motorbortfallet tappade så mycket fart att det hamnade i stall med ökande sjunkhastighet som följd tills vänstervingen träffade marken.

Nödchecklistans första och andra punkt, att hålla farten 100 km/tim och söka upp ett landningsbart fält, genomfördes därmed inte i tid. I stället låg fokus under den kritiska fasen på att försöka återstarta motorn, vilket delvis kan förklaras av den stress som piloten upplevde i den situation som uppstod. På videofilmen syns inga tydliga tecken på något försök att flyga flygplanet mot ett fält framåt i färdriktningen.

Av pilotens utbildningsplan och intervjuer med flyginstruktörerna framgår att erforderliga moment var genomförda och signerade i protokollet av instruktörerna. Bland de övningar som genomförts enligt protokollet fanns flera övningsmoment innefattande träning på motorbortfall på låg höjd. Piloten har dock själv sagt sig inte ha några tydliga minnen av att ha genomfört några sådana övningar. Händelsen i sig visar också att piloten inte i tillräcklig utsträckning har tagit till sig innebörden av de övningar för motorbortfall på låg höjd som han har genomgått. Det synes inte under utbildningen i tillräcklig utsträckning ha tydliggjorts att procedurerna, som under utbildningen har övats på högre höjd, är avsedda att användas på låg höjd. Vikten av att repetera nödchecklistan före varje flygning verkar inte heller ha betonats tillräckligt under utbildningen.

Haverikommissionen gör bedömningen att piloten hade haft bättre förutsättningar att hantera den uppkomna situationen om en övning i motorbortfall hade genomförts vid den senaste kontrollflygningen och om genomgång av nödchecklistan för motorbortfall hade utförts före start som en mental förberedelse inför denna typ av situation.

Segelflygförbundet har uppgett att de kommer uppdatera sin segelflyghandbok för flygträningstimma med segelflyglärare och som utförs med motorsegelflygplan. I flygträningstimma ska det alltid ingå träning i nödmoment, så som avbruten start med avdragspunkt, motorbortfall efter start på låg höjd, motorbortfall på höjd samt avbruten landning med pådrag. Särskilt fokus ska också läggas på användning av nödchecklista. Mot denna bakgrund bedömer haverikommissionen att det inte finns anledning att utfärda någon säkerhetsrekommendation avseende detta.

Segelflygförbundet rekommenderas dock att på lämpligt sätt informera piloter om vikten av att repetera nödchecklistan inför varje flygning.

2.3 Överlevnadsaspekter

2.3.1 Räddningsinsatsen

Räddningsinsatsen inleddes utan dröjsmål och de åtgärder som vidtogs synes ha varit anpassade efter de behov som uppstod i samband med olyckan. Haverikommissionen har därmed inte funnit anledning att närmare granska räddningsinsatsen.

2.4 Orsaken till motorstoppet

Vid de tekniska undersökningarna av bränslepumpen kunde det konstateras att den ena metallplattan för drivningen av pumpmembranet hade lossnat. När metallplattan lossnade upphörde drivningen av pumpmembranet. Detta medförde att bränsle inte längre pumpades fram till för-gasaren, vilket i sin tur ledde till att motorn stannade.

Plåtplattorna och pumpmembranet hålls ihop genom så kallad nitning. Vid nitning är det viktigt att det är rätt längd på skaftet, som ska deformeras plastiskt, detta för att det ska bildas en stukad nitskalle som sväller ut tillräckligt mycket över hålet. Undersökningen av nitningen av drivplattorna och membranet visar enligt haverikommissionen att den stukade nitskallen inte har varit tillräckligt utsvälld. Sammansättningen av bränslepumpens membran och drivplattorna har således varit bristfälligt.

Inga andra tekniska fel på flygplanet som bedöms ha kunnat orsaka motorstoppet har identifierats. Analysen av flygbensinen från flygplanets tank visade inte heller på någon omständighet som kan bidragit till motorstoppet.

2.5 Motoröversynen

2.5.1 *Underhållsorganisationens översyn*

EU:s regelverk för fortsatt luftvärdighet syftar till att säkerställa att luftfartyg under hela sin livstid uppfyller gällande luftvärdighetskrav och är i skick för säker flygning. Regelverket bygger bland annat på principerna att endast godkända och kontrollerade komponenter får installeras i luftfartyg och att underhåll av flygplan och komponenter endast får utföras av godkända underhållsorganisationer. Underhåll ska vidare göras i enlighet med typcertifikatinnehavarens anvisningar.

Enligt reparationsmanualen från typcertifikatinnehavaren för motorn, är det obligatoriskt att byta alla gummi- och plastdetaljer vid grundöversyn av en motor av den aktuella typen. Detta krav innefattar även den mekaniska bränslepumpen.

Underhållsorganisationen har uppgett att i och med att den bytte ut alla plastdetaljer så har underhållet av motorn utförts i enlighet med typcertifikatinnehavarens instruktioner. Av utredningen framgår dock att den bränslepump av fabrikatet APG som var installerad i motorn vid händelsen och reservdelar till denna inte finns upptagna i specifikationerna i typcertifikatinnehavarens underhållsdata. För att uppfylla typcertifikatinnehavarens krav enligt reparationsmanualen, hade den enda möjligheten därför varit att byta ut den mekaniska bränslepumpen till en bränslepump av det nya fabrikatet BCD. Det kan dock konstateras att detta inte gjordes.

I stället byttes således endast vissa delar i bränslepumpen ut. Av den dokumentation som underhållsorganisationen upprättade över motoröversynen, och som tillställdes flygklubben, framgick dock inte heller detta. Representanter för underhållsverkstaden har dock senare till utredningen uppvisat dokumentation på att en reparationsssats monterades i den mekaniska bränslepumpen. Denna reparationsssats finns dock inte upptagen i typcertifikatinnehavarens underhållsdata och hade inte heller ett godkänt underhållsintyg. Detta innebär att reparationsssatsen inte var godkänd för installation i den aktuella motorn.

Att underhållsorganisationen installerade reparationsssatsen i stället för att byta ut den mekaniska bränslepumpen kom att innebära att motorn levererades till flygklubben med ett bristfälligt membran och en icke godkänd bränslepump efter översynen. Att sammansättningen av pumpmembranet var bristfällig har uppenbarligen inte heller upptäckts vid ankomstkontrollen eller vid monteringen av reparationsssatsen. Underhållsorganisationen utfärdade inte heller någon Easa-blankett 1 för översynen, trots att en sådan krävs efter denna typ av översyn. I stället utfärdades ett Certificate of Conformity. Detta kan ha sin förklaring i att underhållsorganisationen var väl medveten om att den inte var behörig att utfärda en Easa-blankett 1.

2.5.2 *Varför upptäcktes inte bristerna av flygklubbens tekniker eller av SFF CAMO?*

Att motoröversynen inte hade utförts i enlighet med gällande regelverk upptäcktes inte på flygklubben i samband med återinstallationen av motorn i flygplanet. Intyget om överensstämmelse (Certificate of Conformity) accepterades av den tekniker som ansvarade för installationen och ett underhållsintyg efter underhåll utfärdades efter installationen av motorn. Enligt underhållsorganisationen hade flygklubben informerats om att organisationen inte kunde utfärda en Easa-blankett 1. Organisationen beskrev dock samtidigt Certificate of Conformity som ett liknande dokument som Easa-blankett 1.

Att det ogiltiga intyget om överensstämmelse accepterades har enligt haverikommissionen mest troligt berott på bristfällig kunskap hos teknikern och flygklubben om att endast underhållsintyg Easa-blankett 1 kan accepteras för en livstidsbegränsad komponent som installeras i ett ELA-luftfartyg. Även om teknikern hade haft den vetskapen är det dock inte säkert att denne hade reagerat på intyget, då detta är förvillande likt underhållsintyget Easa-blankett 1.

Flygklubben hade inte heller kontrollerat underhållsorganisationen tillräckligt noga innan den anlätades. Hade man gjort det hade man kunnat upptäcka att organisationen inte hade tillstånd att utföra grundöversyn på den aktuella motormodellen.

Att en Easa-blankett 1 inte fanns med i motorns dokumentation upptäcktes inte heller vid den luftvärdighetsgranskning som utfördes av Segelflygets organisation för fortsatt luftvärdighet (SFF CAMO) den 15 maj 2018. Det har i utredningen framkommit att det bland annat inom SFF CAMO råder delade meningar om vilket underhållsintyg som krävs för en livstidsbegränsad komponent som ska installeras i ett ELA1-luftfartyg. Sammantaget tyder detta på att det finns vissa brister i kunskapen hos luftvärdighetsgranskarna och i rutinerna för luftvärdighetsgranskningen.

2.5.3 Sammanfattande bedömning

Haverikommissionen konstaterar sammanfattningsvis att de säkerhetsbarriärer som har till syfte att säkerställa att endast godkända, säkra och tillförlitliga komponenter installeras i luftfartyg inte har fungerat i detta fall.

Det inträffade tyder vidare på att det finns brister i kunskap och rutiner hos såväl flygklubben och teknikern som återinstallerade motorn som hos SFF CAMO. Dessa brister har medfört att ingen av dem har uppmärksammat att underhållsverkstaden saknade erforderliga tillstånd, inte hade utfört underhållet i enlighet med gällande regelverk och typcertifikatinnehavarens underhållsdata och att det saknades rätt dokumentation över motoröversynen.

Det har som framgått även antytts att det råder delade meningar bland de verksamma om huruvida en Easa-blankett 1 krävs för här aktuell typ av motoröversyn. Detta kan till viss del förklaras av att regelverket i dessa delar är snårigt och inte helt lätt att tyda.

Sammantaget rekommenderas Segelflygförbundet mot denna bakgrund att i samarbete med Transportstyrelsen ta fram en utbildningsplan för en utbildning som syftar till att öka kunskapen om de regler som gäller för livstidsbegränsade komponenter och om de kontroller som behöver göras. Utbildningen bör vända sig till både luftvärdighetsgranskarna inom SFF CAMO och berörda tekniker. Transportstyrelsen har förklarat sig villig att bistå Segelflygförbundet med detta.

3. UTLÅTANDE

3.1 Utredningsresultat

- a) Piloten hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Motorsegelflygplanet hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
- c) Flygplanets massa och balans låg inom tillåtna gränser.
- d) Drivplattan till membranet i den mekaniska bränslepumpen lossnade, vilket orsakade motorstoppet.
- e) Den mekaniska bränslepumpen och de delar som var utbytta överensstämde inte med och fanns inte specificerade i typcertifikatshavarens underhållsdata.
- f) Underhållsverkstaden saknade tillstånd för att göra grundöversyn på den aktuella motorn.
- g) Intyget om överensstämmelse för motorn var inte giltigt.
- h) Piloten hade genomgått hela utbildningen men hade inget minne av några övningar av hantering av motorstopp på låg höjd.
- i) Under senaste kontrollflygningen ingick inte övning av motorbortfall.
- j) Nosattityden förblev hög efter motorstoppet.
- k) Flygplanet hamnade i stall med ökande sjunkhastighet.
- l) Motorns dokumentation accepterades av teknikern och flygklubben vid installationen.
- m) Motorns dokumentation accepterades vid luftvärdighetsgranskningen.
- n) Kunskapen om vilket underhållsintyg som kan accepteras för en livstidsbegränsad komponent var inte tillräcklig inom organisationerna för fortsatt luftvärdighet.

3.2 Orsaker till olyckan

Orsaken till motorstoppet var att en drivplatta till pumpmembranet inuti bränslepumpen lossnade på grund av en bristfällig sammansättning.

Att motorstoppet ledde till en allvarlig olycka orsakades av att piloten hade begränsad erfarenhet, övning och mental förberedelse för att hantera situationen i enlighet med nödchecklistan.

En bidragande orsak till olyckan var att den ovan nämnda bränslepumpen, som inte var en godkänd komponent, inte byttes ut av underhållsorganisationen i samband med motoröversynen och att detta inte upptäcktes av vare sig flygklubben, teknikern som återinstallerade motorn eller Segelflygets organisation för luftvärdighet (SFF CAMO).

4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

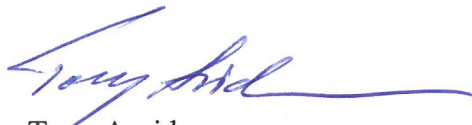
Svenska segelflygförbundet rekommenderas att:

- I samarbete med Transportstyrelsen ta fram en utbildningsplan för att öka kunskapen om regelverket för livstidsbegränsade komponenter, för segelflygtekniker, luftvärdighetsgranskare och luftvärdighetsansvariga, se avsnitt 2.5.3. (RL 2020:04 R1)
- I samarbete med Transportstyrelsen utveckla rutinerna för luftvärdighetsgranskning, se avsnitten 1.6.8 och 2.5.2. (RL 2020:04 R2)
- Informera piloterna om vikten av att repetera nödchecklistan inför varje flygning, se avsnitten 1.6.10, 1.1.2 och 2.2. (RL 2020:04 R3)

SHK emotser besked **senast den 28 juli 2020** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de säkerhetsrekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar


Helene Arango Magnusson


Tony Arvidsson

Bilaga

1. Approving Component Authority/Country Zuständige Genehmigungsstelle / Staat Sauer-Flugmotorenbau / Germany		2. AUTHORISED RELEASE CERTIFICATE Freigabebescheinigung CERTIFICATE OF CONFORMITY Übereinstimmungsbescheinigung			3. Certificate Number Bescheinigungsnummer: 08/18	
4. Organisation Name and Address: Name und Anschrift des Unternehmens SAUER FLUGMOTORENBAU GMBH Sauer Flugmotorenbau GmbH, Nieder-Olmer-Str. 16, 55270 Ober-Olm,				5. Customer / Kunde 050118 Verbergs Flyklubb		
6. Item Pos.	7. Description Beschreibung	8. Part No. Teil-Nr.	9. Qty. Menge	10. Serial No. Werk-Nr.	11. Status/Work Status/Arbeiten	
1	Aircraft engine L2000EA2	na	1	1391	overhauled	
2	Ignition Magnet Slick 4330	4330	1	14081821	overhauled	
12. Remarks: The maintenance of the engine was carried out with reference to approved maintenance documents, Limbach Repair Manual 905 170 020 000, Chapter 2, instructions for overhaul, and S1-s and ID-s, were considered, TTSN no. TSO 0h. Engine receiving report from 21.11.2017, Engine assembly report from 23.01.2018. Engine last run report from 07.03.2018. Final check report from 12.03.2018. The maintenance of the Slick ignition magnet was carried out with reference to approved maintenance documents, Magneto Maintenance Overhaul Manual L1363, 05.2011, and by SI-s and ID-s, TSN no., TSO 0h. Customer order from 19.01.2018.						
13a. Certifies that the items identified above were manufactured in conformity to: Beschreibt, dass die oben angegebenen Artikel hergestellt wurden in Übereinstimmung mit: <input type="checkbox"/> approved design data and are in a condition for safe operation genehmigten Konstruktionsdaten und sich in einem betriebsbereiten Zustand befinden <input type="checkbox"/> non-approved design data specified in block 12 nicht genehmigten Konstruktionsdaten gemäß Angabe in Feld 12			14a. <input type="checkbox"/> Part-145.A.50 Release to Service Teil-145 A 50 Freigabe Certifies that unless otherwise specified in block 12, the work identified in block 11 and described in block 12, was accomplished in accordance with Part 145 and in respect to that work the items are considered ready for release to service Beschreibt ferner, dass, wenn in Feld 12 nichts anderes festgelegt ist, die in Feld 11 aufgelistete und in Feld 12 beschriebene Arbeit in Übereinstimmung mit Teil-145 durchgeführt wurde und dass der Artikel im Hinblick auf diese Arbeit für die Erteilung einer Freigabe geeignet ist.		X Other Regulation specified in block 12 Andere in Feld 12 angegebene Vorschrift	
13b. Authorised Signature Rechtsgültige Unterschrift		13c. Approval/Authorisation Number Nr. der Genehmigung: OE 21G 0018		14b. Authorised Signature Rechtsgültige Unterschrift		14c. Certificate/Approval Ref. No. Nr. der Genehmigung / Zulassung DE MF 0504
13d. Name Name		13e. Date (dd mmm yyyy) Datum (TTMMJJJJ)		14d. Name Name		14e. Date (dd mmm yyyy) Datum (TTMMJJJJ) 12.Mar.2018
CERTIFICATE OF CONFORMITY IT IS CERTIFIED THAT EACH OF THE LISTED GOODS HAVE BEEN INSPECTED, TESTED AND – UNLESS OTHERWISE STATED ABOVE – CONFORM IN ALL RESPECTS WITH THE REQUIREMENTS OF THE CONTRACT OR ORDER. Übereinstimmungsbescheinigung Es wird bescheinigt, dass die einzeln aufgeführten Waren geprüft, getestet und – sofern nicht anderweitig angegeben – in jeder Beziehung den Anforderungen des Vertrages oder der Bestellung entsprechen.						

Figur 18. Intyg om överensstämmelse, Certificate of Conformity (C of C).

		Easy Access Rules for Continuing Airworthiness (Regulation (EU) No 1321/2014)			Annex I (Part-M) APPENDICES TO ANNEX I (Part-M)	
1. Approving Competent Authority / Country		2. AUTHORISED RELEASE CERTIFICATE EASA FORM 1			3. Form Tracking Number	
4. Organisation Name and Address:				5. Work Order/Contract/Invoice		
6. Item	7. Description	8. Part No.	9. Qty.	10. Serial No.	11. Status/Work	
12. Remarks						
13a. Certifies that the items identified above were manufactured in conformity to: <input type="checkbox"/> approved design data and are in a condition for safe operation <input type="checkbox"/> non-approved design data specified in block 12				14a. <input type="checkbox"/> Part-145.A.50 Release to Service <input type="checkbox"/> Other regulation specified in block 12 Certifies that unless otherwise specified in block 12, the work identified in block 11 and described in block 12, was accomplished in accordance with Part-145 and in respect to that work the items are considered ready for release to service.		
13b. Authorised Signature		13c. Approval/Authorisation Number		14b. Authorised Signature		14c. Certificate/Approval Ref. No.
13d. Name		13e. Date (dd mmm yyyy)		14d. Name		14e. Date (dd mmm yyyy)
USER/INSTALLER RESPONSIBILITIES This certificate does not automatically constitute authority to install the item(s). Where the user/installer performs work in accordance with regulations of an airworthiness authority different than the airworthiness authority specified in block 1, it is essential that the user/installer ensures that his/her airworthiness authority accepts items from the airworthiness authority specified in block 1. Statements in blocks 13a and 14a do not constitute installation certification. In all cases aircraft maintenance records must contain an installation certification issued in accordance with the national regulations by the user/installer before the aircraft may be flown.						
Powered by EASA eRules			Page 212 of 826 Apr 2019			

Figur 19. Underhållsintyg, Easa-blankett 1 (EASA FORM 1).