



Avgitt desember 2024

RAPPORT LUFTFART 2024/10

Luftfartsulykke på Maarud gård i Sør-Odal kommune, Innlandet 24. juni 2024 med Piper L-4j, LN-SAI

Statens havarikommisjon (SHK) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten.

Formålet med Havarikommisjonens undersøkelser er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggelsen av ulykker og alvorlige hendelser, og fremme eventuelle sikkerhetstilrådinge. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar.

Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid bør unngås.

Faktiske opplysninger

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHK valgt å benytte et forenklet rapportformat.

Hendelsesdata

Luffartøy:	
Type og registrering:	Piper L-4J Grasshopper
Produksjonsår:	1944
Motor:	Continental C90
Operatør:	Privat
Radiokallsignal:	LN-SAI
Dato og tidspunkt:	24. juni 2024 kl. 1830
Hendelsessted:	Maarud gård, Sør-Odal, Innlandet
ATS luftrom:	Ikke-kontrollert luftrom, klasse G
Type hendelse:	Luffartsulykke
Type flyging:	VFR
Værforhold:	Skyfritt og svak sydlig vind
Lysforhold:	Dag
Flygeforhold:	VMC
Reiseplan:	Ingen
Antall om bord:	2
Personskader:	Ingen
Skader på luffartøy:	Brekk hjulaksel, bøyd propell, skader på venstre understell, halehjul, vingetupper og motorinnfesting.
Andre skader:	Ingen
Fartøysjef:	
Kjønn og alder:	Mann 59 år
Sertifikat:	CPL-A
Flygererfaring:	1 060 timer totaltid hvorav ca. 700 timer på PA-18 og L-4J og 420 timer instruksjon. Flytid siste 12 mnd.: 76:15 og siste 30 dager: 25:55.
Informasjonskilder:	Undersøkelser på ulykkesstedet, fartøysjefens rapport, intervju med fartøysjef, bruddskadeanalyse og luffartøydokumentasjon.

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 2 timer) hvis ikke annet er angitt.

Hendelsesforløp

På ettermiddagen mandag 24. juni 2024 tok LN-SAI av fra Kjeller (ENKJ) med instruktør og elev om bord for å fly landingsrunder på Maarud gård som har en gressbane på ca. 600 m. LN-SAI er eid av et sameie og har hjemmebase på Kjeller (ENKJ). Begge om bord var medeiere i flyet.

Siste landingsrunde forløp ifølge instruktøren normalt. Eleven fløy bra og på finalen var hastighet og gjennomsynkning som planlagt. De hadde briefet at det skulle gjøres en trepunktslanding og rett før *touchdown* lå alt an til en fin landing. Idet flyet tok bakken merket de at det bremsset voldsomt før det slo over på nesa og stoppet. Flyet falt deretter tilbake slik at de ble stående på understellet. Begge flygerne var uskadet og kom seg ut av flyet. De oppdaget da at venstre hovedhjul manglet. De fikk dratt flyet vekk fra rullebanen og gjennomførte deretter søk både langs rullebanen og i åkeren ved siden av. De klarte ikke å lokalisere hjulet og var ganske sikre på at det måtte ha falt av i landingsrunden.



Figur 1: Flyet, slik det kom til ro etter landing på Maarud. Furen i gressbanen kommer fra venstre hjullegg. Foto: Fartøysjef

Den venstre hjulleggen pløyde to synlige furer etter hverandre i gresset da det landet. Begge var ca. 4,4 m lange med noen meters mellomrom. Bildet på figur.1 viser den siste furen. Det var også merker i gresset der propellen hadde tatt bakken. Flyets skader er omtalt i tabellen på side 3.

Fartøysjefen tok kontakt med Havarikommisjonen etter landing og dagen etter var to havariinspektører på plass og foretok undersøkelser av rullebanen og flyet. I tillegg ble det gjort søk med drone etter landingshjulet uten hell.

Hjulet ble funnet noen måneder senere under potethøsting på nordsiden av flystripa.

Gjennomførte undersøkelser

Etter ulykken ble den venstre understellsleggen sendt til Forsvarets Laboratorietjeneste (FOLAT) for en ikke-destruktiv bruddskadeanalyse¹. Det var tydelig at hjulakslingen hadde brekt av inne i foringen til hovedhjulsleggen.



Figur 2: Venstre hjullegg kort tid etter landing. Bruddet kan sees ca. 1 cm innenfor foringen. Foto: Fartøysjef

Hovedmomenter fra analysen kan leses under, og rapporten fra FOLAT er lagt ved i sin helhet. (Se vedlegg A).

Siden det er umulig å fastslå alder på hjulakslingen, er det vanskelig å si noe om hvor mye belastning den har vært utsatt for. Flyet er fra 1944, men delen kan ha vært byttet ut. I tillegg har flyet vært flydd på både flottører og ski, noe som kan ha medført ekstra belastning. Dette gjelder spesielt flygning med flottører, der landing på vann kan gi ekstra belastning, og eksponering for saltvann kan føre til korrosjon. I tillegg har fartøysjefen oppgitt at flyet har registrert over 6 500 landinger.

Hjulakslingen har fire punktsveiser som fester den til den ytre foringen der bremseskiven var montert. Se figur 3. Ved to av disse punktsveisene synes det å ha oppstått utmattingssprekker.

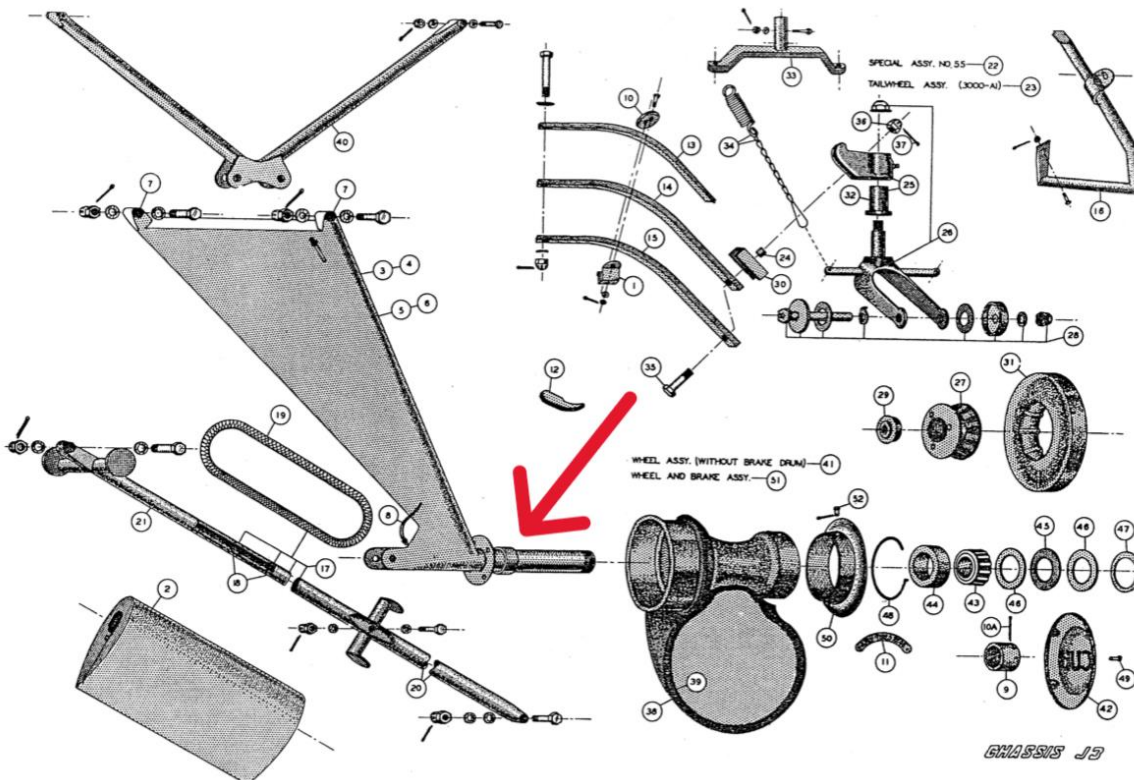
Konklusjonen fra FOLAT er som følger:

Bruddskaden fremstår som plan med mulige sprekkestoppelinjer der sprekkevæksten virker å ha startet ved punktsveiser. Skaden fremstår mest sannsynlig å ha oppstått som følge av utmatting fra en eller begge punktsveisene. Skaden har forplantet seg rundt akslingen til området angitt som mulig restbrudd.

¹ En ikke-destruktiv undersøkelse er basert på en visuell inspeksjon etter en grundig vask av komponentene med Alconex og teknisk sprit. For å kunne gjennomføre fraktografi i skanning elektronmikroskop og metallografi av punktsveiser må det skadde området undersøkes destruktivt.



Figur 3: Bruddskaden. De røde pilene angir sannsynlig retning for sprekkeforplantningen fra sveisepunkter. Den røde sirkelen viser mulig restbrudd. Foto: FOLAT



Figur 4: Figuren viser hjulleggen og den røde pilen markerer der den brakk inne i foringen. Figur: Piper Aircraft Co. / SHK

Havarikommisjonens vurderinger

Havarikommisjonen valgte å undersøke hovedhjulsleggen til LN-SAI hos Forsvarets Laboratorietjeneste for å se om det kunne være spesielle faktorer som kunne forklare bruddet i hjulakslingen. At utmattingsprekkene har startet ved punktsveisen skyldes mest sannsynlig at det har oppstått en materialsvekkelse i forbindelse med utførelsen av sveisen. Dette kan være i form av endret fasthet i forhold til det øvrige grunnmaterialet, urenheter eller annet. Av bildene kan man se at restbruddet er lite. Det betyr at akslingen har stor bruddmotstand.

LN-SAI er et historisk fly bygget i 1944. Det betyr at flyet i dag er 80 år. Det finnes ikke historikk på alle deler og det har ikke lyktes SHK i å finne ut hvor lenge hjulakslingen har vært montert på flyet. Det som kan ha vært en medvirkende faktor som har fremskyndet bruddet i akslingen er at flyet har operert på både ski og flottører. SHK mener at flygning på flottører vil kunne påføre understellet større belastninger enn ved landing på land. Bruddskadeundersøkelsen var kun visuell, og det er ikke påvist at korrosjon har vært en bidragende faktor.

Fartøysjefen har forklart at både han og eleven hadde oppmerksomheten rettet mot riktig hastighet, energihåndtering og nesestilling før landing. Dette kan ha bidratt til at utfallet av ulykken ikke ble mer alvorlig. Hadde landingen skjedd med høyere hastighet og med lavere nese kunne det gått verre. Da kunne hjulleggen gravd seg dypere ned i gresset og ført til en kraftigere oppbremsing slik at flyet hadde havnet helt over på ryggen og med større skadepotensiale, også for de om bord.

SHK vil trekke fram en mulighet man faktisk har i Piper Cub til å se ned på hjulene fra cockpit som en verifikasjon på at hjulene faktisk er der. Fartøysjefen på LN-SAI har forklart at han etter ulykken har begynt å sjekke hjulene visuelt før landing. Hvis man mot formodning skulle se at et hjul er borte kan man ta forhåndsregler. Det vil eksempelvis være å velge en rullebane med asfaltdekke der sjansen for en bråstopp med fare for å havne på ryggen er redusert.

Havarikommisjonen ønsker ikke å fremme noen sikkerhetstilråding i denne saken. Flyet er 80 år gammelt og det er umulig å fastslå alder på hjulakslingen. LN-SAI er et historisk fly og det er ingen krav til inspeksjon av hjulakslingen på dette flyet. Likevel vil SHK oppfordre eiere av Piper-fly med tilsvarende understell å ta en innvendig inspeksjon av akselen med jevne mellomrom. Sjekken kan gjøres med lys og eventuelt boroskop.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 2. desember 2024

Vedlegg

Vedlegg A FOLAT – Undersøkelse av bruddskade til aksling på landings-leg til Cub



Forsvarets Laboratorietjeneste FOLAT Kjemi - Material

Oppdragsgiver SHK		Teknisk Rapport	
Gjenpart		Oppdragsgivers referanse	
Tittel Undersøkelse av bruddskade til aksling på landings-leg til Cub			
Rapportnr 240712-02	Dato for mottak av oppdrag 2024-07-05	Dato for utgivelse 2024-07-12	
Jobbnr / Provenr M-24-068	Antall sider 7	Antall vedlegg -	
Utarbeidet av [Redacted]		Verifisert av [Redacted] Digitalt signert av [Redacted] Dato: 2024.07.12 13:50:06 +02'00'	

Utdrag av rapporten må ikke gjengis uten skriftlig godkjenning fra FOLAT.
Laboratoriet er akkreditert i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025.
Det er kun resultater merket med A som er omfattet av akkrediteringen.
Resultatene gjelder kun for prøvene slik de er mottatt.

Extracts from the report may not be reproduced without written consent from FOLAT.
The laboratory is accredited according to NS-EN ISO/IEC 17025. Results covered by the accreditation is marked with an A.
The results apply only to the samples tested.

Postadresse :
Besøksadresse:

FOLAT Kjemi - Material, Postboks 10, 2027 KJELLER
FOLAT Kjemi - Material, Fetveien 80-84, 2007 KJELLER

Telefon : 63 80 87 52 / 0505 8752
Mobil : 989 00 272

1 Innledning

Forsvarets Laboratorietjeneste, kjemi og materialeseksjonen, mottok en landings-leg til Cub med bruddskade på aksling for undersøkelse.

Oppdragsgiver ønsket avklart mulige årsaker til bruddskaden.

Det var satt som forutsetning at undersøkelsene skulle være ikke destruktive.



Figur 1 Oversiktsbilde av landings-leg som mottatt ved laboratoriet.

2 Resultater

Oversiktsbilder av bruddflaten som mottatt er vist i Figur 2ab. Som det fremgår av bildene var bruddskaden korrodert og tilsmusset, skaden ble derfor vasket med Alconox og teknisk sprit. Bruddskaden etter vasking er vist i Figur 3 til og med Figur 6. Observasjoner er kommentert i bildetekstene.

3 Konklusjon

Bruddskaden fremstår som plan med mulige sprekkstopplinjer, sprekkveksten virker å ha startet ved punktsveiser.

Skaden fremstår mest sannsynlig å ha oppstått som følge av utmatting fra en eller begge punktsveisene. Skaden har forplantet seg rundt akslingen til området angitt som mulig restbrudd. Observasjonene er oppsummert i Figur 7.

For å bekrefte observasjonene fra den visuelle undersøkelsen må det gjennomføres fraktografi i skanning elektronmikroskop og metallografi av punktsveiser. Det skadde området må i tilfelle undersøkes destruktivt.



Figur 2ab: Bilder av bruddskade til aksling som mottatt.



Figur 3 Oversiktsbilde av bruddskaden etter vasking med Alconox og teknisk sprit.



Figur 4 Bilde av bruddskade, blå pil angir område med mulig avvik i punktsveis.



Figur 5 Bilde av bruddskade, blå piler angir potensielle sprekkstopplinjer.



Figur 6 Bilde av bruddskade, røde piler angir sannsynlig retning på sprekkvekst. Rød sirkel angir område for mulig restbrudd.



Figur 7 Oversiktsbilde av bruddskade med angivelse av observasjoner kommentert i Figur 4 til Figur 6. Røde piler angir sannsynlig retning til sprekkforplantningen. Blå piler angir mulige initieringspunkter knyttet til punktsveiser. Blå sirkel angir område med mulig restbrudd.