

RAPPORT

Statens Havarikommisjon for Transport
Postboks 213
2001 Lillestrøm
Telefon: 63 89 63 00
Faks: 63 89 63 01
<http://www.aibn.no>
E-post: post@aibn.no

Avgitt dato: 21.12.2006
SL Rapport: 36/2006

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHT valgt å benytte et forenklet rapportformat. Rapportformat i henhold til retningslinjene gitt i ICAO annex 13 benyttes bare når undersøkelsens omfang gjør dette påkrevd.

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

Luftfartøy:

- Type og reg.: Van's Aircraft RV-4 (eksperimentklasse), LN-BJV
- Produksjonsår: 1991
- Motor(er): Lycoming O-360-A1A

Dato og tidspunkt:

Fredag 14. mai 2004, kl. 1450

Hendelsessted:

Sæter Gård, Trøgstad, Akershus fylke (59°46'N 011°16'Ø)

ATS luftrom:

Klasse C (Oslo TMA)

Type hendelse:

Luftfartsulykke, nødlanding etter bortfall av kontroll på motorkraft

Type flyging:

Privat

Værforhold:

CAVOK. Vind 360 ° 0-5 kt.

Lysforhold:

Dagslys

Flygeforhold:

VMC

Reiseplan:

Ingen

Antall om bord:

1

Personskader:

Alvorlig skadet

Skader på luftfartøy:

Totalskadet

Andre skader:

Bjørketre og deler av et hagegjerde

Fartøysjef:

- Kjønn og alder: Mann, 69 år
- Sertifikat: PPL (A)
- Flygererfaring: 10 093 timer flygetid hvorav 975 timer på aktuell flytype. Siste 90/30/3 dager: 20/1/1 flytimer, siste 24 timer: 0:50 flytime.

Informasjonskilder:

"Rapport om luftfartsulykke/-hendelse" (NF-0382) fra fartøysjef,
"Teknisk rapport" fra Forsvarets laboratorietjeneste (Analytisk
Laboratorium, Kjemi og materialteknologi) og SHTs egne
undersøkelser.

FAKTISKE OPPLYSNINGER

LN-BJV var amatørbygget av fartøysjefen i henhold til retningslinjer for luftfartøy i eksperimentklassen. Modellen RV-4 er et amerikansk halehjulsfly med to seter som er plassert etter hverandre (tandem). Prototypen kom i 1979, og er siden bygget i over 1 000 eksemplarer. Flyet er mye brukt til privat-, og akroflyging over hele verden. Det var åtte RV-4 på norsk register da ulykken inntraff.

Fartøysjefen foretok avgang med LN-BJV fra Kjeller flyplass (ENKJ) ca. kl. 1430. Han fløy sørover mot treningsområdet Øyeren for å praktisere avansert akroflyging. Manøvrene tilsvarte de han skulle gjennomføre på en flygeoppvisning dagen etter. Han innhentet klarering fra Oslo Approach (119,975 MHz) for å fly opp til 4 500 ft i Oslo terminalområde (TMA), og opererte i flyhøyder på mellom 2 500 - 4 500 ft QNH.

Fartøysjefen skriver blant annet i sin rapport:

”Etter utkikksvinger og en Hammerhead startet jeg en Cuban 8. Motorsetting 2 400 RPM og full throttle med max. 3,5-4G i hver ”pull up” og utdrag. Synes hastigheten kom til å bli for stor ved øvelsens utgang. Derfor ble throttle redusert til ca. 11,5’ i MP. Etter utflating gir jeg på throttle, men ingen respons. Drar throttle tilbake til tomgang og får da ca. 8,5’ i MP.”

Fartøysjefen har videre forklart at han sjekket at mixturehåndtaket var helt fremme (full rik), tankvelgeren var til høyre tank og magnetbryteren (IGN) var i ”BOTH” og han gjorde ikke ytterligere forsøk på å få motoren til å yte mer kraft. Beste glidehastighet ble etablert på 70 kt og fartøysjefen konstaterte at det ikke var mulig å nå tilbake til Kjeller flyplass. Han kalte da opp Oslo Approach og erklærte ”MAYDAY” og informerte om at han vil forsøke å foreta en nødlanding på en bilvei i området.

Fartøysjefen fløy nordover langs østre side av Øyeren for å lete etter en nødlandingsplass. Han fikk først øye på en vei som gikk øst vest og forberedte nødlandingen på den. Kort tid etter så han en annen vei som ved første øyekast også synes brukbar da landingen kunne foretas mot nord, altså mot vinden, men valgte å fortsette mot førstnevnte vei i østlig retning. I det han lå på finalen og skulle sette full flaps, oppdaget han ledningsstolper som stod tett inntil veien. Fartøysjefen forkastet derfor denne veien fordi muligheten for å treffe stolpene ble vurdert å være for stor. I ettertid har fartøysjefen målt og funnet at (venstre) vingetipp ville hatt en klaring på 20-25 cm ut til stolperekken.

Fartøysjefen valgte derfor å avbryte sin innflyging mot øst ved å svinge 180 grader til høyre. Ved denne manøver flys det over et tilfredsstillende stort nok jorde som var pløyd og harvet. Han vurderte at det var for stor fare for å tippe rundt med et halehjulsfly. Fartøysjefen forkastet derfor også jordet som nødlandingsplass. I det han lå på ”base leg” til veien mot nord oppdaget han at det også på denne veien var flere stolper med ledninger for telefon, 230 volt og høyspent. Han var nå meget lavt, og for å kunne utnytte hele veiens lengde måtte han fly under strømledningene. Flaps stod på det tidspunktet bare delvis ute, og han glemte å sette fulle flaps. Dermed fikk flyet for stor hastighet, og fartøysjefen manøvrerte iherdig for å unngå å treffe en dobbelmast som ble oppdaget i siste liten. Første setting ble, etter fartøysjefens vurdering, minst 60-70 m for langt inn. Han satte flyet ned på høyre hjul og fløy videre med høyre hjul nede på bakken og rundt en svak høyresving. Underveis traff høyre vinge en påle som var plassert på høyre side av veien. Pålen lagde en større skade i høyre ving, men dette hadde ikke noen reell betydning for flyets videre ferd.

De siste ca. 30 meter av veien hadde noe fall. På venstre side av veien var det granskog. Fartøysjefen beskriver at han gikk "ballistisk" i det han passerte det høyeste punktet på veien. Han registrerte at fartsmåleren viste under 40 kt mens flyet var i luften. (Fartøysjefen har senere beregnet at steilhastighet ved aktuell vekt, konfigurasjon og 1 G vil ligge på ca. 46-48 kt.) Flyets venstre vinge braste inn i granskogen og brakk grener flere meter opp i trærne. Flyet lå da med en høyre krenkning og med nesen noe ned. Fartøysjefen brukte venstre sideror for å få opp høyre vinge. Krenkningen rettet seg opp, før flyets nese traff en stor bjørk. Treffpunkt var ca. 1 meter over bakken (se fig. 1). Fartøysjefen mener at han ble slått bevisstløs et kort øyeblikk. Det neste han husker er at halehjulet tok bakken. Han fikk stengt flyets drivstoffkran, slått av hovedstrømbryter og tenning og spent seg løs fra sikkerhetsbeltet. Da fartøysjefen skulle evakuere flyet erfarte han at begge føttene satt fastklemt under den sammenklemte cockpiten. Det oppstod ikke brann i forbindelse med havariet.

I et hus rett ved havaristedet stod bonden og så flyets siste ferd. Han var bekymret for at det skulle styrte inn gjennom stuevinduet, og han hadde så vidt tenkt tanken om å søke skjul da flyet kolliderte med bjørken ved hagegjerdet hans (se fig. 1 og 2). Bonden og en gårdsdreng tok umiddelbart bena fatt og kom fartøysjefen til unnsetning. De to fjernet canopyen, som var delvis slått løs, og prøvde å løfte ut fartøysjefen. Bena til fartøysjefen satt imidlertid så godt fast at de ikke fikk ham løs. Etter hvert fikk de, ved hjelp av en brekkstang, løftet tilstrekkelig på flymotoren til at fartøysjefens føtter lot seg lirke ut av skoene slik at de fikk brakt ham vekk fra vraket (se fig.3).

Fartøysjefen ble kort tid etter tatt hånd om personell fra ambulanshelikopter og fløyet til sykehus i Lørenskog. Der ble han stelt for brudd i venstre fot og høyre håndledd og diverse kuttskader. Han ble utskrevet fra sykehuset fem dager senere.

Havarikommisjonens undersøkelser viste at flyet ble manøvrert så nær den omtalte dobbeltmasten at venstre vingetipp så vidt hadde berørt masten (se fig. 1). Spor i veigrusen viste at flyets første settingspunkt var umiddelbart etter dobbeltmasten.

LN-BJV ble fløyet solo fra framsetet. Det var en kvadrant for motorkontroll på venstre side i cockpit ved begge setene. Systemet var slik at throttlene var mekanisk lenket sammen. Fartøysjefen har opplyst at han ikke merket noen endring i motstanden på throttlene, da han mistet kontroll på motoreffekten. Friksjonsskruen for throttle og mixture var justert relativt hardt til.

Havarikommisjonen valgte å transportere hele vraket til havarikomisjonens lokaler på Kjeller for ytterligere og grundigere undersøkelser. På havaristedet hadde havarikomisjonen observert at det var brudd i throttlestaget mellom throttlehåndtaket og staget i retning motoren (se fig. 4). Sistnevnte stag er spleiset inn på throttlewiren som går inn til motoren og utgjør et throttlewiresett. Det ble også observert at staget hadde en mindre bøy i gjengeområdet hvor bruddet hadde oppstått. De nevnte deler ble sendt til undersøkelse ved Forsvarets laboratorietjeneste for å avdekke mulige årsaker til bruddskaden. De skriver blant annet i sin rapport (se fig. 5):

"... Det ble utført fraktografi i skanning elektron mikroskop (SEM).

På bakgrunn av de utførte undersøkelsene kan følgende konkluderes:

Sprekkveksten i bruddflaten har forgått som følge av utmatting, og har utviklet seg over noe tid.

Det må avklares om den observerte avbøyningen av gjengepartiet har oppstått under monteringen.

Det er vår vurdering at en slik avbøyning kan ses i sammenheng med den observerte skaden."

Fartøysjefen har forklart at den omtalte avbøyingen av throttlestaget skjedde under monteringen av throttlehåndtaket/-staget, fordi sideveggen i cockpit ikke var rettlinjert. Throttlewiresettet var merket: "NOT FOR USE ON AIRCRAFT". Havarikommisjonens undersøkelser viser at throttlestaget var produsert i en rustfri stål kvalitet tilsvarende AISI 303Se. Legeringen gir komponenten mekaniske egenskaper som er dårligere enn det som er vanlig for flydeler. Settet var kjøpt hos Van's Aircraft og har typebetegnelse 184-VTT-2-54. Throttlewiresettet ble anskaffet separat og kostet 22,50 USD da det ble kjøpt i 1991. Settet er merket at det er konstruert for følgende belastninger: "80 lbs push/120 lbs pull". Som det fremkommer av blant annet fig. 3, ble det meget store skader fra cockpit og fremover. Det har derfor ikke vært mulig å fastslå hvordan throttlewiren var rigget med hensyn til endestopper.

Fartøysjefen er i likhet med andre selvbyggere av fly i Norge, tilknyttet den norske avdelingen av Experimental Aircraft Association (EAA Chapter 573 Norway). Han har anbefalt overfor EAA at policy for kritiske komponenter legges om. Han viser til at man i USA godtar at komponenter som ikke er godkjent av tilsynsmyndigheten (FAA) brukes i luftfartøy sertifisert i eksperimentklasse, men at man der stiller krav om at kritiske komponenter skal selges av seriøse leverandører.

LN-BJV hadde en gangtid på 1 096 timer og var mye av tiden benyttet til akroflyging, hvilket innebærer hyppige endringer av throttleposisjon. Spesielt de siste årene hadde fartøysjefen fløyet en type akroflyging som innebar meget røff bruk av throttlen. Den første tiden hadde flyet en ordinær forgasser, men eieren installerte senere en Ellison Throttle Body (ETB). ETB er en forgasser som er vakumstyrt, uten flottør, og som derfor egner seg til akroflyging. LN-BJV hadde spesielle bevegelige metallslanger for tilførsel av drivstoff fra bensintankene i vingene. Disse er tunge i enden og ved gravitasjon sikrer tilførsel av drivstoff fra tankene selv under flyging opp ned. Flyet var utstyrt med en vridbar 3-bladers trepropell.

Ved kjøp av Vans Aircraft RV-4 byggesett, følger det med en monteringsmanual. Fordi kjøpere av flytypen velger forskjellige motortyper, inngår ikke installering av motor med tilbehør slik som throttlewiresett osv. i monteringsmanualen.

I tillegg til detaljerte undersøkelser av throttlewiresettet har havarikommisjonen også undersøkt flyets motor, drivstoffsystem, Ellison Throttle Body, luftinntak og andre komponenter for å forvisse seg om at det ikke der lå noen feil som kunne ha ført til manglende respons ved gasspådrag. Undersøkelsene av de skadde komponentene har ikke avdekket noen feil av betydning for hendelsesforløpet. Det ble funnet relativt høyt blyinnhold i motoroljen, uten at dette har hatt betydning for at ulykken inntraff.

I den godkjente flygehandboken fra EAA gjeldende for LN-BJV med hensyn til service og vedlikehold, skal throttle og dennes bevegelse og tilstand kontrolleres hver 100 gangtime. Dokumentasjon på utført vedlikehold er gjennomgått, uten at det er funnet noe som har hatt betydning for at ulykken inntraff.

Masse og balanse var innenfor tillatte begrensninger.

Ca. 10 år før dette havariet hadde LN-BJV motorstopp og måtte nødlande. Problemet den gangen var at den valgte drivstofftanken ble fløyet tom, og motoren lot seg ikke restarte i luften etter tankbytte. Flygeren utførte en vellykket nødlanding på en bilvei. Fartøysjefen hadde diskutert med andre i flymiljøet fordeler og ulemper med et halehjulsfly for å lande på jorder kontra bilveier. Han hadde gjort seg opp en mening om at faren for å slå rundt på ryggen var stor ved landing på jorder, og ville foretrekke nødlanding på bilveier. I ettertid har fartøysjefen gitt uttrykk for at det var en feilvurdering å ikke benytte jordet.

Myndighetenes krav til bygging av luftfartøy i eksperimentklasse den gangen det ble søkt om godkjenning for bygging av LN-BJV, var Kfl. Nr. 1/Tekn./1960/Adm. Fartøysjefen har opplyst at han i tillegg benyttet retningslinjer beskrevet i FAA's AC 43.13.1A, Acceptable Methods, Techniques And Practices samt fire andre anerkjente bøker om hjemmebygging. I følge Kfl. Nr. 1 skulle det være oppnevnt en offentlig godkjent kontrollør.

Senere under byggeperioden forelå et utkast til "Forskrift om amatørbygging av luftfartøy" (BSL B 5-2). BSL B 5-2 ble fastsatt og fikk ikrafttredelse først fem år etter produksjonsåret til LN-BJV.

BSL B 5-2 som kom i 1996 sier under pkt. 6 "Luftdyktighet" at som retningsgivende konstruksjonskrav for motorfly skal det benyttes Joint Airworthiness Requirements JAR-VLA; Very Light Aeroplanes, eller JAR-23; Airworthiness Standards, Normal, Utility, Aerobatic and Commuter Category Aeroplanes.

Det stilles krav om at luftfartøy som er sertifisert i eksperimentklasse merkes. Følgende tekst skal være lett synlig på utsiden av luftfartøyet:

"EKSPERIMENT" eller "EXPERIMENTAL"

Videre skal et amatørbygd luftfartøy ha et lett synlig skilt med følgende tekst:

"ADVARSEL
DET ER IKKE VERIFISERT AT DETTE
LUFTFARTØY FYLLER KRAVENE TIL
LUFTDYKTIGHET I NORMALKLASSE"

Fartøysjefen har bakgrunn som jagerflyger og deretter mange års erfaring som trafikkflyger på tyngre luftfartøy. Da han etter å ha sluttet som trafikkflyger, fortsatte han som privatflyger. Han har siden 1996 fløyet på nasjonalt privatflygersertifikat (PPL (A)) med rettighet for en motors landfly (SEL). Fartøysjefen hadde dispensasjon fra krav om minstehøyder og hadde tillatelse til å fly ned til 200 ft ved manøvrering og 50 ft ved forbiflyging.



Fig. 1: Dobbeltmasten i bakgrunnen står der hvor flyet landet.



Fig. 2: Landingsstrekningen.

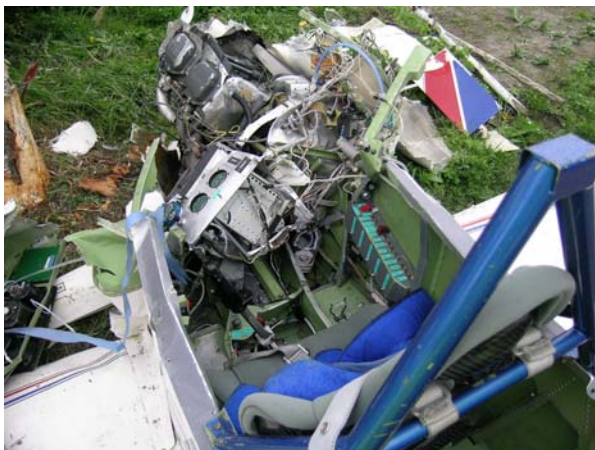


Fig. 3: Sammenklempt cockpit



Fig. 4: Brudd i throttlestag.

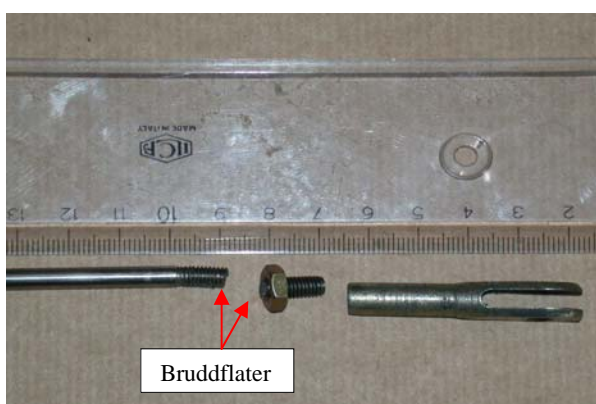


Fig. 5: Bruddflater throttlestag

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Havarikommisjonen anser årsaken til at motoreffekten ikke lot seg regulere var brudd i throttlestaget.

Undersøkelser har vist at den omtalte bøyingen av throttlestaget hadde betydning for at sprekkutviklingen oppstod. Hovedsakelig som følge av den deformasjonen som oppstod ved bøyingen under monteringen, men også fordi bøyingen på staget førte til at staget i tillegg til lineære belastninger også ble påført sideveis belastninger under bruk. Dette er en belastning staget ikke var konstruert for.

Havarikommisjonen anser det som viktig at throttelen og wiresettet monteres slik at bevegelsene er rettlinjet. Dette vil sikre at kreftene på wiren mellom forgasser/injektor, og throttlehåndtaket ikke blir større enn wiresettet er konstruert for.

I løpet av flyets ca. 1 100 timer gangtid var det foretatt hyppige og kraftige endringer i motorytelsen under akroflyging. Throttlestaget var utsatt for store belastninger. SHT anser at disse forhold var årsak til at tretthetsbruddet oppstod.

Havarikommisjonen har forståelse for at det i flere tilfeller må utføres ”lokale tilpasninger” fordi bygger under byggingen av LN-BJV erfarte at throttlestaget ikke var rettlinjert med festet for throttlestaget. SHT anser imidlertid at det er byggers/kontrollørers ansvar å forsikre seg om at de valgte løsninger er håndverksmessig gode og bygger på anerkjente standarder.

Havarikommisjonen anser at det ligger i sakens natur at sannsynligheten for teknisk svikt i en del komponenter på et luftfartøy i eksperimentklassen vil være større enn for et luftfartøy i normalklassen. Det gjenspeiles også i regelverket, ref. nevnte advarsel om at krav til luftdyktighet ikke er verifisert. SHT mener samtidig at EAA Chapter 573 Norway bør vurdere krav til sikkerhetskritiske komponenter som benyttes på amatørbygde luftfartøy.

Havarikommisjonen anser at dersom man benytter et treningsområde relativt hyppig vil det være gunstig på forhånd å ha tenkt igjennom alternative framgangsmåter ved blant annet å ha sett seg ut egnede nødlandingsplasser.

SHT anser at fartøysjefen bedømte situasjonen korrekt ved raskt å forberede en nødlanding, fremfor å bruke ytterligere tid på å forsøke å gjenvinne kontroll av motoreffekten.

Fartøysjefen var overbevist om at det ville være gunstigere å lande på en vei enn på et jorde. Da han måtte forkaste tanken om å lande på den første bilveien han så, anser havarikommisjonen at det var en feilvurdering å ikke straks heller planlegge en nødlanding på et jorde, fremfor å bruke opp høyden/tiden til å lete etter en annen bilvei.

Når det gjelder valg av vei for landing, må det sies at fartøysjefen var uheldig med sine valg. Han så flere mulige veistreknninger, som senere skulle vise seg å ikke være brukbare. Fartøysjefen, som er en meget erfaren flyger, gjennomførte en innflyging og nødlanding hvor han fikk bruk for sine ferdigheter som akroflyger. Veistykket han landet på var ikke egnet, og en alvorlig skadet fartøysjef samt et totalhavarert fly ble resultatet.