

RAPPORT

Postboks 213, 2001 Lillestrøm

Telefon: 63 89 63 00

Telefaks: 63 89 63 01

URL: <http://www.aibn.no>

SL RAP: 12/2005

Avgitt: 7. april 2005

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har HSLB 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.: (EX) Rutan LONG-EZ (amatørbygd), LN-HPB

-fabr. år: 1983

-motor: Lycoming O-235-C1B

Dato og tidspunkt: Mandag 19. juli 2004 kl. 1345

Hendelsessted: Jahresletta, Ramnes i Vestfold (59° 17'N, 010° 15'Ø)

Type hendelse: Luftfartsulykke. Motorstopp, nødlanding, tippet over på rygg

Type flyging: Privat

Værforhold: METAR ENTO 191120UTC: 26008KT 9999 FEW020 19/08
Q1012=

Lysforhold: Dagslys

Flygeforhold: VFR

Reiseplan: VFR

Antall om bord: 1

Personskader: Lettere skadet

Skader på luftfartøy: Betydelige skader på winglets, neseparti og canopy

Andre skader: Diverse spor i uhøstet kornåker

Fartøysjefen

-kjønn/alder: Mann, 51 år

-sertifikat: PPL-A (JAR FCL)

-flygererfaring: Total flygetid 961 timer, hvorav 826 på Long-Ez. Siste 30 dager
13:10, siste 3 dager 5:45, siste døgn 3:45

Informasjonskilder: "Rapport om luftfartsulykke/-hendelse" (NF 0382), rapport fra
Avinor og HSLBs egne undersøkelser

FAKTISKE OPPLYSNINGER

Fartøysjefen på LN-HPB var på vei hjem til Kjeller flyplass (ENKJ) etter en ferietur i Tyskland. Siste etappe gikk fra Stauning (EKVJ) i Danmark. Han fylte 80 liter drivstoff i Stauning, og hadde ca. 125 liter drivstoff om bord ved avgang. På grunn av en frontpassasje tillot ikke været den foretrukne ruten langs svenskekysten, men det var VFR-forhold vest for fronten. Ruten ble planlagt over Skagerrak til Arendal via Thisted, og deretter langs kysten mot Kjeller. Avgang ble foretatt kl. 1147. Flytiden til Kjeller var beregnet til ca. 2 timer og 10 minutter. Distansen langs den valgte ruten var ca. 280 NM. LN-USA, et annet eksperimentfly som også har canard og pusher propell,

skulle til Hamar og var i samme reisefølge. Begge flyene holdt marsjhøyde 3 500 ft, og avstanden mellom dem var ca. 3-4 minutter.

Fartøysjefen på LN-HPB har forklart at turen forløp helt normalt og uten problemer inntil han befant seg over Ramnes i Vestfold ca. 1 time og 40 minutter etter avgang. Skybasen på cumulus-skyene lå i ca. 4 500 ft. LN-HPB var i kontakt med Oslo ATCC (Air traffic control centre), og var klarert direkte til Kjeller i 3 500 ft. Fartøysjefen skriver i sin rapport:

"Holdt stabil kurs og høyde. God sikt og avstand til skyer. Motorsetting 2370 - 2400 rpm. (Ca. 60 % motorbelastning). Motor var magret til økonomisk drift. Indikert hastighet ca. 115 knop. Bakkefart ca. 125 knop. Alle instrumenter indikerte normal tilstand..."

Uten forvarsel sluttet motoren plutselig å levere effekt. Fartøysjefen har forklart at det var som å slå av tenninga. Instrumenter for drivstofftrykk, oljetrykk og temperaturer viste normale verdier. Turtallet droppet til anslagsvis 950 rpm, med ujevn gange som etter hans vurdering tydet på at propellen ble dratt rundt av luftstrømmen (windmilling). Fartøysjefen kalte straks opp Oslo ATCC Farris og forklarte situasjonen, uten å erklære nødsituasjon. Kommunikasjonen ble overført til Sandefjord lufthavn Torp (ENTO) som var nærmeste flyplass, og fartøysjefen på LN-HPB byttet radiofrekvens.

Fartøysjefen på LN-HPB ble raskt klar over at rullebanen på Torp ikke var innen rekkevidde for landing. Han etablerte korrekt glidehastighet, 70-75 kt, men gjennomsynkningen var høyere enn forventet, anslagsvis 800 ft/min. Han satte blandingen til rik, byttet tank, satte på den elektriske drivstoffpumpen og forgasservarmen. Det var ingen respons da han reduserte og økte gasspådraget igjen.

Han valgte et stort jorde for nødlanding. Det så jevnt og fint ut fra luften. Fartøysjefen skriver videre:

"Gled innover jordet som ved en normal landing. Før landing ble forgasservarme slått av (Dette var nok en feil, men en reflekshandling fra trening når en skal gå rundt etter nødlandingssimulering). Opplevde en svært kraftig oppbremsing idet hjulene tok tak i kornet. Nesen på flyet ble senket uten at jeg rakk å kompensere med høyderoret..."

Nesehjulets innfestning ble knekt i sammenstøtet med bakken. Spor på havaristedet viste at nesepartiet deretter grov seg ned i den myke jorda, og flyet tippet over på rygg og ble liggende opp ned. Canopyen ble fullstendig knust, og flyet hvilte på hodestøtten og de to "winglettene" (siderorene på hver vinge). Kornet i åkeren var 80-90 cm høyt.

Fartøysjefen ble sittende opp ned, fastspent i firepunkts setebelte med hodet 10 cm over bakken. Det var mørkt rundt ham, og han hadde ingen mulighet til å komme seg ut uten hjelp. Han slo av magnetene, hovedbryteren og drivstoffkranen. Han tenkte på faren for drivstofflekkasje, men kunne ikke registrere noen tegn på dette.

Et vitne kom raskt til stedet. Skroget var imidlertid for tungt til at han kunne løfte det opp slik at fartøysjefen kunne komme seg ut. Vitnet ringte nødnummeret 113. Ambulansebil kom raskt til stedet, og politi og brannvesen rykket også ut. Et ambulanshelikopter som tilfeldigvis var i området landet på havaristedet ca. 15 minutter etter havariet. Etter hvert som det kom flere folk og en traktor til stedet, var det mulig å løfte skroget slik at fartøysjefen kom seg ut. Fartøysjefen var tilnærmet uskadet og gikk selv bort til ambulansen som kjørte ham til sykehus for kontroll. En

mistanke om en brist i en nakkevirvel ble tilbakevist ved neste kontroll, og personskaden begrenset seg dermed til et ømt høyre lår som følge av slag mot underkanten av instrumentpanelet.

Det strømmet drivstoff fra vraket ned i jorda via et ventilasjonsrør på toppen av skroget. lekkasjen hadde pågått omtrent en halv time før politiet lyktes med å stoppe den. Beholdningen i høyre og venstre tank ved avgang var henholdsvis 75 liter og 50 liter. Fartøysjefen har forklart at han startet turen på fulleste tank, og at han enda ikke hadde byttet tank da problemene oppstod. Da lekkasjen ble stoppet etter havariet var det et par liter drivstoff igjen i høyre tank, mens venstre tank fortsatt inneholdt over 40 liter. Drivstofforbruket ved den motorsettingen som ble benyttet på turen er ca. 22 liter per time.

Flyets neseparti og canopy var knust, nesehjulet og mekanismen for inn- og utfelling var skadet og det var strukturskader i begge "winglets". Fronten på høyre hjulkåpe var revet av. Motor og propell var uskadet. Nødradiopeilesenderen, som var av typen Ameriking, ble utløst ved havariet.



Fig. 1 Havaristedet og flyvraket

Tekniske undersøkelser som ble utført etter ulykken avdekket ingen feil ved motoren som kunne forklare hvorfor den sluttet å levere effekt. Det var drivstoff i "fuel strainer", og det ble ikke påvist vann eller annen forurensning. Flottørkammeret var tomt. Magnetbryteren var i orden, og "timing" var korrekt. Pluggene var i god stand. Oljefilteret var nytt. Ventilen for forgasservarme fungerte som den skulle, og luftfilteret var rent. Det eneste unormale var en løs metallbit, en såkalt "baffle plate", som ble funnet i luftrøret inn til forgasseren. (Se fig. 2).



Fig. 2 "Baffle plate", naturlig str.

Metallbiten målte 36 x 55 mm og var ca. 0,5 mm tykk. Den stammet fra innsiden av varmekappen som omslutter eksosrøret. Byggeren av luftfartøyet hadde montert 4-5 slike plater innvendig i varmekappen for å forbedre effekten av varmevekslingen. Teorien er at platene øker mengden og arealet av oppvarmet gods, i tillegg til at de leder luftstrømmen og genererer turbulens slik at også kontakttiden mellom gods og luft øker.

Motoren ble deretter startet uten nevneverdige problemer, og den gikk som normalt. Tankvelgeren ble flyttet mellom de ulike posisjonene, og magnetsjekk ble utført uten merknader.

Både fartøysjefen på LN-HPB og fartøysjefen på LN-USA har forklart at de ikke fryktet forgasserising den aktuelle dagen. Ingen av dem hadde registrert tendenser til slik ising før motoren på LN-HPB sviktet. På vei sørover noen dager tidligere var forholdene slik at det var synlig fuktighet i lufta i samme høyde som de fløy i, og de sørget da for å sette forgasservarmen på med jevne mellomrom.

LN-HPB har "fixed pitch" propeller, og fartøysjefen har forklart at turtallet har tendens til å variere, spesielt når man flyr i urolig luft. Det er derfor normalt med hyppige justeringer av gasspådrag, selv i underveisfasen. LN-HPB er utstyrt med forgassertemperaturmåler, men fartøysjefens erfaring er at den ikke har noen nytteverdi med tanke på å forutsi forgasserising på dette flyet. Viseren har en tendens til å indikere for høy temperatur, og ligger ikke innenfor fareområdet selv når det opplagt er isingsfare.

Fartøysjefen har forklart at han en gang tidligere, for flere år siden, opplevde fullstendig motorstopp som følge av forgasserising på det samme flyet. Da var flyhøyden betraktelig høyere, 7 000 – 8 000 ft. Først en god stund etter at forgasservarmen ble satt på, startet motoren igjen med et skikkelig hark. Da hadde flyet kommet ned i varmere luft, og faktorer som generell oppvarming fra tilstøtende varme motordeler kan ha bidratt til å smelte noe av isen slik at resten løsnest.

Meteorologisk institutt skriver følgende om værforholdene den aktuelle dagen:

"Værbildet midt på dagen den 19. juli: Et lavtrykk lå i Norskehavet like vest for Island og en svak høytrykksrygg lå over Nordsjøen/Mellom-Europa. En kaldfront strakk seg fra sørlige del av Østersjøen nordover gjennom Sverige til Troms. Denne kaldfronten passerte Sør-Norge om kvelden den 18.7 og natt til 19.7.

Om morgenen den 19.7 lå det en del tåkeskyer langs Sørlandskysten/Oslofjorden og litt inn i landet. Men kl. 11 var det bare Gardermoen av flyplassene i området som rapporterte om redusert sikt, 3 km, og tåkeskyer med skybasis mellom 200 og 700 ft. Også her ble skydekket lettere utover dagen. Det generelle skybildet i den aktuelle perioden: SCT/BKN 1500-4000 ft, uten observert nedbør.

Vinden ved bakken lå mellom sør og vest, 5-12 kt.

0-isotermen lå i ca. FL 080. Et fly i en høyde av 3500 ft ville trolig bevege seg ut og inn av skyer. Spredningen mellom temperatur og duggpunkt i denne høyden vil da kunne variere en del. Utenom skyene kan differansen ha vært ca. 5 °C.

Høydevinden i ca. 5000 ft: SV/10-15 kt”

Fartøysjefen har opplyst at han hadde spist og sovet godt før turen, og at han følte seg i fin form. Rutinemessige blodprøver viste ingen spor av alkohol.

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Havarikommisjonen har ikke lyktes med å fastslå noen entydig årsak til motorbortfallet. At flottørkammeret var tomt da det ble sjekket i hangar noen dager etter ulykken kan skyldes at drivstoffet lakk ut mens flyet lå opp ned, eventuelt kombinert med fordampning. Det var drivstoff i begge tankene og i ”Fuel Strainer”, og fartøysjefens observasjon av normalt fueltrykk tilsier at drivstofftilførselen var i orden da motoren feilet.

Den løse ”baffle plate” som ble funnet i luftslangen inn til forgasseren kan etter Havarikommisjonens mening ikke ha forårsaket at motoren stoppet. Platen var så liten at den ikke kunne blokkere lufttilførselen til motoren, og den har i verste fall forårsaket kun små forstyrrelser. Mindre modifikasjoner på amatørbygde luftfartøy kan utføres av eier eller bygger uten at særskilt modifikasjonsgodkjennelse foreligger, mens det for større modifikasjoner i prinsippet kun kreves anbefaling eller uttalelse fra konstruktør/fabrikant/rettighetshaver for å få godkjennelse. (BSL B 5-2 pkt. 6.4). HSLB har ikke vurdert den aktuelle modifikasjonen i forhold til regelverket siden den ikke antas å ha relevans for ulykken, men understreker at slike løse metallbiter kan føre til alvorlige problemer hvis de setter seg fast i forgasseren eller kommer helt inn i motoren.

HSLB mener forgasserising kan være en mulig årsak til motorbortfallet. Det normale ville da være at det kom et forvarsel i form av dropp i turtall før motoren stoppet helt. Opplysningene om at motoren gikk med ujevn gange kan etter kommisjonens vurdering tyde på at motoren droppet til tomgang og fusket. En motor som ”windmiller” roterer jevnt.

Det kan være vanskelig for en flyger å bedømme hvor fuktig luftmassene er. Her var det stor spredning mellom temperatur og duggpunkt på bakkenivå, og flygingen foregikk ikke i synlig fuktighet. En front hadde imidlertid nylig passert, og værforholdene tilsier at det i dette tilfellet var fare for forgasserising, ref. vedlagte diagram, ”Carburettor icing - probability chart”. Temperaturen i 3 500 ft anslås til ca. 12 °C ut fra opplysning om temperatur på Torp og standard ”lapse rate” på 2 °C per 1 000 ft. Med 5 °C spredning mellom temperatur og duggpunkt ligger man i området ”Serious icing, any power” i det aktuelle diagrammet.

Den aktuelle motoren har forgasseren plassert direkte på oljesumpen. Forgasseren varmes således opp, og er ikke kjent for å være spesielt utsatt for forgasserising når motoren er installert i konvensjonelle fly. I konvensjonelle fly forvarmes imidlertid luften over sylindrene før den når forgasseren og oljesumpen, i motsetning til hva som er tilfelle i kombinasjon med pusher propeller. Med pusher propeller strømmer luften fra undersiden og opp, slik at forgasser og oljesump er direkte eksponert mot den kalde luftstrømmen.

Eksosanlegget på den aktuelle motoren har lite gods som holder på varmen etter motorstopp, og det er i realiteten for sent å sette på forgasservarmen dersom motoren først har stoppet. I enkelte tilfeller

kan det være hensiktsmessig å bruke forgasservarme kontinuerlig for å forebygge isdannelse. Normal prosedyre er imidlertid å sette forgasservarme fullt på ca. 10 sekunder før man reduserer gasspådraget, samt ved første tegn til forgasserising/ujevn motorgange. Havarikommisjonen har ikke grunnlag for å tilrå noen annen fremgangsmåte enn det flyenes håndbøker beskriver, men det er i hvert fall viktig å ikke nøle med å bytte tank og sette forgasservarme på dersom det oppstår problemer. I dette tilfellet synes det som om fartøysjefen ikke overholdt den anbefalte prioriteringsrekkefølgen "aviate, navigate, communicate". Radioopkall og frekvensskifte stjeler verdifull tid og bør ikke prioriteres foran nødsjekklisten for motorstopp på et enmotors luftfartøy, som for øvrig bør kunne utenat.

På motorer med "fixed pitch", dvs. der propellen ikke automatisk varierer stigningen og holder konstant turtall, er dropp i turtall normalt den sikreste indikasjon på forgasserising. (Med "constant speed" propeller er synkende manifoldtrykk sikreste indikasjon). Et slikt turtallsdropp er imidlertid vanskelig å oppdage når det er normal prosedyre å stadig justere turtallet under flyging. Da kamufleres effekttapet, og isingen kan lettere komme som en overraskelse. Dermed er det god grunn til å være på vakt og sette forgasservarmen på jevnlig, også når det ikke er synlig fuktighet i lufta. Nøtdlandinger som må utføres i ulendt terreng eller på vann kan fort få dramatiske konsekvenser. I dette tilfellet hadde fartøysjefen hatt svært små muligheter til å overleve dersom det hadde oppstått brann, og en "ditching" i Skagerrak kunne også blitt kritisk.

Havarikommisjonen har undersøkt flere ulykker og hendelser som følge av forgasserising. Ref. for eksempel HSLB rap. [23/2000](#) om nødlanding med LN-GPF i Mo i Rana i 1999 og rap. [19/2004](#) om nødlanding med LN-ACI i Sørreisa i 2003. I begge disse rapportene ble det fremmet tilrådinger om å spre kunnskap om forgasserising og korrekt bruk av forgasservarme til de aktuelle miljøene. Det kommer stadig nye flygere til som må få overført tidligere erfaringer, fortrinnsvis gjennom en solid grunnutdannelse. HSLB vil også vise til Norsk Aero Klubb sine "Good Aviation Practices"-sider på internett. (www.gap.no). Der finnes linker til diverse nyttige flyfaglige artikler, blant annet en om "Piston Engine Icing". (http://www.caa.co.uk/docs/33/SRG_GAD_SSL14.PDF).

Sikkerhetsmessig burde man ideelt sett strebe etter en teknisk løsning som eliminerte problemet, eksempelvis automatisk forvarming. Så lenge konvensjonelle forgassermotorer fortsatt er i produksjon, synes det nest beste å være å utvikle et pålitelig detektorsystem for å oppdage isdannelse i tide. HSLB er kjent med at forgassertemperaturmåling på andre, konvensjonelle småflytyper (for eksempel Safir) fungerer tilfredsstillende. Etter denne luftfartsulykken har noen medlemmer i Experimental Aircraft Association (EAA) Norway gått til innkjøp av optiske målere for å oppdage forgasseris på sine fly. Resultatene av testingen så langt tyder på at motorene med pusher propell er svært sårbare for forgasserising når de går på lavt turtall/ økonomisk drift. Eieren av LN-HPB har på sikt planer om å installere kamera for sikker verifikasjon av isdannelse.

Havarikommisjonen vil nok en gang minne om at det ikke er noen grunn til å være tilbakeholden med å erklære nødsituasjon. En nødmelding kan når som helst tilbakekalles dersom det viser seg at situasjonen likevel er under kontroll, og en nødmelding utløser ikke automatisk krav om rapport-skriving til myndighetene i ettertid slik mange tror.

Fartøysjefen var uheldig med valg av landingsområde, siden det store jordet han valgte var bevokst med kraftige, høye kornaks som forhindret normal utrulling. At han greide å bevare roen der han satt innesperret med hodet ned, er imponerende. Dersom han hadde spent løs setebeltet, ville han gjort situasjonen betydelig verre for seg selv.

VEDLEGG: Carburettor icing – probability chart

New Carburettor icing-probability chart

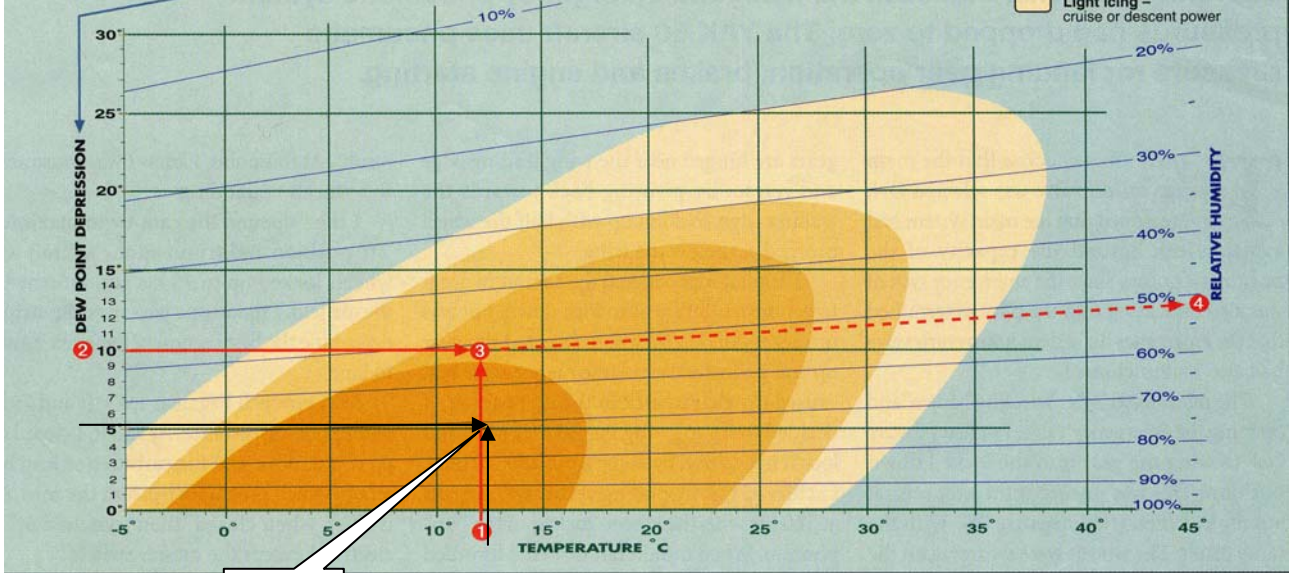
To work out dew point depression:

$$\text{Temp} \text{ Minus Dew Pt.} = \text{Dew Pt. Depression}$$

To use this chart:

- obtain the temperature and dew point
- calculate the difference between the two. This is the 'dew point depression'
- for example, if the temperature is 12° C **1** and the dew point is 2° the dew point depression will be 10° **2**
- for icing probability, refer to the shading legend appropriate to the intersection of the lines **3**
- for relative humidity, refer to the right hand scale **4**

- Serious icing** - any power
- Moderate icing** - cruise power; **Serious icing** - descent power
- Serious icing** - descent power
- Light icing** - cruise or descent power



LN-HPB