

## BULLETIN

### HAVARIKOMMISJONEN FOR SIVIL LUFTFART (HSL)

Postboks 165, 1330 OSLO LUFTHAVN

Telefon: 67 12 23 19 - 67 59 36 55

BUL 26/98

Telefax: 67 12 53 33

Avgitt: 15. juni 1998

---

#### Luftfartøy

-type og reg.: Cessna C-177RG, LN-NFF

-fabr. år: 1978

-motor: Lycoming IO-360-A1B6D

Dato og tidspunkt: 19. juli 1997, kl 1930

Hendelsessted: Rett vest av Hoftøya, 2 NM sydvest av store Færder i Vestfold

Type hendelse: Luftfartsulykke, nødlanding på sjøen etter motorstopp

Type flyging: Privat (klubb)

Værforhold: På havaristedet:

Vind: 360° 5 kt. Sikt: 50 km. Spredte skyer i 2 - 3 000 ft.

Temperatur: 24°C. QNH: 1 024 hPa. Temperatur i vannet ca. 20°C

Høydevind i FL 050 (ca. 5 000 ft):

Nordøstlig hele strekningen Nederland - Oslo, 20 kt avtagende til 10 kt over Østlandet

Lysforhold: Dagslys

Flygeforhold: VMC

Reiseplan: VFR

Antall ombord: 3

Personskader: Ingen

Skader på luftfartøy: Betydelige skader, bl.a. på haleflatene som følge av nødlandingen og skader grunnet opphold i sjøvann

Andre skader: Ingen

#### Fartøysjefen

-kjønn/alder: Mann 33 år

-sertifikat: Trafikkflygersertifikat CPL-A, Instrumentbevis IR-A og Instruktørbevis kl. 2

-flygererfaring: 1 228 timer hvorav ca. 200 timer på typen. 17:45 timer siste 30 dager

Informasjonskilder: Rapport og utfyllende opplysninger fra fartøysjef. Rapporter fra politi, Det norske meteorologiske institutt, luftrafikkjenesten og egne undersøkelser.

---

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

## FAKTISKE OPPLYSNINGER

Flygingen var planlagt som en kombinert feriereise og trening i internasjonal flyging. Planlagt rute var ENBR (Flesland), EHGG (Groningen, Nederland), LFLA (Auxerre, Frankrike), EHGG, ENFB (Fornebu) og ENBR. Fartøysjefen, som satt i høyresetet under hele flygingen, stod oppført som instruktør i flyets reisedagbok. Eleven, som få dager før havariet hadde fått utstedt privatflygersertifikat, PPL-A, satt i venstresetet. Det ble på turen lagt vekt på presis planlegging innbefattet drivstoff-beregninger.

### Strekningen ENBR - EHGG

Før avgang fra ENBR 17. juli kl. 0930 hadde flyet ifølge fartøysjefen helt fulle drivstoff-tanker (231 l). Strekningen ENBR - EHGG ble fløyet på IFR-reiseplan med en total flytid på 4:25 timer. Ifølge fartøysjefen ble en motorsetting på 2 500 RPM / 25" benyttet så lenge som mulig under stigningen. Dette gav et drivstoff-forbruk på 12 - 13 Gallons pr. Hour ((GPH) - en US gallon er 3,78 l) ifølge flyets "fuel flow" indikator. Senere ble drivstoff-forbruket redusert til 9 - 10 GPH. Underveisfasen ble fløyet i FL 90. Ett overslag over drivstoff-forbruket utført av fartøysjefen gir følgende tall:

Start, taxi	1,5 gal	5 l
Stigning til FL 90	3,9 gal	15 l
Underveisfasen (4:05 timer)	9 GPH	<u>139 l</u>
Totalt		159 l

### Strekningen EHGG - LFLA

Etter landing EHGG ble flyets tanker fylt fulle fra tankbil av flyplassens personell. En regning fra drivstoffleverandøren viser at det ble fylt 160 l. Fartøysjefen baserte sine påfølgende beregninger på at flyets drivstoff-tanker var fulle da LN-NFF tok av fra EHGG kl. 1520 samme dag. Strekningen EHGG - LFLA ble fløyet på IFR-reiseplan med en total flytid på 3:15. Ifølge fartøysjefen ble en motorsetting med 2 300 RPM / 20", som gav et forbruk på 8,5 GPH, benyttet. Underveisfasen ble fløyet i FL 90/100. Ett overslag over drivstoff-forbruket, basert på opplysninger fra fartøysjefen gir følgende tall:

Start, taxi	1,5 gal	5 l
Stigning til FL 100	4,83 gal	18 l
Underveisfasen (2:50 timer)	8,5 GPH	<u>91 l</u>
Totalt		114 l

### Strekningen LFLA - EHGG

Forberedelser til returflygingen startet om morgenen 19. juli. Fartøysjefen var ikke til stede da de to øvrige personene trakk flyet bort til tankanlegget og fylte 83 l drivstoff. Fartøysjefen har bekreftet dette ved å forevise kvittering på levert kvantum. Ifølge beregninger av tidligere forbruk skulle det tilsi at det var ca. 200 l drivstoff ombord (231 - 114 +

83 = 200). Nivået i tankene ble ikke fysisk sjekket etter fyllingen. Daglig inspeksjon med drenering av drivstoff-systemet ble foretatt uten at noe unormalt ble registrert. Flyet hadde stått utendørs i Frankrike fra kvelden 17. juli til morgenen 19. juli. LN-NFF tok av kl. 0900, og strekningen LFLA - EHGG ble fløyet på IFR-reiseplan med en total flytid på 3:30 timer. Underveisfasen ble fløyet med et indikert drivstoff-forbruk på 8,5 GPH i FL 100. Ett overslag over drivstoff-forbruket basert på opplysninger fra fartøysjefen gir følgende tall:

Start, taxi	1,5 gal	5 l
Stigning til FL 100	4,83 gal	18 l
Underveisfasen (3:05 timer)	8,5 GPH	<u>99 l</u>
Totalt		122 l

### Strekningen EHGG - Færder

Før avgang fra EHGG kl. 1541 samme dag ble flyets tanker fylt med drivstoff fordelt på 50 l på venstre- og 70 l på høyre tank. Denne forskjellen ble beregnet på bakgrunn av tidligere erfaringer med "skjevt" drivstoff-forbruk, samt avlesing av flyets tankmålere før fylling. Selve fyllingen ble utført av henholdsvis fartøysjefen og eleven, men fartøysjefen kunne i ettertid ikke huske om nivået i høyre tank gikk over "de små hullene i filler neck". Det totale leverte volum på 120 l ble etter ulykken bekreftet av Groningen Airport. Uten at fartøysjefen fysisk peilet nivået i tankene gikk han ut ifra at det totalt var ca. 200 l om bord i flyet (200 - 122 + 120 = 198). Ifølge beregninger foretatt av fartøysjef hadde flyet før avgang en masse på 2 713 lb med en tyngdepunkts plassering innenfor begrensningene. Maksimal tillatt avgangsmasse er 2 800 lb.

Det ble levert VFR-reiseplan for strekningen EHGG - ENFB. Flygingen var beregnet til 3:55 timer. Den første delen av flygingen ble gjennomført i en høyde av 1 000 - 1 500 ft. Senere ble høyder på 2 000 - 2 500 ft benyttet. Motorsettingen var under underveisfasen 2 300 RPM / 23" og blandingsforholdet ble regulert til 25°F lavere enn "peak lean EGT". Ifølge "Pilots operating handbook" skulle dette gi et forbruk på 8,7 GPH i "standard atmosfære". En temperatur 20°C over "standard atmosfære" skulle gi et forbruk på 8,4 GPH. Flyets "fuel flow meter" indikerte imidlertid noe i overkant av 7 GPH. Grunnet noen runder av totalt 5 - 10 minutters varighet over Herning i Danmark og noe høyere motvindskomponent enn planlagt, ble Aalborg VOR (AAL) passert ca. 30 minutter etter opprinnelig plan. Dette førte til at fartøysjefen foretok en total revurdering av drivstoff-reservene. Denne beregningen, som også ble funnet i flyet etter hevingen, ble basert på at flyet startet fra EHGG med 200 l drivstoff og hadde et forventet forbruk på 9,5 GPH (35,9 l/t). Videre viste beregningen at ved ankomst ENFB etter en flyetid på 4:30 timer skulle det være igjen en reserve på 28 l, noe som dekket kravene til reservedrivstoff for VFR-flyging.

Det ble en stund vurdert å gå til Rygge. Da egne observasjoner verifisert av Oslo Control (ATCC), viste at bakkefarten var økt til 120 kt og at vinden hadde løyet, ble det imidlertid besluttet å fortsette mot ENFB. Etter en flyging på 3:51 timer, ca. kl 1933 begynte imidlertid motoren å fuske. Ifølge fartøysjefen viste da venstre tankmåler lavt innhold og høyre

tankmåler noe i underkant av 1/4 tank. Et overslag over drivstoff-forbruket basert på opplysninger fra fartøysjefen og "Pilots operating handbook" gir følgende tall:

Start, taxi	1,5 gal	5 l
Tillegg for stigning til 2 500 ft	1,5 gal	5 l
Underveisfasen (3:52 timer)	8,4 GPH	<u>123 l</u>
Totalt		133 l

Ifølge beregningene ovenfor skulle det da være igjen ca. 65 l drivstoff i tankene (198 - 133 = 65). HSL har ingen mulighet til å kontrollere det aktuelle forbruket under strekningen EHGG - Færder, men under forutsetning av at det var 198 l drivstoff (hvorav 194 kan utnyttes) i tankene før avgang, og at dette drivstoffet ble forbrukt, må gjennomsnittsforkbruket i underveisfasen ha ligget på ca. 13,3 GPH.

Da motorturtallet begynte å variere tok fartøysjefen over kontrollen av flyet. Da også "Fuel flow" indikatoren varierte ble blandingskontrollen satt i "RICH" og drivstoff-pumpen slått på. Det ble videre kontrollert at drivstoff-velgekranen stod i "BOTH" og at magnetbryterne stod i "BOTH". Dette så ut til å hjelpe et lite øyeblikk før "fuel flow" indikatoren viste 0 og motoreffekten forsvant. Fartøysjefen, som på denne tiden var på frekvensen til kontrolltårnet på Rygge (TWR), varslet at han hadde motorproblemer og at han måtte lande i sjøen. Den oppgitte posisjonen ble bekreftet med radar og fartøysjefen opplyste at de hadde flytevester på og at de hadde øyekontakt med en båt. Flyet befant seg i 2 500 ft og det ble først vurdert å lande på en øy. Etter en runde over øya ble det besluttet å lande på sjøen nær inn til en båt. Alle ombord strammet sikkerhetsseleene og dørene ble åpnet. Landingen ble av fartøysjefen betraktet som perfekt og alle fikk god tid til å spenne seg løs før kabinen ble fylt med vann. Etter at de hadde svømt ut fra kabinen ble de plukket opp av båtføreren i båten som nå lå ca. 10 m fra flyet. Fartøysjefen orienterte deretter kontrolltårnet på Rygge via mobiltelefon. Båtføreren, som også var vitne til selve nødlandingen, mener at flyet sank under vannlinjen ca. 30 sek. etter at det kom til ro.

LN-NFF ble påfølgende dag hevet fra 9,8 m dyp og brakt til et flyverksted på Rakkestad for nærmere undersøkelse av HSL. Flyets tank- og drivstoff-system ble undersøkt så langt som mulig uten at det ble funnet tegn til lekkasjer eller tilstoppinger. Det ble da totalt funnet 2 - 3 dl drivstoff i flyet. Forøvrig ble det funnet saltvann i flyets- og motorens drivstoff-system. Motoren ble videre demontert uten at feil ble funnet. Videofilming foretatt under vann like etter nødlandingen viser klart at det venstre tankklokket var for-svarlig montert. Opptaket viser også at høyre tanklokk var på plass uten at detaljer vises.

## HAVARIKOMMISJONENS KOMMENTARER

HSL mener å kunne fastslå at motoren sluttet å levere effekt grunnet mangel på drivstoff. Det har ikke lyktes å fastslå den eksakte årsaken til manglende drivstoff-tilførsel, men etter HSLs mening kan en eller en kombinasjon av følgende fire situasjoner tenkes:

- at flyets drivstoff-forbruk var høyere en beregnet
- at det var vesentlig mindre enn 198 l drivstoff i tankene forut for avgang fra EHGG
- at det oppstod en drivstoff-lekkasje fra flyet på strekningen EHGG - Færder
- at det oppstod en feil i drivstoff-systemet om bord i flyet, en feil som ikke var mulig å oppdage etter havariet.

Flyets drivstoff-forbruk ble delvis basert på opplysningene gitt i flyets "Pilot's operating handbook". Disse opplysningene er framkommet ved demonstrasjoner utført med nye fly under ideelle forhold. Flyets aktuelle drivstoff-forbruk ble bare verifisert på strekningen ENBR - EHGG, og dette under forutsetning av at tankene virkelig inneholdt 231 l både før avgang fra Flesland og etter at 160 l var fylt i Groningen. "Fuel flow" indikatoren i flyet registrerer drivstoff-trykket i motorens innsprøytningsystem, noe som gir muligheter for feilindikering. Hvis en antar at "fuel flow" indikatoren viste 1 GPH for lite, ville det utgjøre 40 l økt forbruk under strekningen EHGG - LFLA - EHGG - Færder.

LN-NFF har drivstoff-tanker i vingene. På grunn av tankenes utforming kan det være vanskelig å fylle de helt fulle. For å sikre helt fulle tanker bør drivstoff-velgekranene stå i "LEFT" eller "RIGHT". Videre bør flyet stå på et plant underlag og den første tanken som blir fylt bør etterfylles etter at den andre tanken er fylt full. Det er ikke rimelig å anta at personalet ved EHGG hadde slike kunnskaper, eller at de på andre måter forvisset seg om at tankene var helt fulle. Hvis flyets drivstoff-tanker ikke ble fylt helt fulle i Groningen på veg sydover ville dette avviket påvirke drivstoff-beholdningen under resten av flygingen. Dette ville også indikere at forbruket på strekningen ENBR - EHGG var lavere en det reelle forbruket. HSL kan heller ikke se bort ifra at uvedkommende forsynte seg av drivstoff fra LN-NFF da det stod ubevoktet utendørs i Frankrike.

Tanksystemets dreneringsventiler fungerte som forutsatt da de ble testet av HSL. Likeledes ble store deler av drivstoff-systemet trykktestet uten at det ble funnet lekkasjer. HSL kunne heller ikke finne feil ved tanklokkene som hadde blitt åpnet under bergingsarbeidet. Dette sannsynliggjør etter HSLs mening at nødlandingen neppe skyldtes drivstoff-lekkasje.

Da HSL startet undersøkelsene på flyvraket var vingene demontert og de fleste systemer inneholdt varierende mengder med vann. Det er imidlertid lite sannsynlig at motoren sluttet å levere effekt som en følge av vann i drivstoffet fordi dette ikke skulle ha ført til at "fuel flow" indikatoren viste 0. Annen forurensning ble ikke funnet i rør eller systemets drivstoff-filter.

HSL mener at motoren på LN-NFF sluttet å levere effekt grunnet drivstoff-mangel forårsaket av manglende eksakt verifisering av aktuelt drivstoff-forbruk og drivstoff-mengde over en total periode på 10:36 flygetimer. HSL er klar over at den framgangsmåten som ble benyttet i dette tilfellet, i mangel av pålitelige tankindikatorer, er utbredt i "småfly-miljøet". HSL mener at denne framgangsmåten ikke er tilstrekkelig uten at store marginer blir regnet inn under planlegging før flyging. Drivstoff-beholdninger bør etter HSLs mening så langt som mulig verifiseres på en sikker måte ved f.eks. peiling av tanknivået.

HSL oppfordrer derfor klubber og enkeltpersoner til å ta dette temaet opp til debatt for om mulig å øke flysikkerheten. Det bør forøvrig bemerkes at flyets drivstoff-tanker kunne ha blitt fylt fulle før avgang nordover fra EHGG uten at begrensninger med hensyn til masse og balanse hadde blitt overskredet.

Ingen kom fysisk til skade under denne nødlandingen som foregikk "etter boken" under optimale forhold. Den viser imidlertid nødvendigheten av å være forberedt på at lignende situasjoner kan oppstå under langt mindre gunstige forhold med hensyn til vær, sjøtemperatur og muligheter til å bli berget.