

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE PÅ HOKKSUND FLYPLASS
DEN 29. SEPTEMBER 1984 MED PIPER SUPER CUB
PA 18-150 LN-FAC



FLYHAVARIKOMMISJONEN

Samferdselsdepartementet

Flyhavarikommisjonen avgir herved rapport om undersøkelsen etter at Piper Super Cub PA 18-150 LN-FAC havarerte på Hokksund flyplass den 29. september 1984. Jeg slutter meg til rapporten.

Fornebu, den 25. oktober 1985

Wilhelm Mohr

Formann i Flyhavarikommisjonen

INNHOLDSFORTEGNELSE

		Side
	MELDING OM HAVARIET	
	SAMMENDRAG	2
1	FAKTISKE OPPLYSNINGER	2
1.1	Hendelsesforløpet	2
1.2	Personskade	3
1.3	Skade på luftfartøyet	3
1.4	Andre skader	3
1.5	Besetningen	3
1.6	Luftfartøyet	5
1.7	Været	6
1.8	Navigasjonshjelpemidler	6
1.9	Radiosamband	7
1.10	Flyplass og hjelpemidler	7
1.11	Flygeregistrator	7
1.12	Havaristedet og flyvraket	7
1.13	Medisinske forhold	11
1.14	Brann	12
1.15	Overlevelsesmuligheter	12
1.16	Spesielle undersøkelser	13
1.17	Andre opplysninger	13
2	ANALYSE	19
2.1	Luftfartøyet LN-FAC	19
2.2	Været	19
2.3	Besetningen	19
2.4	Ulykkesforløpet	20
2.5	Simulert/virkelig motorkraftbortfall	21
2.6	Forgasserising	23

		Side
2.7	Stigning/vitneutsagn	23
2.8	Kullosforgiftning	23
2.9	Konklusjon	24
3	KONKLUSJON	25
3.1	Undersøkelseresultater	25
3.2	Havariets årsak	26
4	TILRÅDNINGER	27

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE PÅ HOKKSUND FLYPLASS DEN
29. SEPTEMBER 1984 MED PIPER SUPER CUB PA 18-150 LN-FAC

Typebetegnelse:	Piper Super Cub PA 18-150
Registreringsmerke:	LN-FAC
Eiere:	Kivbb
Havaristed:	Hokksund flyplass 5946N 00955Ø.
Dato og tidspunkt:	29. september 1984 kl 1450

Alle tider i denne rapport er lokal tid hvis ikke annet er angitt.

MELDING OM HAVARIET

Flyhavarikommisjonen fikk melding om havariet fra operasjonssentralen, Oslo politikammer, kl 1546 den 29. september 1984.

Kommisjonens sammensetning:

Flykaptein Hallvard Vikholt, formann
Major Stein Eriksen, medlem
Politiinspektør Arnstein Øverkil, medlem.

Kommisjonen ankom havaristedet neste dag kl 1015 og tok fatt på undersøkelserne umiddelbart.

SAMMENDRAG

Oppdraget gikk ut på skolesjekk før oppflyging til privatflygersertifikat. Eleven satt foran og førte flyet mens fartøysjefen/instruktøren okkuperte baksetet. I ca 200 fots høyde hørte vitner at motorlyden forsvant. Noenlunde samtidig begynte flyet en sving til høyre som ble krappere etter kort tid. Flyet droppet høyre ving og gikk over i spinn. Da flyet tok bakken i et bekkeløp gikk motoren med ca 1 000 omdreininger pr minutt. Eleven omkom, men fartøysjefen overlevde på tross av store skader. Fartøysjefen husker intet av hendelsesforløpet fra avgang og til han kom til bevissthet på sykehuset mange dager senere.

Havariets årsak var tap av kontrollen over luftfartøyet i så lav høyde at kontrollen ikke kunne gjenopprettes. Dette skyldtes mangelfull reaksjon på en plutselig motorkraftreduksjon i kombinasjon med stor stivevinkel og lav hastighet.

1 FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløpet

Som avslutning på utdannelsen til privatflygersertifikat skulle eleven gå opp til skolesjekk med Drammen flyklubbs skolesjef. Skolesjefen hadde også vært elevens instruktør, slik at han kjente ham godt.

LN-FAC hadde 1 time tidligere startet på en 25 minutters flytur, der alt forløp normalt. Eleven fylte opp flyet med drivstoff og utførte de nødvendige sjekker før han og skolesjefen takset til venteposisjonen for rullebane 10. Her stod de 5-6 minutter før de tok av. Avgangen ble til slutt påskyndet litt, fordi et seilfly var på vei inn for landing og man ønsket å komme i luften før det la beslag på rullebanen. Det var mange vitner til avgangen, som av de fleste ble bedømt som normal. Et par mente likevel at flyet ble holdt nedpå litt lenger enn normalt for så å stige forholdsvis bratt. Ett vitne sier "flyet akselererte med veldig lav hale og at halehjulet presset mot bakken under rotasjonen i avgangsfasen". Samtlige vitner

observerte motorfuske/motorkutt, simulert eller virkelig, i en høyde de anslo til 200 - 350 fot. Flere av vitnene ga kommisjonen det inntrykk at den plutselige motorkraftreduksjonen ikke kom som en overraskelse på dem. Flyet begynte deretter en svak høyre sving som ble krappere og med økende krenkning. 2 vitner observerte stort høyre siderørsutslag. Flyet gikk over i stup og spant mot bakken. For 5 vitner forsvant flyet bak hangar-taket. Ett vitne stod ved enden av rullebane 10 og kunne følge flyet lenger ned. Etter hans mening hadde flyet rotert ca 270° da det forsvant bak bolig-huset ved hangaren. Ingen så flyet gå i bakken, men alle skjønnte det var skjedd en ulykke og LN-FAC ble funnet nede i et bekkeløp etter 4-5 minutter. Eleven var bevisstløs, men fartøysjefen prøvde å komme seg løs fra vraket da redningsmannskapene nådde frem. Eleven omkom og fartøysjefen overlevde på tross av meget alvorlige skader.

1.2 Personskade

1.2.1	Skade	Besetning	Passasjerer	Andre
	Omkommet	1	-	-
	Skadet	1	-	-
	Ingen	-	-	-

1.3 Skade på luftfartøyet

1.3.1 Luftfartøyet ble totalskadet.

1.4 Andre skader

1.4.1 Ubetydelige skader på vegetasjonen i bekkeløpet.

1.5 Besetningen

1.5.1 Fartøysjefen (53 år) er norsk og innehadde gyldig norsk privatflygersertifikat for en-motors landfly inntil 5 700 kg. Han var funnet fysisk og psykisk skikket som privatflyger ved siste legeundersøkelse 5. juni 1984. Han hadde dessuten gyldig instruktørbevis klasse 2 for VFR-flyging med

en-motors landfly inntil 5 700 kg. Dette beviset var utstedt 1. gang 23. august 1984, men han hadde hatt instruktørbevis klasse 3 siden 8. juni 1979. I forbindelse med utvidelsen av instruktørbeviset var fartøysjefen av Luftfartsverkets kontrollant uttrykkelig gjort oppmerksom på at simulert motorkutt under 500 fots høyde ikke skulle forekomme. Han var nylig oppnevnt og godkjent som skolesjef i Drammen flyklubb. De 2 elevene som fikk sin skolesjekk havaridagen, var de første elever han hadde på skolesjekk i egenskap av skolesjef.

Flytid	Alle typer	PA 18-150
24 timer	2	0
3 dager	2	0
30 dager	10	3
90 "	56	24
Totalt	1 084	-

Fartøysjefen hadde både teoretisk opplæring og praktisk erfaring i å ta et fly ut av spinn. Praksisen var ervervet på flere forskjellige flytyper. Ved en anledning hadde han uforvarende kommet i inngang til et spinn med LN-FAC fordi han hadde gått inn i en steilesving til venstre med for liten hastighet. Fordi øvelsen ble utført i sikker høyde, hadde det ikke vært problemer med å gjenvinne kontrollen over flyet etter en halv omdreining.

- 1.5.2 Eleven (34 år) norsk, hadde gyldig elevbevis for flyging med PA 18-150. Han var funnet fysisk og psykisk skikket som privatflyger 25. september 1982. Legeattesten var gyldig til 1. oktober 1984.

Han begynte den praktiske delen av flygingen til privatflygersertifikatet 7. mai 1981 og fløy med jevne mellomrom frem til 1. mars 1983, da han fullførte skolesjekken med jevnt godt resultat og karakteren middels god flyger. Eleven fikk imidlertid ikke godkjent teoriprøven han avla 3. mai 1983, og gikk opp til fornyet prøve 13. september 1983. Denne ble bestått, men flygingen ble ikke tatt opp igjen før 24. mars 1984, bortsett fra en tur i november 1983. Fra mars til havariet hadde han i alt 11 timer repetisjon og var klar for ny skolesjekk. Hans instruktør bedømte ham som en jevn god flyger, som han ikke ventet seg overraskelser fra.

Eleven fikk sin opplæring etter Norsk Aero Klubbs program.

Han visste teoretisk hvordan et fly tas ut av spinn og hadde i praksis lært å bruke kontrollene for å hindre at en steiling utviklet seg til et spinn. Fordi flyet han skolet på (LN-FAC) ikke var godkjent for en slik manøver, hadde han aldri i praksis fått prøve på å ta flyet ut av en spinsituasjon.

Ved havariet hadde han akkumulert i alt 54:00 timer, hvorav 34:10 timer som elev og 19:50 timer som fartøysjef.

1.6 Luftfartøyet

1.6.1 Luftfartøyet var et en-motors Super Cub PA 18-150 med serienr 18-2850. Det var bygget av Piper Aircraft Corporation, Loch Haven, PA. USA, i 1951. Maksimum tillatt startvekt var 1 750 lbs (794 kg). Luftfartøyet hadde norsk registrering LN-FAC, og norsk luftdyktighetsbevis nr 1727, gyldig til 31. mars 1985. Total flytid var 8 431 timer. Flytid etter siste periodiske ettersyn var 884 timer. Flyet synes være vedlikeholdt i henhold til gjeldende bestemmelser.

1.6.2 Luftfartøyet var utrustet med en motor av type Lycoming O-320-A2B, S/N L-9511, med toppytelse 150 HK. Motorens gangtid ved havariøyeblikket var 884 timer siden heloverhaling. Motoren var påmontert Sensenich metallpropeller 74-DM6-0-56, S/N A 43035.

1.6.3 Den totale drivstoffmengde i havariøyeblikket bedømmes til å ha vært ca 130 liter (94 kg).

1.6.4 Vekt- og tyngdepunktplassering i havariøyeblikket var som følger:

Vekt og balanse	Vekt (lbs)	Arm (in)	Moment (lbs in)
Tomvekt	1 118	14,6	16 322,8
Fører	143	11	1 573
Elev	166	37	6 142
Drivstoff (maks)	207	24	4 968
Olje	11	36	396
Tyngdepunktplassering	1 645	17,9	29 402

Maks flyvekt 1 750 lbs (794 kg)

Tillatt tyngdepunktområde over 1 300 lbs (590 kg) 14" - 20" in.

17,9 in er innen tillatt TP-område.

- 1.6.5 Flyets maksimalhastighet er 130 MPH, "Cruising speed" (ved 75% motorkraft) er 115 MPH, beste stige-hastighet er 75 MPH og steilehastighet med og uten utfelt flaps er henholdsvis 43 og 47 MPH (45 MPH i flygehåndboken). Beste "rate of climb" er 960 ft/min. (Fartøysjefen mener han normalt vil holde den på 7-800 ft/min). Hastighet for beste stigevinkel 45 MPH og beste stigevinkel 1 på 5, d.v.s. $11,3^{\circ}$ med flaps. Startlengde på land til 50 fots høyde ved full vekt 153 m. Alle verdier refererer seg til maksimal avgangsvekt i standard atmosfæren.

1.7 Været

- 1.7.1 Værsituasjonen generelt var en svak sørlig luftstrøm, noe disig og temperatur ca 10° .

IGA-prognosen for 190900 GMT - 191800 GMT Oslo FIR S og SØ-distrikter:

Bakkevind	Vrb 5-10 KT
Vind 2 000 FT:	Vrb 5-10 KT
Vær:	Intet
Sikt:	Mer enn 10 KM
Skyer:	2-4 ST 600 - 1 200 FT, 4-7 SC 1 500 - 3 000 FT
O-isoterm:	FL 60
Ising:	Ingen
Turbulens:	Ingen

METAR Fornebu 1250 GMT: 070/01, 10+ KM sikt, 2 CU 2 000 FT, 5 AC 7 000 FT, $11^{\circ}/06^{\circ}$, QNH 1 015

Observasjon for Kongsberg 1200 GMT: svak sydvest vind, 20 KM sikt, oppholdsvær, 2/8 CU 2 000 - 3 000 FT, totalt 7/8, temp. 12°C , duggpunkt 6°C .

Aktuelt vær på Hokksund ble bedømt til: vind ENE 5-6 KT, sikt 10+ KM, oppholdsvær, temp. ca 10°C .

1.8 Navigasjonshjelpemidler

- 1.8.1 Ikke relevant.

1.9 Radiosamband

- 1.9.1 Radiosambandet på den lokale VHF-frekvensen 123,5 MHz virket tilfredsstillende. Av vitneforklaringene går det frem at eleven betjente radioen i LN-FAC.

1.10 Flyplass og hjelpemidler

- 1.10.1 Hokksund flyplass har retningsbetegnelsen 10-28 og har 660 m lengde og 30 m bredde, stort sett gressdekket med jevn overflate. Plassens høyde over havet er 6 m. Det er meget gode inn- og utflygingsforhold i begge retninger. I østre ende er det åker/eng på begge sider, mens den vestlige delen har tildels høye trær på begge sider. Utenfor midtpartiet på sydsiden er det noen mindre hangarer og diverse bygninger. Forøvrig er ikke plassen utstyrt med noen hjelpemidler.

1.11 Flygeregistrator

- 1.11.1 Ikke påbudt og ikke montert.

1.12 Havaristedet og flyvraket

1.12.1 Havaristedet

Havaristedets beliggenhet ble lokalisert til et bekkefar på sydsiden landingsbanen ca 120 meter fra østre baneende og ca 95 meter syd av banens midtlinje. Vraket lå på bredden av bekken ca 3 meter lavere enn rullebanen. Både bekkefarete og det nærmeste terrenget rundt havaristedet var bevokst med kratt og ca 6 meter høye løvtrær. Noen få av disse trærne var skadet ved at toppene var kappet av. To trær var kappet tre ganger i lengder på 52 cm, der tykkelsen på siste kuttet var 5 cm. Disse skadene var signifikante for treff av en roterende propeller og forteller at propellerplanet på dette tidspunkt dannet en vinkel med horisontalplanet på ca 35° med snittflaten hellende mot syd. Laveste snittflate befant seg ca 5 meter over vraknivå. Våt leirbakke kombinert med stor trafikk av mennesker rundt vraket i forbindelse med bergingen av de 2 ombordværende, gjorde det umulig å finne signifikante anslagsmerker for skrog og vinger.

1.12.2 Flyvraket

1.12.2.1 Flyvraket lå noenlunde opprett med nesene pekende i øst-nordøstlig retning. Babord vinge var slått av bak- og oppover. Kraftigste anslag mot denne var i framkant ved vingetippen. Styrbord vinge var bøyd opp og forover i korderetning - bøyningen størst ved staginnfestningen. Vingen var generelt meget deformert og hadde slitt seg delvis løs fra skroget. Motoren og babord landingshjul var slått løs og inn under flykroppen fra babord mot styrbord. Førerkabinen var totalt knust fram til baksetet. Begge drivstofftankene var revet åpne og hadde følgelig tømt seg for drivstoff. Haleflaten, høyderoret, finnen og sideroret var tilsynelatende uskadede. Bakre del av skroget ("halekonen") hadde tydelige vridningsdeformasjoner, som viser at denne er blitt vridd mot klokka (sett bakfra) i forhold til fremre skrog og vinger. Dette samt skadene på fremre del av skroget og på babord og styrbord vinge, indikerer at flyet har rotert mot klokka rundt lengdeaksen og giraksen (sett henholdsvis bakfra og ovenfra) i anslagsøyeblikket.

Flyet har videre truffet bakken med babord vingetipp først. Deretter traff flyets nese bakken.

1.12.2.2 Balanserorene var en del skadet, men hengslene var intakte. Vingeklaffene var deformerte, men både de og balanserorene syntes ha fungert normalt før havariøyeblikket. Alle kontrolloverføringer til vingeklaffer, balanseror, høyderor, sideror og høyderorstrimm var intakte og antas ha fungert normalt inntil havariøyeblikket. Haleflatens trimstilling var en aning over midtpunktet for det benyttede trimområde på selve trimskrujekken (fettlag på skrujekk indikerer benyttet område). Trimstilling anses normalt for tidligere utregnede tyngdepunktplassering. Bakre kontrollstikke er avbrukket nær innfestningen i dørken. Bruddet er et typisk overbelastningsbrudd, forårsaket av en kraft mot stikke-retning ca kl 1100 (kl 1200 flyets nese). Fremre stikke var avklipt. Dette ble gjort av Røde Kors mannskaper i forbindelse med frigjøring av eleven fra vraket.

- 1.12.3 Fester for stolene og sikkerhetsbeltene så ut til å ha tålt belastningene ved anslaget, deformasjonene og ødeleggelsene tatt i betraktning. Setebeltet i baksetet var slitt tvers av, men skulderstroppene var intakte. Disse var justert ganske korte. Skulderbeltene var festet i et tverrstag bak seteryggen. Dette tverrstaget hadde en tidligere bukkelskade på midten. Denne skaden var reparert på en ikke forskriftsmessig måte, slik at sveikelsen av staget fortsatt var tilstede. Staget ville derfor utvilsomt ha bøyd seg kraftig dersom skulderbeltene hadde vært i bruk i havariøyeblikket.
- 1.12.4 Motoren og propellen ble demontert ved Aeromech A/S under overoppsyn av sakkkyndig (ansatt ved Luftforsvarets forsyningskommando, LFK) engasjert av kommisjonen. Propellen ble undersøkt spesielt ved LFK. Det var ikke mulig å påvise feil som eventuelt kunne ha forårsaket driftsavbrudd. Bl.a. ble følgende observasjoner gjort:
- Propellen var lite skadd. Bladene var bøyd noe bakover, men det ble ikke observert signifikante yttre skader på dem. Propellen har imidlertid separert fra motoren og ble funnet noe til siden for selve flyvraket. Metallurgiske undersøkelser av den avbrukne propeller-flensen gir ingen entydig indikasjon, men det er ting som kan tyde på at propellen har rotert i separasjonsøyeblikket.
 - "Throttle"-armen sto i maks-posisjon og var låst i denne posisjon av et bøyd avgassrør/demper (bøyd under havariet). Selve throttlehåndtakene i fremre og bakre førerkabin sto i 3/4 "fullt forover"-posisjon, og var "låst" i denne posisjon på grunn av skrogdeformasjoner.
 - Spjeld for varm-/kaldluft til forgasser sto i ca midtposisjon. Operasjonswire til spjeld var fastklemt mellom forgasserhus og skott/deksler. Operasjonsspak i førerkabin sto i OFF-posisjon.
 - Flottørkammer i forgasser var rent, d.v.s. ingen kondens eller annen forurensning.
 - Drivstoff-filter var rent. Vannutskiller var fri for vann.

- Tennpluggelektrodene var rene og hadde korrekt farge/belegg (REM 40 E), hvilket indikerer riktig luft/bensin blandingsforhold.
- Motorens generelle tilstand var god tatt i betraktning gangtid siden heloverhaling.

1.12.5 Følgende relevante instrumentindikasjoner ble observert:

- Turtallindikator viste null (viser returnert til 0).
- Hastighetsmålere:
 - hovedinstrument (fremre førerkabin): 0 KTS
 - repeater (bakre " "): 84 "
- Høydemåler viste 2 100 FT. Trykksetting 1 015 millibar.
- Oil Temp. 140^oC. Dessuten merke etter viser i skala ved denne temperatur - midt i grønt (normalt) område.
- Oil pressure: Viser gått mot maks. utslag. Det lar seg imidlertid ikke gjøre å dreie visernålen lavere enn 40 psi (midt i gult område) uten å møte motstand. Det er derfor lite trolig at trykket var lavere enn 40 psi.
- Stigefartsnåler viste fullt negativt utslag, d.v.s. 2 000 ft/min nedstigning.

Høydemåler og begge hastighetsmålere ble dessuten nærmere undersøkt og testet ved Luftforsvarets forsyningskommando (LFK). Hovedfartsmåler og høydemåler var begge OK. På "repeater"-fartsmåler der nålen sto på 84 KTS, viste det seg at denne satt nokså løst på. LFK mener den kan ha blitt slått ut av stilling eller låst seg på den indikasjon den hadde ved havariet. 80 KTS stilling på nålen tilsvarte 0-stillingen for selve akselen. Før test ble viser satt på null. Testen viste at instrumentet fungerte tilfredsstillende i hele operasjonsområdet.

1.13 Medisinske forhold

1.13.1 Eleven ble obdusert ved Rettsmedisinsk Institutt på Rikshospitalet. Det ble i denne forbindelse ikke påvist sykelige forhold. Han var heller ikke påvirket av alkohol eller karbonmonoksyd.

Blodprøve ble tatt på fartøysjefen, men den var ikke tilstrekkelig, fordi sykehuset måtte konsentrere alt på å redde liv. Klinisk slås det imidlertid fast at det ikke var noen mistanke om alkoholpåvirkning.

Dertil er det å anføre at fartøysjefen var ved bevissthet få minutter etter ulykken da redningsmannskapene nådde frem. Han prøvde å komme seg løs og spurte om hva som hadde skjedd. Han ga også sine egne personalia da han kom til sykehuset.

1.13.2 Hukommelsestap

Fartøysjefen husker frem til like etter avgangen med LN-FAC, men så er alt svart til han våknet på sykehuset 14 dager senere. Hukommelsen bedret seg lite i månedene etter ulykken.

Ved første kontakt med kommisjonen 24. oktober 1984 kunne han ikke huske noe fra selve avgangen, men han hadde en fjern ide om at han muligens hadde følt seg uvel. 2 måneder senere husket han alt i detalj før avgang, og etter at hjulene slapp bakken påpekte han overfor eleven at han kunne tatt av litt før. Han fikk ikke noe svar og han sjekket hastigheten. Den var riktig. Deretter husker han fremdeles ingenting.

Kommisjonen har konsultert Flymedisinsk Institutt, som bedømmer fartøysjefens hukommelsestap som en ikke uvanlig konsekvens av de påkjenninger han ble utsatt for i forbindelse med havariet.

1.13.3 Karbonmonoksyd

Etter det fartøysjefen har fått referert om flygingens forløp, mener han at både eleven og han selv må ha vært bevisstløse, fordi slik flyging ellers

ikke ville forekommet. Han mener å huske eksoslukt etter avgang og at han ikke følte seg helt vel. Han mener at dette skyldtes kullosforgiftning. Imidlertid opplyste redningsmannskapet at fartøysjefen var ved bevissthet da de nådde fram til vraket. Spørsmålet om kullosforgiftning har vært forelagt Flymedisinsk Institutt, Rettsmedisinsk Institutt, Statens Rettstoksikologiske Institutt og flymedisinske eksperter fra R.A.F. I denne forbindelse uttales det at en kullosforgiftning ikke er sannsynlig, fordi det ikke ble påvist kullos i elevens blodprøve. En eventuell kulloseksponering i flykabinen må i det aktuelle tilfellet ha vært av relativt kort varighet. For å oppnå bevissthetsforstyrrelser og andre forgiftningssymptomer på så kort tid, måtte konsentrasjonen av kullos i kabinen vært høy. En såvidt høy CO-konsentrasjon ville i løpet av sekunder ført til betydelige mengder kullos i elevens og fartøysjefens blod. Kullos bundet til hemoglobinet i røde blodlegemer (HbCO) er en meget stabil forbindelse som ville holdt seg tilnærmet konstant i lang tid når den kullospåvirkede personen omkommer på den måten eleven gjorde i dette tilfellet.

1.14 Brann

1.14.1 Det oppstod ikke brann.

1.15 Overlevelsesmuligheter

1.15.1 Etter de opplysninger kommisjonen har fått, benyttet eleven både setebeltet og skulderselene, men dette var ikke tilstrekkelig til å hindre fatale skader.

Fartøysjefen i baksetet hadde større muligheter til å greie seg, fordi han hadde mer av flyet foran seg og derfor en større deformasjonssone. Hoftebeltet ble slitt tvers av i det området låsen hadde ligget an mot beltet. Alt tyder på at skulderstroppene ikke ble benyttet i havariøyeblikket. Stikka i baksetet ble brukket nede nær festet ved et voldsbrudd fram mot kl 1100 posisjon. Dette er etter all sannsynlighet påført av fartøysjefens overkropp.

1.15.2 Kommissjonen har forøvrig ikke funnet forhold som kunne bedret overlevelsesmulighetene og kanskje ført til et annet forløp for eleven. Bruk av skulderstroppene i havariøyeblikket ville muligens gitt fartøysjefen mindre omfattende skader enn han pådro seg.

1.16 Spesielle undersøkelser

1.16.1 Ingen.

1.17 Andre opplysninger

1.17.1 Vitneutsagn resymé

Det var mange vitner til hendelsesforløpet, men ingen vitner stod plassert slik at de kunne følge flyet til det traff bakken. For de flestes vedkommende begrenset hangaren sikten østover.

Alle vitnene betegnet avgangen som normal, men et av dem spesifiserte i tillegg at flyet akselererte med veldig lav hale og at halehjulet presset mot bakken ved rotasjonen. Fartøysjefen sa til eleven at han kunne ha tatt av noe tidligere. Avgangen ble foretatt uten flaps. Noen av vitnene har ikke lagt merke til noe spesielt ved stigningen, men 2 av dem bedømte at flyet hadde stor stigevinkel og relativt liten hastighet.

Alle har hørt og/eller sett "motorfusk". Det er varierende oppfatninger om "motorfuskingen" var virkelig eller simulert. Mange har oppfattet det slik at motoren stanset fordi motorlyden ble borte. Ingen mener propellen stanset helt, men noen hevder at den bare roterte på grunn av vindpresset. Ett vitne mener motorbortfallet kombinert med "hostelyder" han hørte, var karakteristisk for simulert motorkutt. 2 vitner nevner at de så røyk fra eksosen i forbindelse med motorbortfallet.

Det er sammenfallende utsagn om begynnende slak sving til høyre med høy nese, som deretter gikk over i en kraftig manøver til høyre. Høyre vinge droppet og flyet forsvant ut av syne med nesene pekende ned i en spinnliknende bevegelse.

2 vitner observerte stort, høyre siderorsutslag i den slake delen av høyresvingen.

Høydebedømmelsen for når motorfuskingen oppstod, varierer fra 200 til 350 fot.

1.17.2 Uforvarende gassavdrag

I forbindelse med høringen er kommisjonen fra flere hold informert om at det er mulig å foreta uforvarende gassavdrag på denne flytypen ved at venstre albue/overarm til flygeren i forsetet skyver gasshåndtaket i baksetet tilbake mot tomgang når høyderorstrim, magnetbryter, kabinvarme eller forgasser-varme opereres. Kontroll av disse opplysningene ved hjelp av sakkyndige og praktisk prøve i tilsvarende fly har bekreftet at dette er fullt mulig. Dertil sies det at slike uforvarende gassavdrag forekommer forholdsvis ofte.

1.17.3 Motorkraftbortfall under stigning

For alle propell-drevne fly kan korksruerotasjonen av propellslippstrømmen forårsake trimforandringer ved motorkraftendringer ved at angrepsvinkel for luftstrømmen over finne/ror og haleflate/høyderor forandres. Videre vil eventuelle hastighetsforandringer over haleflaten på grunn av motorkraftendringer, forandre løftet på halen og på så måte påvirke flyets trim. Flyging med store girvinkler kan resultere i kraftig motstandsøkning på grunn av:

- øket induisert motstand grunnet øket svep (reduisert spennvidde) på bakoversvepte vinge,
- øket null-løfts motstand på den fremoversvepte vinge grunnet nødvendig balanserorsutslag for roll-trim;
- øket motstand fra flykroppen som ved giring får større frontareal.

Ovenfornevnte resulterer i øket steilehastighet på grunn av reduisert maksimum løft for begge vinger (øket svep gir reduisert løft-koeffisient (C_L)). Hvis derfor motorkraftbortfall skjer under stigning uten påfølgende siderorsendring og høyderorsendring, vil hastigheten meget raskt reduseres samtidig som steilehastigheten øker. Flyhastighet og steilehastighet nærmes da raskt, og når de er like steiler en eller begge vinger.

1.17.4 Spinn

Ved stall forandres motstand kraftig ved endringen i angrepsvinkel. Hvis et fly derfor blir satt i en situasjon nær steiling der angrepsvinkel for de to vingehalvdeler er forskjellig, f.eks. på grunn av stor giring eller rollbevegelser, kan betydelig forskjell i motstand mellom styrbord og babord vinge oppnås. Assymetrisk steiling kan lede til roll på grunn av forskjell i løft og giring på grunn av motstandsforskjell, og flyet vil dermed falle mot jorden i en gir-roll bevegelse. Dette er spinn. Bevegelsen vil ikke stanse av seg selv. Den vil opprettholde nødvendig forskjell i krefter for å holde spinn gående. Bevegelsen vil ikke stanses av motvirkende balanseror. De fleste småfly vil gå ut av spinn hvis girbevegelsen motvirkes av siderorsutslag i motsatt retning av giringen, samtidig som stikka beveges forsiktig fremover for å minske angrepsvinkelen. For fly med dårlig kontrollrespons i spinn og god respons før stall, finnes det risiko for at flyet flipper over fra spinn i en retning til spinn i motsatt retning. Denne risikoen er spesielt stor dersom stikka holdes for langt tilbake (stor angrepsvinkel) under manøveren. Når først et fly kommer inn i spinn, vil rektangulært eller kvadratisk skrogtverrsnitt bevirke autorotativt (prospinn) "gir-moment", d.v.s. opprettholde og forsterke spinnet. PA-18 har et slikt skrog.

1.17.5 Forgasserising

Det eneste som Owners Handbook for Super Cub PA-18 sier om forgasserising er følgende:

"Carburetor heat should be checked during the warm-up to make sure the heat control operation is satisfactory and to clear out the engine if any ice has formed. It should also be checked in flight occasionally when outside temperature are between 20° (F) and 70° (F) to see if icing is occurring in the carburetor. In most cases when the engine loses speed without cause, the use of carburetor heat will correct the condition."

The Owners Handbook setter i denne sammenheng likhetstegn mellom alle motortyper som kan være aktuelle for PA-18. Continental C-90-8F eller 12F i Super Cub 95 og Lycoming O-320 i Super Cub 150.

Operators Manual Avco Lycoming O-360 (seksjon 3, pkt. 8) inneholder imidlertid bl.a. nedenstående anvisninger vedrørende forutsetningen for forgasserising:

"USE OF INTAKE AIR HEAT CONTROL

Under certain moist atmospheric conditions when the relative humidity is more than 50%, and at temperatures of 20^o to 90^o (F) it is possible for ice to form in the induction system even in summer weather. This is due to the high air velocity through the venturi and the absorption of heat from this air vaporization of the fuel. The temperature in the mixture chamber may drop as much as 70^oF below the temperature of the incoming air. If this air contains a large amount of moisture, the cooling process can cause precipitation in the form of ice. Ice formation generally begins in the vicinity of the butterfly valve and may build up to such an extent that a drop in manifold pressure in installations equipped with constant speed propeller and a drop in manifold pressure and RPM in installations equipped with fixed pitch propellers will occur. If not corrected, this condition may cause complete engine stoppage."

Videre

"TAKE OFF

Take-offs and full throttle operation should be made with carburetor heat in full cold position. The possibility of expansion or throttle icing at wide throttle openings is very remote, so remote in fact, that it can be disregarded."

På bakken skal forvarming anvendes med forsiktighet.

"Climbing

When climbing at part throttle power settings of 80% or above, the carburetor heat control should be set in the full cold position; however, if it is necessary to use heat to prevent icing, it is possible for engine roughness to occur due to the overrich fuel-air mixture produced by the additional heat. When this happens, carefully lean the mixture with the mixture control only enough to produce smooth engine operation. Do not continue to use carburetor air heat after flight is out of icing conditions, and adjust mixture according to percent of power and altitude."

Forgasserising opptrer oftere med små motorer enn med større og indikeres vanligvis av gradvis minskning i motorkraft, "hosting", irregulære turtallsvariasjoner, nå og da ujevn gange og ofte svart avgass (overrik blanding).

1.17.6 Avgang og stigning

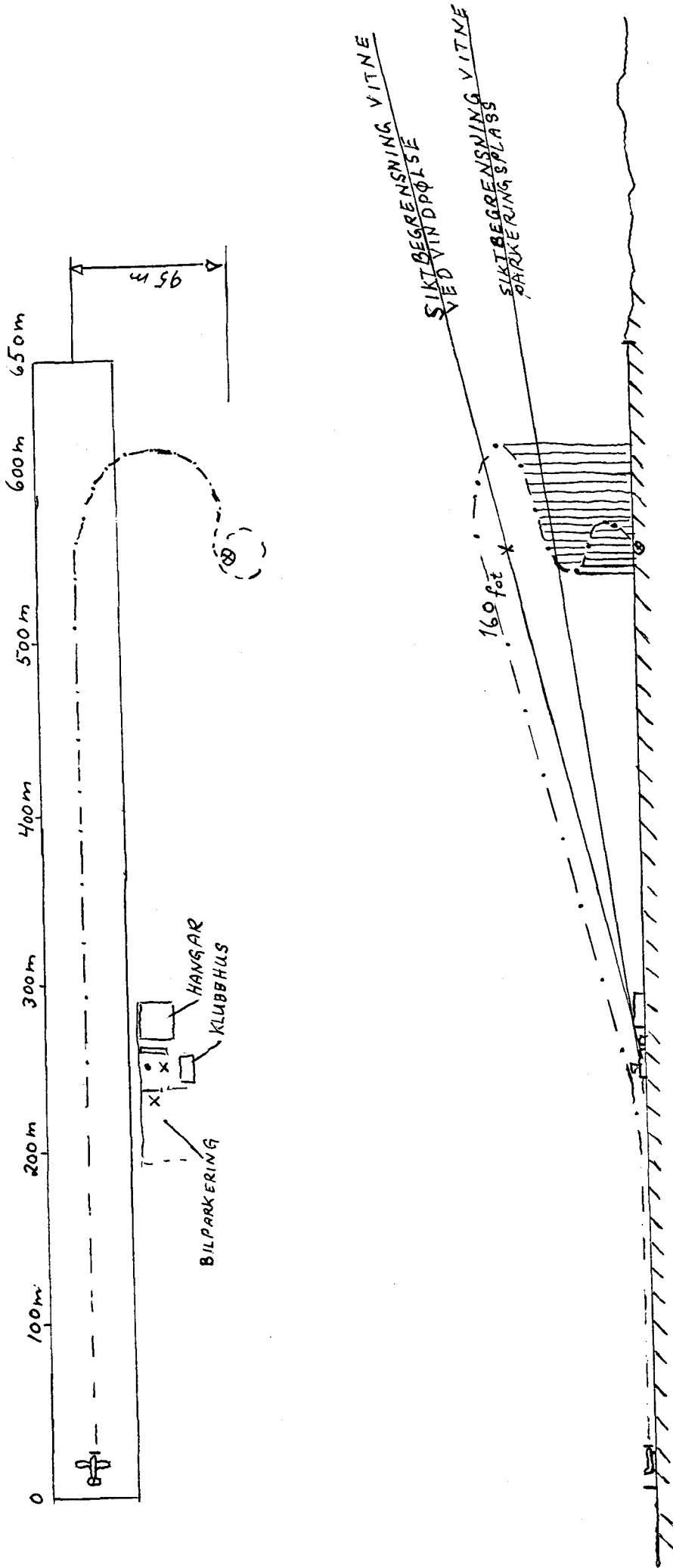
Ifølge eiers håndbok for PA-18 er minimum avgangsstrekning ved standard atmosfære, maksimal totalvekt og med flaps 200 fot, d.v.s. 61 meter. I dette tilfellet tok flyet av uten flaps og med en totalvekt ca 100 lbs lavere enn maksimalt tillatt. Det var også litt kaldere enn standard atmosfæren.

Vitneutsagn gikk ut på at flyet forlot banen i nærheten av klubbhuset. Det innebærer at flyet hadde tilbakelagt en strekning på ca 200 meter da flyet begynte å stige.

Etter de opplysninger kommisjonen har fått, oppgis 100 til 150 meter akselerasjonsstrekning som det vanlige, når dette flyet tok av uten flaps. Fartøysjefen sier at han påpekte overfor eleven at han kunne tatt av noe tidligere.

Hva vanlig stigning angår mente han at man normalt ville holde en hastighet på 70-75 MPH og stige med 700-800 fot pr minutt. Håndbok oppgir beste stigningsforhold til 960 fot/min ved 75 MPH og beste stigevinkel til 1 på 5 ved 45 MPH og med flaps.

De fleste vitnene stod slik at de hadde hangaren i øst som siktbegrensning. For at noen av disse skulle kunne observere flyet forsvinne med nesen loddrett, måtte flyet ha god overhøyde i forhold siktelinjen. Se tegning. Det må antas at det har vært en liten motvindskomponent, men den har neppe vært større enn 5-10 MPH.



- x - VITNEPLASSERING
- ⊗ - HAVARISTED
- - - MULLIG BANE PÅ BAKKEN
- . . . MULLIG BANE I LUFTEN
- ANTATT MOTVINDSKOMPONENT 5-10 MPH

SKISSE AV ANTATT FLYGEBANE

2 ANALYSE

2.1 Luftfartøyet LN-FAC

Flyet var forskriftsmessig sertifisert, utstyrt og vedlikeholdt. Det er ikke avdekket fakta som tyder på at det har hatt tekniske defekter eller svakheter som har foranlediget havariet.

2.2 Været

Etter kommisjonens mening var ikke værforholdene en faktor i hendelsesforløpet, selvom temperatur og duggpunkt lå innenfor området der forgasserising kan forekomme.

2.3 Besetningen

Fartøysjefen hadde drevet med instruktørvirksomhet i vel 5 år og hadde skaffet seg en god del erfaring på denne måten. Han var nylig oppnevnt som klubbens skolesjef. De 2 skolesjekkene han fløy denne dagen, var de første skolesjekkene han hadde i egenskap av skolesjef.

Etter vitneavhørene satt kommisjonen igjen med det inntrykket at motorbortfallet ikke kom som en overraskelse på flere av vitnene og at de ventet en motorkutt omtrent da den inntraff. Ifølge eleven, som hadde tilsvarende sjekk tidligere på dagen, hadde fartøysjefen i 3-400 fot høyde bare spurt hva han ville gjøre hvis han fikk motorkutt. I tillegg var fartøysjefen blitt innprentet av luftfartsinspeksjonen at motorkutt ikke skulle simuleres lavere enn 500 fot over bakken. De opplysninger kommisjonen har fått, gir ikke grunnlag for å trekke den konklusjon at dette var simulert motorkutt.

I samtale med kommisjonen fortalte fartøysjefen at han ved skolesjekk hadde armene over kors og bena plantet på gulvet, slik at eleven uhindret kunne vise at han behersket flygingen. Han ventet seg da heller ikke overraskelser fra denne eleven, som han kjente godt. Selvom en elev er kommet langt i

utdannelsen, er det uheldig at instruktøren ikke følger med på kontrollene. Han berøver seg i så fall muligheten til å blokkere uheldig rorbruk samtidig som varslet om eventuelt galt rorbruk først oppdages ved flyets reaksjoner. Derved går verdifull reaksjonstid tapt.

I alle fall har den raske overgangen fra en utklatring til steiling og spinn kommet overraskende på fartøysjefen, enten det kom som følge av en reell eller simulert motorkutt eller uforvarende gassavdrag. Det er mange eksempler på at en instruktør ikke rekker å gripe inn tidnok på grunn av overraskelsesmomentet. Hva eleven angår, hadde han gjennomført utdannelsen med middels godt resultat og hadde i tillegg vært igjennom en tilsvarende skolesjekk tidligere. Ifølge hans instruktør hadde ikke eleven hatt praktisk trening i å ta et fly ut av spinn, fordi LN-FAC ikke var godkjent for en slik manøver.

Når et slikt fly etablerer spinn i så lav høyde som i dette tilfellet, anser kommisjonen det for meget vanskelig om ikke umulig å redde seg ut av situasjonen.

I tillegg er det ikke helt uvanlig at en elev mer eller mindre "fryser" på kontrollene og dermed gjør det vanskeligere å få situasjonen under kontroll. Det er imidlertid ikke holdepunkter for at så har skjedd ved dette havariet.

2.4 Ulykkesforløpet

2.4.1 Flyet hadde ifølge mange vitneutsagn en normal avgang uten bruk av flaps, men det er vitner som har gitt detaljer som avviker fra det "normale". Det gjelder

- lenger rullestrekning med lav hale og at halehjulet ble trykket i bakken ved rotasjonen,
- brattere utstigning og i lavere hastighet enn vanlig,
- høy nese etter motorfuskingen,
- stort høyre siderorsutslag.

Hver for seg vil disse siste to forholdene øke motstanden og dermed minske hastigheten. Sammen vil effekten av dette gi et raskt hastighetstap ned mot steilehastighet, samtidig som steilehastigheten øker.

Den observerte giring til høyre og droppingen av høyre vinge etterfulgt av rotasjon til høyre, indikerer steiling etterfulgt av begynnende spinn.

Skadene på flyet viser imidlertid tydelige indikasjoner på at flyet var i rotasjon til venstre da det traff bakken. Vridningen på halebommen, motor og fremre del av førerkabinen brettet inn under flyet over mot høyre, høyre vinge svingt frem og opp, venstre vinge som traff bakken først og ble brettet bakover og opp, stikka i bakre førerkabin slått forover mot kl 1100 posisjon (sannsynligvis av fartøysjefens kropp), bekrefter dette. Denne venstre rotasjonen kan være indikasjon på at elev/fartøysjef eller begge har prøvet å stoppe spinn, men har mislykkes, slik at flyet flikket andre veien.

Kommisjonen har også merket seg utsagnene om stort høyre siderorsutslag i en situasjon hvor det primære er å senke flyets nese og fortsette rett frem for nettopp å unngå å miste kontrollen. Med den vekt som legges på dette under utdannelsen i dag, finner man derfor et slikt rorutslag i en slik situasjon umotivert. At det skulle være et forsøk på å svinge tilbake er lite sannsynlig. Kommisjonen tror heller at det kan ha sammenheng med at motoreffekten forsvant brått og overraskende. Når mottrykket på høyre pedal ble borte, har høyrefoten ufrivillig trykket pedalen fremover.

2.5 Simulert/virkelig motorkraftbortfall

- 2.5.1 En må anta at den observerte reaksjonen på motorkraftbortfall var elevens reaksjon og ikke instruktørens. Dersom instruktøren hadde tatt over kontrollen øyeblikkelig eller allerede hadde kontrollen, antar en at ulykken sannsynligvis kunne vært unngått på grunn av hans høyere erfaring/rutine. Motorkraftbortfall under stigning er en situasjon som ikke er verre enn at enhver flyger med noenlunde erfaring skal kunne komme ut av uten å steile/gå i spinn. Dette er nettopp en av de momenter det øves på før en flyger får gå opp til sertifikatprøve. Det simuleres da vanligvis på den måten at instruktøren tar throttle tilbake til tomgang. Instruktøren hevder at han ved slike skole-

sjekker til sertifikatprøve aldri ville simulere motorbortfall. Han praktiserer i stedet å spørre eleven i 3-400 fot hva han ville gjøre dersom han nå plutselig fikk motorkutt. Dette ble forøvrig også praktisert på den skolesjekken han foretok med en annen elev like før ulykkesturen.

Dersom en antar af flyets hastighet i spinnnet var lik steilehastighet, d.v.s. ca 45 MPH, og tar hensyn til at flyets bane gjennom de tretoppene som ble avkappet av propellen, var ca 55⁰ stup, må motorens turtall ha vært noe over 1 000 RPM, d.v.s. typisk tomgangsturtall. Skadene på propellen samsvarte forøvrig godt med de skader en forventer å finne ved lavt turtall.

- 2.5.2 Undersøkelsene etter havariet har ikke avdekket utilfredsstillende forhold ved motoren. Den var i god stand sett i relasjon til akkumulert antall timer siden heloverhaling. Kommisjonen anser det også bevist at motoren gikk da flyet traff bakken. Hvis det dreier seg om et virkelig motorkraftbortfall har dette derfor vært en alvorlig fusking av temporær karakter.
- 2.5.3 Det er stadfestet at det er mulig for flyger i forsetet å forårsake et uforvarende gassavdrag ved at vedkommendes venstre albue skyver bakre gasshåndtak mot tomgangsstilling, når høyderorstrim, magneter, forgasservarme eller kabinvarmekontroller opereres. At f.eks. høyderorstrimmen ble operert av eleven i dette tilfellet ansees ikke usannsynlig, og det er dermed heller ikke usannsynlig dette kan ha resultert i et uforvarende gassavdrag. Kommisjonen mener derfor at dette forholdet kan være en mulig forklaring på motorkraftbortfallet. At det dertil synes å forekomme forholdsvis ofte, er flysikkerhetsmessig utilfredsstillende, fordi et slikt uforvarende gassavdrag under uheldige omstendigheter kan føre til farlige situasjoner.
- 2.5.4 Throttlestaget på motoren var fastklemt i fullt gasspådrag. Håndtakene i førerkabin stod i 3/4 full stilling. Instruktøren uttaler at han ved normal stigning etter take-off lar throttle stå i ca 2/3 full stilling. I et havari som dette med relativ lav anslagshastighet, får ting/systemer tid til å forandre stilling i løpet av selve deformasjonsfasen. Stillingen på forskjellige manuelt opererte aktuatorer og deres operasjonshendler og overføringer kan en derfor ikke lese særlig mye ut av. Kald-/varmluftspjeldet på motoren ble f.eks. funnet klemt i midtstilling, mens både hendel og forgasserforvarming og kabinvarme stod i Off/full kald.

2.6 Forgasserising

Forgasserising som fenomen er omtalt under pkt. 1.17.4. Det som først og fremst karakteriserer forgasserising er gradvis degradering av motorens ytelse - reduksjon i turtall - noe som lett bør kunne oppdages og som en har nok av tid til å kunne reagere på. I henhold til vitneutsagn er det ingenting som tyder på at motorkraften gradvis ble redusert. Tvert imot uttaler de alle at motorkraften forsvant plutselig. Instruktøren uttaler selv at han husker å ha utført forgasserisingssjekk før take-off, hvilket er normal prosedyre. En anser ellers at de meteorologiske forhold under ellers ugunstige situasjoner, nok var slik at forgasserising kunne inntreffe. Med ugunstige situasjoner tenker en spesielt på operasjoner med lav ytelse på motoren som ved f.eks. nedstigning. Det stikk motsatte var imidlertid tilfelle her. Flyet var under stigning med høy motorytelse. Forøvrig viste inspeksjon av tennpluggene at disse hadde normal farge og belegg. Forgasserising medfører som oftest rik blanding og dermed soting av tennpluggene.

2.7 Stigning/vitneutsagn

For at vitnene, som hadde hangaren som siktbegrensning, skulle kunne observere flyet i begynnende spinn med nesen pekende nedover, må det ha vært godt over siktelinjene i forhold til hangaren. Dette gir indikasjoner på at flyet må ha steget brattere og med mindre hastighet enn "normalt" (70-75 MPH og 7-800 fot pr minutt), slik at den lille motvindskomponenten som var, har gitt større utslag og flyttet hendelsesforløpet nærmere vitnene.

2.8 Kullosforgiftning

De opplysninger kommisjonen har fått fra kompetent hold angående bevisstetsforstyrrelser som følge av kullosforgiftning, gjør at den finner et slikt hendelsesforløp usannsynlig. Faktorer som fører til en slik slutning, var at det ikke ble påvist karbonmonoksyd i elevens blodprøve - at det ville vært nødvendig med en høy konsentrasjon av kullos på grunn av omstendighetene - at en slik høy konsentrasjon kullos på sekunder ville inngått en stabil forbindelse i blodet - at flyet sannsynligvis ble manøvrert på veien ned - og at fartøysjefen var ved bevissthet, prøvde å komme seg løs fra vraket og snakket til redningsmannskapet.

2.9 Konklusjon

Kommisjonen kan ikke slå fast at man står overfor simulert motorkraftbortfall. Virkelig motorfusk kan ikke utelukkes, selvom ingen tekniske funn støtter en slik teori. Uforvarende gassavdrag er også en mulig forklaring på motorkraftbortfallet. Motoren hadde sannsynligvis tomgangsturtall da flyet traff bakken. Uansett årsak burde ikke motorkraftbortfall føre til tap av kontroll med den vekt man legger på dette under utdannelsen. At motorkraftreduksjonen skulle få så alvorlige konsekvenser må tilskrives uheldige omstendigheter som lav hastighet, høy nese på grunn av stor stigevinkel og fremfor alt overraskelsesmomentet. Når flyet først kom inn i en spinsituasjon, anser kommisjonen det for meget vanskelig for ikke å si umulig å berge seg ut av den igjen, høyden tatt i betraktning.

3 KONKLUSJON

3.1 Undersøkelseresultater

- a) Luftfartøyet var forskriftsmessig sertifisert, registrert, forsikret og vedlikeholdt i samsvar med gjeldende regler. Det må anses for å ha vært i god, mekanisk stand.
- b) Fartøysjef og elev var kvalifisert og innehadde de nødvendige sertifikater for gjennomføring av skolesjekken.
- c) Kommisjonen kan ikke med sikkerhet slå fast om motorkraftbortfallet var simulert, virkelig eller skyldtes uforvarende bevegelse av gasshåndtaket i baksetet. Undersøkelsene av motoren har imidlertid ikke avslørt utilfredsstillende forhold.
- d) Motoren gikk med tomgangsturtall da flyet traff bakken. Propellen kappet deler av to trær i lengder på 52 cm og i en vinkel på ca 35⁰ med horisontalplanet.
- e) Overgangen fra steiling til begynnende høyre spinn skyldtes stort høyre siderorsutslag kombinert med høy angrepvinkel.
- f) Flyet var i venstre rotasjon da det traff bakken.
- g) Flere vitner ga kommisjonen det inntrykk at motorbortfallet ikke kom som en overraskelse på dem.
- h) Kullosforgiftning var ikke en faktor i hendelsesforløpet.
- i) Fartøysjefen har ikke fått tilbake hukommelsen fra avgangstidspunktet til han våknet på sykehuset mange dager senere.
- j) Drivstoffanalysen viste at det drivstoffet som ble fylt på LN-FAC, tilfredsstilte gjeldende krav.

3.2 Havariets årsak

Havariets årsak var tap av kontrollen over luftfartøyet i så lav høyde at kontrollen ikke kunne gjenopprettes. Dette skyldtes mangelfull reaksjon på en plutselig motorkraftreduksjon i kombinasjon med stor stigevinkel og lav hastighet.

4

TILRÅDNINGER

Kommisjonen tilrår at Luftfartsverket vurderer å minne flygerinstruktørene på småfly om viktigheten av å følge med på kontrollene spesielt i lave høyder, selvom elevene kan virke som de har ervervet seg god nok erfaring og behersker situasjonen.

Kommisjonen tilrår at Luftfartsverket vurderer tiltak som kan forhindre at gasshåndtaket i baksetet på PA-18 uforvarende kan bli skjøvet mot tomgangsstilling av flyger i forsetet.

Fornebu, den 25.oktober 1985



Hallvard Vikholt



Stein I Eriksen



Arnstein Øverkil