

RAP 18/2003

**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE 12. AUGUST 2000  
VED RAKKESTAD FLYPLASS ÅSTORP MED  
PIPER PA-23-160 APACHE, LN-BWE**

AVGITT  
MARS 2003

Havarikommisjonen for sivil luftfart har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsen er å identifisere feil eller mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke kommisjonens oppgave å fordele skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid bør unngås.

## **RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED RAKKESTAD FLYPLASS ÅSTORP DEN 12. AUGUST 2000 MED PIPER PA-23-160, APACHE, LN-BWE**

Typebetegnelse:	Piper PA-23-160 Apache
Registrering:	LN-BWE
Eier:	Olav Kjeserud Lyveien 13 1809 ASKIM
Bruker:	Privat/Follo flyklubb
Besetning/fartøysjef:	Mann, 35 år, skadet
Passasjerer:	2, lettere skadet
Havaristed:	200 m vest for rullebanen på Rakkestad flyplass Åstorp, Østfold. (N59° 26,6', Ø011° 23,3')
Havaritidspunkt:	12. august 2000, kl. 1437

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

### **MELDING OM HAVARIET**

12. august 2000 kl. 1513 fikk beredskapsvakten ved Havarikommisjonen for sivil luftfart (HSL) melding fra Politiets operasjonssentral om at det hadde skjedd en ulykke ved Rakkestad flyplass samme dag ca. kl. 1438. Et tomotors Piper Apache hadde tatt av fra flyplassen, skjenet mot venstre og havarert like etter avgang. Flyet ble totalvrak, men de tre personene om bord var bare lettere skadet. Det ble besluttet å rykke ut og en representant fra HSL ankom havaristedet på ettermiddagen samme dag.

### **SAMMENDRAG**

Fartøysjefen hadde planlagt å fly en treningstur fra Rakkestad flyplass Åstorp, til Rygge flystasjon (ENRY) og hadde invitert med to venner som passasjerer. Under avgang fra Rakkestad sviktet venstre motor i det flyet forlot rullebanen. Flyet

begynte straks å dreie til venstre og kom opp i en høyde av 20 – 50 meter før det begynte å miste høyde. Flyet traff først en kraftlinje og kuttet denne. Det traff deretter bakken og skled baklengs inn i en kornåker før det kom til ro. Fartøysjefen pådro seg blant annet hjernerystelse, men passasjerene kunne selv forlate flyet uskadet. Flyet ble totalskadet.

Undersøkelser foretatt av HSL indikerer at venstre motor sluttet å levere effekt som en følge av svikt i drivstofftilførselen. Det har ikke lyktes å fastslå den eksakte årsaken til dette. Problemene med venstre motor oppstod i en kritisk fase i flygingen. Det kan derfor stilles spørsmål ved om det var mulig å bringe flyet til sikker høyde med det aktuelle problemet. Fartøysjefen mistet imidlertid helt kontroll over flyet etter motorbortfallet og situasjonen kunne ha ført til en alvorlig ulykke med tap av menneskeliv. Fartøysjefen hadde begrenset erfaring med tomotors fly og hadde ikke fløyet den aktuelle flytypen på over fire måneder.

HSL har ikke gitt tilrådinger i forbindelse med ulykken.

## **1. FAKTISKE OPPLYSNINGER**

### **1.1 Hendelsesforløpet**

- 1.1.1 Fartøysjefen hadde tidligere, senest 8. april 2000, benyttet LN-BWE til trening. Før den aktuelle flygingen hadde han reservert flyet via sin tidligere instruktør og planla å trene på ILS-innflyginger til Rygge flystasjon (ENRY). Fartøysjefen hadde med to venner til Rakkestad som ikke er flygere, men han mente at det ikke ville være problemer forbundet med å ta de med som passasjerer.
- 1.1.2 Flyet sto parkert på flyoppstillingsplassen og flyets reisedagbok og nøkler ble funnet på avtalt sted. Fortøyninger, rorlås og hjulklosser ble fjernet. Rorlåsen og hjulklossene for neshjulet ble plassert sammen med hånd-slepestaget i det åpne bagasjerommet bak setene. Fartøysjefen utførte så daglig inspeksjon hvor han blant annet drenerte drivstoff fra flyets fire tanker og to vannutskillere. Flyets drivstofftanker ble fylt fulle 8. august og det ble deretter fløyet 1:25 timer samme dag. Dette ble bekreftet da han fysisk undersøkte drivstoffmengden i tankene ved å ta av tanklokkene. Dette viste at hovedtankene var nær fulle og at det var lite igjen i ”auxiliary” tankene. Sammenholdt med opplysninger fra tankmålerne og opplysninger fra reisedagboken mente han at drivstoffmengden ville gi en aksjonstid på ca. 5 timer. Deretter monterte han hodetelefonene for radio og tok frem sine egne sjekklistene for flyet. Flyet stod parkert med begge bensinkranene i posisjon AUX, ikke i OFF som er det korrekte. Daglig inspeksjon uten anmerkninger ble signert i reisedagboken kl. 1415.

- 1.1.3 Ved oppstart ”primet” han hver motor med tre slag på primepumpene og låste deretter disse på normal måte ved å presse håndtakene med knasten ned i låsehakket og dreie til stopp. Deretter testet han låsingen ved å forsøke å dra pumpehåndtakene opp igjen. Etter start av motorene takset han mot rullebanen for å foreta motorprøve og ”Before takeoff checklist”. Flyets drivstoffvelgere stod hele tiden i ”MAIN ON”. Under disse forberedelsene observerte han et fly under innflyging til plassen. Han kalte flyet opp via radioen og fikk bekreftet at det skulle foreta en ”full stop landing”. Fordi flyet da sto og sperret avkjøringen fra rullebanen, fortsatte han ut på rullebanen, vendte om og takset tilbake til flyoppstillingsplassen. Der ventet han til det innkomne fly hadde landet før han takset ut igjen. Fartøysjefen opplyste at han hadde for vane å lese sjekklisten høyt for seg selv, enten han fløy med eller uten instruktør. Han var sikker på at alle punktene i sjekklisterne var gjennomgått og selv om han ikke fysisk hadde tatt i håndtakene til drivstoffvelgerne var han sikker på at disse sto i ”MAIN ON” da han på ny var klar for å entre rullebanen.
- 1.1.4 Det ble ikke benyttet flaps. Flyet ble takset til enden av rullebane 33 og avgang påbegynt. Fra selve avgangen husker han at han økte motorpådraget til korrekt motorsetting, og at flyets ur da hadde vist 1437. Han registrerte ”speed alive”, deretter henholdsvis 60 – 70 – og 80 (mph). 80 mph var aktuell  $V_R$ . Med en gang flyet kom i luften hørte han en forandring i motorlyden, kjente en vridning (yaw) mot venstre og innså at han hadde motorsvikt på venstre motor. Han merket at akselerasjonen ble borte og at flyet steg dårlig. En rask kontroll viste at ”throttlene” var helt fremme i riktig posisjon. Han ble ekstra bekymret fordi feilen var ved venstre motor som er den eneste motoren med hydraulikkpumpe. Dette medfører at det ikke blir hydraulikktrykk til å trekke opp understellet på normal måte. Flyet begynte så gradvis å gå inn i en venstresving med lav venstre ving. Vingen ble forsøkt holdt oppe med balanseror, men virkningen avtok og fartøysjefen merket at flyet var i ferd med å steile. Flyet mistet så mye hastighet at fartøysjefen ikke lenger greide å kontrollere det. Han forklarte til HSL at da han skjønnte det ville gå galt, stengte han bensintilførselen til motorene ved å sette drivstoffvelgerne til ”OFF”. Flyet fløy i en bue mot venstre og da det svært lavt traff et kraftspenn med venstre ving/motor hadde det en kurs på ca.  $230^\circ$ . Fartøysjefen husker at han så et gnistregn i området da vingen traff. Det siste han husket var at bakken kom hurtig mot han.
- 1.1.5 Flyet rettet seg opp noe etter at ledningene i kraftspennet var slitt av. Det fortsatte deretter ca. 40 meter før det traff en veiskulder med venstre ving og flyets neseparti. En del av venstre ving ble revet av i det flyet traff bakken. Flyet dreiet deretter  $180^\circ$  til venstre samtidig som det spratt over veien. Det fortsatte så baklengs 8 meter inn i en kornåker på den andre siden av vegen (se bilag). Flere vitner kom straks til ulykkesstedet og da var passasjerene allerede på vei ut av flyet. Fartøysjefen slo hodet i instrumentbordet og mistet bevisstheten en kort stund. Han fikk følgelig noe hjelp til å forlate flyet. Brannmannskaper og ambulanse ankom kort tid etter. Fartøysjefen ble innlagt ved Østfold sykehus i Fredrikstad og ble liggende i 5 døgn. Han hadde pådratt seg hjernerystelse og kuttskader og måtte sy noen sting i hodet.

- 1.1.6 Flere flykyndige vitner observerte avgangen. De har i hovedtrekk uttalt seg overensstemmende med fartøysjefens forklaring. Flere av dem bekreftet at de kunne høre forandring i motorlyden og se at flyets nese svingte til venstre i det flyet forlot rullebanen. Flyet begynte umiddelbart å dreie til venstre med lav venstre ving. Vitnenes anslag på flyets maksimale høyde over bakken varierer mellom 20 og 50 meter. Tilsvarende varierer vitneutsagnene for maksimal krengeing mellom 45° og 90° til venstre før det traff kraftspennet. Ett av vitnene har forklart at han så at den venstre propellen roterte langsommere enn den høyre.

## 1.2 Personskade

SKADER	BESETNING	PASSASJERER	ANDRE
OMKOMMET			
SKADET	1		
LETT/INGEN		2	

## 1.3 Skade på luftfartøyet

Luftfartøyet ble totalskadet

## 1.4 Andre skader

Alle de fire lederne på en kraftlinje ble kuttet over. Videre ble et mindre areal med kornåker ødelagt.

## 1.5 Personellinformasjon

- 1.5.1 Fartøysjefen, mann 35 år, har grunnutdanning fra North American Institute of Aviation (NAIA) i USA. Han fortsatte deretter som instruktør ved en flyskole i USA i 1½ år fram til oktober 1992 og hadde da ca. 1 100 flytimer. Målet var å fortsette utdannelsen til trafikkflyger, men dårlige arbeidsutsikter gjorde at han gikk tilbake til sitt tidligere arbeid som bygningssnekker (tømrer). I 1998 dro han tilbake til NAIA for å fornye de amerikanske sertifikatene og startet deretter på Airline Transport Pilot Licence (ATPL) kurs hos Master Aviation på Fornebu i januar 1999. Teorieksamen ble bestått i oktober 1999 og samme høst ble den praktiske flygetreningen til kommersielt sertifikat (CPL) og instrumentbevis (IR) påbegynt.
- 1.5.2 Fartøysjefens første flyginger i Norge foregikk med Cessna C-172. En vesentlig del av flygingen skjedde i forbindelse med flyging med fallskjermhoppere fra flyplassene på Hamar og Fagernes. Trening på tomotors fly ble påbegynt i desember 1999 med LN-BWE. Fartøysjefen forhåndsbetalte ”flytimepakker” på 10 timer hos

flyets eier og oppnådde på den måten rabatt på timeprisen. Med ett unntak ble samme instruktør benyttet ved all instruksjonsflyging med flyet. 20. februar 2000 avla fartøysjefen Licence Proficiency Test (LPT-1) på PA-23-160. Denne oppflygingen inkluderte også praktisk prøve for norsk CPL-A og instrumentbevis (IR). I perioden fram til 8. april 2000 fløy fartøysjefen totalt 17:50 timer med LN-BWE. Av dette ble 2:45 timer logget som fartøysjef.

1.5.3 Fartøysjefen var på havaritidspunktet innehaver av gyldig legeattest klasse 1 uten begrensninger.

1.5.4 Fartøysjefen hadde en total flygetid på 1 168:40 timer, hvorav 115:05 timer på tomotors fly.

1.5.5 Flygetidsstatus

FLYGETID	TOTAL	DENNE TYPE
SISTE 24 TIMER	0	0
SISTE 3 DAGER	0	0
SISTE 30 DAGER	3:00	0
SISTE 90 DAGER	3:00	0

## 1.6 Luftfartøyet

1.6.1 Flytypen PA-23 Apache fløy første gang i 1953, og er et konvensjonelt bygget tomotors fly med fire eller fem seter.

1.6.2 Data for LN-BWE:

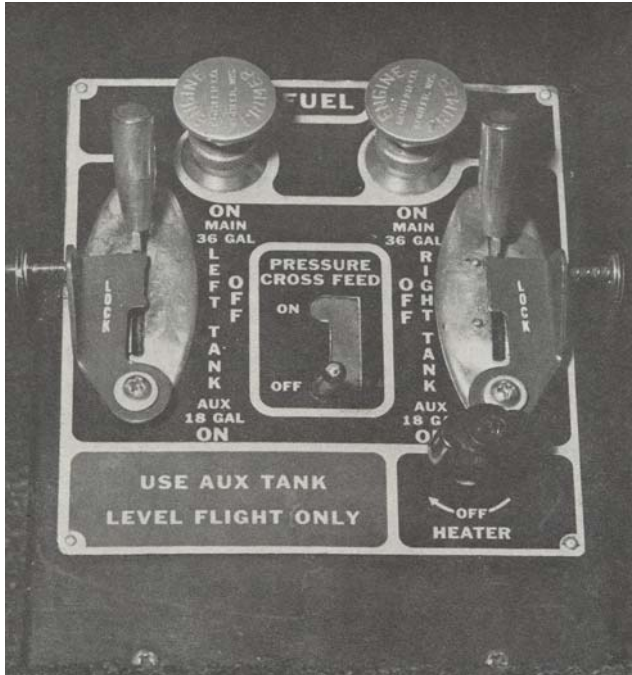
Fabrikant:	Piper Aircraft Corporation
Type/modell:	PA-23-160
Byggeår:	1958
Serienummer:	23-1509
Total gangtid:	5 878 timer
Venstre motor:	type: Lycoming O-320-B3B
	serienr.: L-4236-39(A)
	gangtid siden OH: 1 211 timer

Høyre motor:	type:	Lycoming O-320-B2B
	serienr.:	L-3841-39
	gangtid siden OH:	1 211 timer
Venstre propell:	type:	Hartzell HC-C2YL-2CUF/FC 7663-4
	serienr.:	AY12B
	total gangtid:	674 timer
Høyre propell:	type:	Hartzell HC-C2YL-2CUF/FC7663-4
	serienr.:	AY14B
	total gangtid:	674 timer
Maksimal avgangsvekt:		3 800 lb (1724 kg)

Ved avgang var det ca. 300 l drivstoff av typen AVGAS 100LL om bord.

### 1.6.3 Drivstoffsystemet

- 1.6.3.1 Flyet var utstyrt med to hovedtanker som hver rommer 36 US gal. (136 l) og to "auxiliary" tanker som hver rommer 18 US gal. (68 l). Tankene er av gummi og ligger i vingene. Hver tank har en dreneringsventil som er montert i tankens laveste punkt. Erfaringer har imidlertid vist at ujevnheter i bunnen av lignende typer gummitanker kan hindre vann i å nå dreneringsventilen. Motorene kan få drivstoff fra en av tankene på respektiv side eller hente drivstoff fra tankene i motsatt ving via en forbindelseslinje (cross feed). Drivstoffventilene opereres fra et kontrollpanel som sitter mellom forsetene. Et velgehåndtak for hver side har følgende posisjoner: ON MAIN, OFF, ON AUX. En mekanisk fjærbelastet låseanordning må oppheves for å flytte håndtaket ut av ON posisjonene. Et eget håndtak opererer "cross feed" ventilen som har posisjonene OFF og ON.



*Fuel Selector Control Box*

- 1.6.3.2 Flyets eier har opplyst til HSL at den mekaniske låseanordningen på velgehåndtaket som opererer drivstoffventilene kan glippe hvis velgeren ikke er skjøvet helt til ON. Dette skyldtes en noe uheldig utforming av låseanordningen. I en slik situasjon kan velgehåndtaket flytte seg slik at ventilen kan stenge utilsiktet. Han opplyste videre at han var påpasselig med at alle drenerte drivstoffsystemet ved daglig inspeksjon. Han var ikke kjent med at det hadde vært motorproblemer grunnet vann i drivstoffet.
- 1.6.3.3 For hver motor har drivstoffsystemet en elektrisk drivstoffpumpe med et filter og en vannutskiller med et enkelt nettingfilter og en dreneringsventil. Integrert på hver motor finnes en mekanisk drevet drivstoffpumpe, forgasser og et system for priming av motoren i forbindelse med start.
- 1.6.4 Det hydrauliske systemet

Flyet er utstyrt med et hydraulisk system for operasjon av understell og flaps. Systemet drives av en hydraulikkpumpe montert på venstre motor. Normalt tar det 10 – 12 sek. å heve eller senke understellet. Tilsvarende trenger flapsen 4 sek. for å operere. Hvis venstre motor drives med redusert turtall av propellen (wind milling), synker kapasiteten til hydraulikkpumpen. I tilfelle det oppstår problemer med hydraulikkpumpen eller at venstre motor ikke roterer, kan systemet opereres ved



hjelp av en håndoperert pumpe. En slik heving eller senking av understellet krever 30 – 40 pumpeslag.

#### 1.6.5 Vedlikehold

Flyet hadde vært til 100 timers inspeksjon 5 flytimer før ulykken. Det er ikke funnet feil eller mangler i flyets dokumenterte vedlikehold som kan ha hatt innvirkning på hendelsesforløpet.

#### 1.6.6 Flyets masse og balanse

I følge fartøysjefens rapport var flyets masse før avgang 3 523 lb. Maksimalt tillatt startmasse er 3 800 lb. Tyngdepunktet ble beregnet til å være 95,5" bak datum. Ved aktuell avgangsmasse er begrensningene 93,5" - 100" bak datum. Flyet var følgelig innenfor begrensningene med hensyn til både masse og balanse.

#### 1.6.7 Flyets ytelser

Det var ikke et krav at fly i denne kategorien måtte kunne stige med en motor ute av drift under kritiske faser av flygingen som for eksempel ved avgang. Flyets "Owners Handbook" gir svært begrensede opplysninger om flyets ytelser. En tabell gir imidlertid data for stigeevne på en motor i standard atmosfære. Denne informasjonen har liten relevans fordi det forutsettes at understellet er oppe og at propellen på den motoren som ikke leverer effekt, er kantstilt. Flytypen har marginal ytelse på en motor, særlig med understellet nede og "wind milling" propell. Motorsvikt ved venstre motor er mest alvorlig på flytypen av to grunner. Venstre motor driver hydraulikkpumpen og begge propellene roterer mot høyre slik at venstre motor blir "kritisk motor".

Den aktuelle avgangen skjedde med et fly som var lettere enn maksimal avgangsmasse. Den ekstra marginen i ytelser som dette måtte gi ble imidlertid redusert ved at temperaturen lå høyere enn standard atmosfære.

#### 1.6.8 Prosedyrer

##### 1.6.8.1 Flyets "Owners Handbook" er svært enkel. Følgende siteres fra "Section Two, VII EMERGENCY PROCEDURES, 2 FEATHERING":

“If an engine failure occurs during the take-off run, the power on the good engine should be cut and the airplane stopped straight ahead. If it occurs after leaving the ground, but sufficient landing area still ahead, a landing should be effected immediately. If no landing can be made directly after the failure, the following steps should be followed:

- (1). Apply full power to good engine.
- (2). Feather dead engine.
- (3). Retract landing gear and flaps, if extended (using hand pump if left engine is out). If enough altitude has been reached before the failure occurred, or if performance is satisfactory for reaching the airport with the gear extended, leave the landing gear in the down position.
- (4). Maintain a best climb airspeed of 95 MPH, 85 MPH minimum.
- (5). Trim directionally with rudder trim.”

1.6.8.2 Det ble etter havariet funnet tre forskjellige sjekklister som lå cockpit. De var nær identiske og svært kortfattet med hensyn til nødprosedyrer. For den aktuelle nødsituasjonen ble kun følgende funnet å ha relevans:

”PROPELLER FEATHER

Throttle	IDLE
Propeller	FULL BACK
Mixture	I.C.O
Ignition	OFF
Fuel pump	OFF
Generator	OFF
Fuel	OFF”

For øvrig gav listene informasjon om at  $V_{MCA}$  er 72 MPH, og at  $V_{YSE}$  er 95 MPH.

1.6.8.3 I flyets samleperm for fartøydokumenter ble det ytterligere funnet en sjekklister. Fra den siteres følgende:

”ENGINE FAILURE

V<sub>mc</sub>..... 72 MPH  
 V<sub>yse</sub>..... 95 MPH

CHECKLIST MEMORY ITEMS:

On ground or before 86 MPH:

THROTTLES..... IDLE  
 IF AIRBORNE..... LAND  
 BRAKES..... AS REQUIRED

Airborne after 86 MPH:

FULL POWER.....	MIX	FWD
	PROP	FWD
	THROTTS.	FWD
GEAR.....	UP	
FLAPS.....	UP	
VERIFYE FAILED ENGINE		
FEATHER FAILED ENGINE...	THROTT	CLOSE
	PROP	FEATHER
	MIX	ICO
SPEED.....	95 MPH	
DIRECTIONAL CONTROL.....	MAINTAIN”	

1.6.8.4 Tre av de fire sjekklisterne nevnt ovenfor var påført flyets registreringsbokstaver. Ingen av sjekklisterne var datert.

## **1.7 Været**

1.7.1 I Rakkestad var det på havaritidspunktet lettskyet, pent vær med svak vind fra nord. Nærmeste flyplass med meteorologisk tjeneste er Rygge flystasjon.

1.7.2 Fartøysjefen hadde telefonisk innhentet følgende værinformasjon fra Oslo lufthavn Gardermoen:

TAF Rygge kl. 1200 – 2100:

Vind: 020° 10 kt. Sikt: Mer enn 10 km. Skyer: Få skyer i 4 000 ft.  
Mellom kl. 1300 – 1400: Svak variabel, skiftende vind.

METAR Rygge kl. 1350:

Vind: 300° 06 kt, variabel mellom 240° – 050°. Sikt: Mer enn 10 km.  
Skyer: Få skyer i 4 000 ft, spredte skyer i 7 000 ft. Temperatur: 20 °C.  
Duggpunkt: 9 °C. QNH: 1011 hPa.

## **1.8 Navigasjonshjelpemidler**

Ikke relevant

## **1.9 Samband**

Ikke relevant

## **1.10 Flyplasser og hjelpemidler**

Avgangen ble foretatt på Rakkestad flyplass Åstorp. Rullebanen har asfaltdekke på 860 m x 18 m. Rullebane 33 har en avgangslengde på 830 m, og den skråner nedover med 1,9 %.

## **1.11 Flygeregistratorer**

Ikke påbudt og ikke installert

## **1.12 Havaristedet og flyvraket**

### **1.12.1 Havaristedet**

Havaristedet ligger ca. 400 m vest for baneenden til rullebane 33. Stedet ligger inntil adkomstveien til flyplassen. Flyplassen ligger 116 m.o.h. og havaristedet ligger noen få meter lavere en denne. Etter å ha fløyet inn i og kuttet kraftledningene, traff flyet skulderen til adkomstveien. Veien har toppdekke av grus og har en ca. 50 cm høy veiskulder. Skadene på venstre ving og 180° dreiningen til venstre skjedde etter anslaget mot denne skulderen. Etter kontakten med veien fortsatte flyet baklengs inn- og oppover i en tilstøtende åker.

### **1.12.2**

## Flyvraket

### 1.12.2.1 *Generelt*

Flyvraket ble først undersøkt på havaristedet, særlig med hensyn til drivstoffsystemets tilstand. Senere ble vraket transportert til HSLs lokaler på Kjeller for nærmere undersøkelser. LN-BWE fikk store skader i sammenstøtet med bakken og den påfølgende ferden inn i åkeren. Ca. to meter av den høyre vingen ble revet av. Venstre motor, venstre ving og halen ble slått løs, men var fortsatt knyttet til hovedvraket via ledninger og vaiere etc. Flyets kabin forble imidlertid intakt og uten skader av betydning.

Det lakk drivstoff fra venstre ving etter havariet og det ble kort tid etter ulykken drenert til sammen ca. 80 l fra denne for å stoppe lekkasjen. Venstre "auxiliary" tank var revet opp og det er sannsynlig at noe av lekkasjen kom fra denne tanken som senere ble funnet å være tom for drivstoff. Drivstoffinnholdet i høyre ving samsvarte med opplysninger gitt av fartøysjefen. Det ble tatt flere drivstoffprøver fra flyet og disse ble analysert av Luftforsvarets analyseavdeling. Sammensetningen av drivstoffet ble funnet å være innenfor gitte spesifikasjoner. Det ble imidlertid funnet forholdsvis store mengder grums, partikler og flak i noen av drivstoffprøvene. Analyser av partiklene viste at de vesentlig bestod av mineralske materialer.

### 1.12.2.2 *Venstre motor, propell og drivstoffsystem*

Propellen på venstre motor hadde ett bøyd propellblad og ett propellblad uten skader. Drivstoffsystemet i venstre ving/motor ble undersøkt på stedet. Dreneringskranen på venstre hovedtank var slått av. Videre var vannutskilleren delt/slått i stykker. Forgasseren på venstre motor var slått av og delt ved throttle-spjeldet slik at den øvre delen med spjeldet satt fast på motoren. Da forgasseren fortsatt hadde nær riktig stilling ble flottørkammeret forsøkt drenert uten at det ble funnet drivstoff. Forgasseren ble senere demontert uten at det ble funnet feil som kunne ha ledet til svikt ved motoren. Det ble funnet noe drivstoff i den elektriske drivstoffpumpen og filteret i denne pumpen var rent. Hele drivstoffsystemet ble gjennomgått i detalj. Det ble særlig lagt vekt på å finne mulige tilstoppinger eller feilfunksjoner i ventiler uten at det ble funnet noe som kunne forklare brudd i drivstofforsyningen.

Venstre motor ble undersøkt nærmere i HSLs lokaler på Kjeller. Det ble ikke funnet mekaniske feil i motoren som skulle kunne føre til problemer ved drift av kamaksel, magneter eller drivstoffpumpe. Tennpluggene var i god stand og alle sylindrene hadde tilstrekkelig kompresjon. Drivstoffpumpen ble demontert uten at det ble

funnet feil eller forurensninger. Begge magnetene ble sendt til spesialverksted for testing uten at det ble funnet feil.

#### 1.12.2.3 *Høyre motor og propell*

Propellen på høyre motor hadde store skader på begge propellbladene og propellbosset. Flottørkammeret på forgasseren ble drenert og dette inneholdt drivstoff.

#### 1.12.2.4 *Cockpit og kontrollsystemer*

Velgehåndtaket for venstre drivstoffsystem ble funnet i ON MAIN, og tilsvarende håndtak for høyre side ble funnet i OFF. Bryterne til de elektriske drivstoffpumpene ble funnet i ON. Alle mekaniske overføringer mellom cockpit og motorinstallasjonene var påvirket av krefter påført under havariet. Særlig var dette åpenbart for venstre ving og venstre motor.

Det ble ikke funnet feil ved "flight controls". Rorlåsen ble funnet under flyet sammen med annet utstyr som hadde ligget inne i flyet. Døren til bagasjerommet ble funnet åpen.

### **1.13 Medisinske og patologiske forhold**

Det ble rutinemessig foretatt blodprøve av fartøysjefen. Det ble ikke funnet spor av alkohol, narkotiske stoffer eller medikamenter.

### **1.14 Brann**

Det oppsto ikke brann

### **1.15 Overlevelsesaspekter**

Alle ombord benyttet setebelter. Passasjeren bak i kabinen benyttet topunkts belte over hoftene og fartøysjefen og passasjeren i forsetet benyttet trepunkts seler hvor den ene selen gikk diagonalt over skuldrene. Fartøysjefen har opplyst til HSL at skuldreselen måtte slakkes litt for at det skulle gå an å rekke flyets kontroller. Flyets kabin var intakt og uten skader av betydning etter havariet. Nødpeilesenderen aktiverte under havariet og ble kort tid senere slått av av et vitne.

## 1.16 Spesielle undersøkelser

Ingen

## 1.17 Organisasjoner og ledelse

Den aktuelle flygingen defineres som privatflyging og fartøysjefen må følgelig personlig forholde seg til norske luftfartsmyndigheter og de lover og forskrifter som gjelder. Det er imidlertid uklart om flygingen var rent privat eller om den skjedde i regi av Follo flyklubb.

## 1.18 Andre opplysninger

### 1.18.1 Leie av flyet

Flyet hadde de siste 19 år vært utleid til Follo flyklubb, og hadde følgelig luftdyktighetsbevis med bruksområde "klubb". Flyets eier hadde vært skolesjef i klubben i denne perioden. Eieren har forklart at han ble kontaktet av fartøysjefen og forespurt om flyet var ledig 12. august. Fartøysjefen fikk da beskjed om å ta kontakt med flyklubbens hovedinstruktør som koordinerte bruken av flyet.

HSL hadde samtaler med den nevnte hovedinstruktøren som også hadde vært fartøysjefens instruktør under instruksjonsflygingen på LN-BWE. Han kunne bekrefte at fartøysjefen hadde reservert flyet, en eller to dager før flygingen lørdag 12. august. Han fortalte fartøysjefen at flyet var ledig angjeldende dag og at det kunne benyttes. Fartøysjefen nevnte da ikke noe om at det skulle være passasjerer med på turen.

### 1.18.2 Fartøysjefens tilknytning til Follo flyklubb

I følge klubbens skolesjef var fartøysjefen medlem av Follo flyklubb. Fartøysjefen har opplyst at han ikke hadde betalt medlemsavgift, og at han ikke anså seg som medlem av Follo flyklubb. Norsk Aero Klubb (NAK) hadde ikke vedkommende registrert som medlem sentralt, noe som er et krav for å være medlem i en lokal klubb.

### 1.18.3 Fartøysjefens trening på flytypen

#### 1.18.3.1 Fartøysjefens instruktør hadde instruktørbevis klasse 1 og var instruktør ved Follo flyklubb. Treningen som ble gitt fulgte ikke et fast program, men ble individuelt tilpasset den enkelte elev. Under opplæringen hadde han vektlagt at motorsvikt

under avgang er en kritisk situasjon for alle flytyper, og spesielt for eldre to-motors typer som eksempelvis PA-23 Apache. Instruktøren hadde trent på motorkutt under avgang med fartøysjefen på LN-BWE. Dette skjedde normalt ved at throttle på høyre motor ble trukket tilbake samtidig med at understellet var på veg opp. Eleven måtte så gjennomføre en full landingsrunde med effekt fra bare en motor. Instruktøren mente at det var avgjørende i hvilken fase under avgangen bortfallet skjer og hvor lang tid det tar før feilen blir oppdaget. Videre er det viktig at handlingsmønsteret er riktig og at flyet manøvreres korrekt.

- 1.18.3.2 Ved motorsvikt mens flyet fortsatt er på rullebanen skal reaksjonen være å dra av all motorkraft og bremse maksimalt for å søke å stoppe på gjenværende rullebane. Man må da på forhånd ha gjort seg opp en mening om banelengden i relasjon til dette. Ved motorsvikt rett etter "lift off", når den resterende rullebane er for kort til å kunne lande og stoppe på, må det reageres med riktig rorbruk for å oppnå minst mulig luftmotstand (drag) og derved best mulig ytelse for flyet. Det er viktig å fly så "rent" som mulig og samtidig fly med nøyaktig hastighet for å oppnå stigeevne slik at man kan gå klar av hindere i utflygingsretningen. I denne fasen må en sørge for at den gode motoren opprettholder full motorkraft, heve understellet og kantstille (feather) propellen på motoren som ikke leverer effekt. Hvis understellet samtidig må pumpes opp med håndkraft, gir dette en arbeidsbelastning som kan være uoverkommelig for en person. Ved motorsvikt noe senere i utflygingen har man både større høyde og en høyere flygehastighet. Dette gir et bedre utgangspunkt til å etablere hastighet for beste stigeevne på en motor og ta hånd om understell og propell.
- 1.18.3.3 Hvis man ikke passer på å holde flyet i korrekt hastighet, er det liten margin ned til minste hastighet for positiv kontroll av flyet,  $V_{mca}$  (min. control speed), som i dette tilfellet var 72 MPH. Ved å ta flyet opp i luften ved 85 MPH, vil man ved motorbortfall raskt komme ned mot kritisk hastighet.
- 1.18.3.4 HSL har også hatt samtale med vedkommende kontrollant for Luftfartstilsynet (LT) som foretok LPT - 1 med fartøysjefen 20. februar 2000. Som instruktør og kontrollant hadde han lang erfaring på dette og lignende to-motors fly. Han ga uttrykk for de samme synspunkter som førstnevnte instruktør når det gjaldt flytypens ytelse og kravet til hurtig å oppdage en motorfeil og til umiddelbart korrekt handlingsmønster. Han fremhevet særlig viktigheten av på forhånd å ha gjennomgått hva som skal gjøres i nødsituasjoner. Det vil alltid være for sent å skulle begynne å tenke seg om etter at en feil har oppstått. Om kandidaten husket han ingen særtrekk som kunne forklare handlingsmønsteret under den aktuelle avgangen.



1.18.3.5 I henhold til BSL D 3-1 punkt 9.3 er det et krav at sertifikatnehaveren har foretatt minst 5 landinger med vedkommende flytype innenfor de siste 90 dager for å kunne ta med passasjerer på en flyging. Fartøysjefens flygetidsbok viser at han ikke hadde fløyet den aktuelle flytypen siden 8. april 2000.

#### 1.18.4 Sjekklist

1.18.4.1 Fra BSL B 1-5 siteres følgende:

”4.6.1 Sjekkliste skal være utarbeidet av fabrikant eller eier/bruker.

4.6.2 Sjekkliste skal være datert og inneholde luftfartøyets nasjonalitets- og registreringsmerke.

-----

4.6.3 Sjekkliste skal inneholde nødvendige opplysninger for sikker operasjon av luftfartøyet før og under avgang, under flyging, samt ved og etter landing; foruten ved unormale situasjoner (Abnormal/Malfunction Check List) og ved nødsituasjoner (nødsjekkliste). Nødsjekkliste skal ved hjelp av rød fargemerking eller på annen måte gjøres lett identifiserbar.”

1.18.4.2 Fra BSL D 3-1 siteres følgende:

”4.9 *Sjekklist*

Fartøysjefen er ansvarlig for at de til flyet tilhørende sjekklist

anvendes under flyging.”

### 1.19 **Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder**

Det har ved denne undersøkelsen ikke blitt benyttet metoder som kvalifiserer til spesiell omtale.

## 2. **ANALYSE**

### 2.1 **Årsaken til at venstre motor sluttet å levere effekt**

2.1.1 Venstre propell hadde ett uskadet propellblad og moderate skader på det andre bladet. Dette indikerer at propellen roterte med liten hastighet/kraft og bekrefter fartøysjefens forklaring om at venstre motor sluttet å levere effekt. Flere vitner har

gitt forklaringer til politiet som bekrefter forandringer i motorlyd, at flyet dreiet til venstre (yaw) og at den venstre propellen roterte langsommere enn den høyre. Også dette indikerer at motoren leverte sterkt redusert effekt eller at propellen roterte i luftstrømmen (wind milling). Det kan derfor fastslås at venstre motor ikke leverte forventet effekt under avgangen.

- 2.1.2 I forbindelse med undersøkelser på skadestedet ble flottørkammeret på venstre forgasser forsøkt drenert, uten at det ble funnet drivstoff. Forgasseren ble delvis ødelagt i havariet, men skadene var ikke av en slik karakter at flottørkammeret kunne forventes å bli tømt. Flottørkammeret på høyre motor inneholdt imidlertid drivstoff. Dette indikerer at motoren sluttet å levere effekt grunnet mangel på drivstoff. HSL har ingen indikasjoner på at noen av drivstofftankene gikk tomme under avgangen. En grundig teknisk undersøkelse av flyets og motorens drivstoffsystem har ikke avdekket feil som kan forklare det inntrufne. Det ble riktignok funnet forurensning i drivstoffet, men ingen tegn til tilstopping i rør, ventiler eller filtre. Noe grums i drivstoffsystemet kan ha løsnet under havariet og dette kan være med på å forklare de høye verdiene av forurensning i drivstoffet. Tekniske undersøkelser har heller ikke avdekket mekaniske feil ved motoren som kan forklare bortfallet av effekt. Den aktuelle motortypen er ikke sårbar for forgasserising og de meteorologiske forholdene tilsa ikke stor sannsynlighet for slik ising.
- 2.1.3 Vannutskilleren til venstre motor var slått i stykker i havariet. Følgelig går det ikke an helt å se bort fra muligheten for at det har vært vann i drivstoffet. På noen flytyper kan det forekomme at noe vann samles utenfor tankenes dreneringspunkter, men dette har ikke vært et kjent problem på LN-BWE. Fartøysjefens drenering av vannutskillerne før avgang har redusert muligheten for at motoren kunne stoppe grunnet vann i drivstoffet.
- 2.1.4 Fartøysjefen har forklart at han ikke betjente kontrollene for motorene eller drivstoffsystemet etter at throttle var skjøvet helt fram. Flyets eier har imidlertid forklart at velgehåndtaket for drivstoffsystemet utilsiktet kunne gå fra ON MAIN til OFF hvis en ikke var påpasselig med å engasjere låseanordningen ordentlig. Han mente at dette kunne være en forklaring som kunne gi svikt i drivstofftilførselen. Et slikt hendelsesforløp kan ikke avvises selv om velgehåndtaket for venstre motor ble funnet i ON MAIN. Velgehåndtakets posisjon, slik det ble funnet etter havariet, kan være et resultat av overbelastninger og krefter overført i kontrollvarene da venstre ving traff bakken. Hvis velgekranen utilsiktet gikk mot OFF er det naturlig at flottørkammeret ville bli tømt for drivstoff.
- 2.1.5 HSL har ikke kunnet fastslå den eksakte drivstoffmengden i venstre "auxiliary tank" under avgangen. Hvis velgehåndtaket for drivstoffsystemet stod i ON MAIN som forklart, har dette ingen betydning. Stod velgehåndtaket derimot i ON AUX, kan mangel på drivstoff i venstre "auxiliary tank" ha ført til tap av effekt fra venstre

motor. HSL har ingen indikasjoner på at velgehåndtaket stod i ON AUX eller at "auxiliary tank" var tom for drivstoff. En slik mulighet kan imidlertid ikke helt utelukkes. Tilsvarende kan heller ikke annen form for feilbetjening totalt utelukkes.

- 2.1.6 Etter en samlet vurdering er det grunn til å anta at svikt i drivstofftilførselen har vært årsak til tapet av motorkraft. Dette må ha skjedd på tross av at det var tilstrekkelige mengder drivstoff om bord. Erfaringer har vist at problemer med drivstofftilførselen er den hyppigste årsaken til tap av motoreffekt på fly med stempelmotor.

## 2.2 Fartøysjefens håndtering av flyet etter at motoren sviktet

- 2.2.1 Det er grunn til å anta at flyet hadde en hastighet på 85 – 90 mph da venstre motor sluttet å levere effekt. I følge "Owners Handbook" er "Minimum Controllable Single Engine Speed" ( $V_{mca}$ ) 72 mph. Denne hastigheten gjelder ved maksimal avgangsmasse under standard atmosfæriske forhold ved havets overflate. Videre forutsetter denne hastigheten at understell og flaps er oppe og at propellen er kantstilt (feathered). I den aktuelle situasjonen var understellet nede og propellen var ikke kantstilt. Videre var temperaturen ca. 20 °C, det vil si ca. 5 °C over standard atmosfæriske forhold. Flyets masse var riktignok 277 lb under det maksimalt tillatte, men det er grunn til å anta at flyet kort tid etter at motoren sviktet kom under den aktuelle kritiske hastigheten slik at retningskontroll ikke kunne opprettholdes.
- 2.2.2 HSL har registrert fartøysjefens forklaring om sin reaksjon på tap av motoreffekt og måten han handlet på under hendelsesforløpet. Disse opplysningene er overensstemmende med det vitner har observert. Det synes klart at fartøysjefen unnlot å ta aktiv kontroll over flyet etter at motoren sviktet. Dermed dreiet og krenget flyet til venstre. Denne dreiningen med tilhørende krengeing mot venstre forverret en allerede vanskelig situasjon. Fartøysjefens passivitet førte videre til at flyet fortsatte å stige med kraft fra bare høyre motor. Dette påskyndet hastighetsreduksjonen og forkortet tiden som var til rådighet før flyet kom ut av kontroll (under  $V_{mca}$ ). Bare tilfeldigheter forhindret langt alvorligere skader.
- 2.2.3 Venstre motor sluttet å levere effekt på det verst tenkelige tidspunkt. Situasjonen krevde øyeblikkelige og innøvde handlinger. Det er ikke mulig å fastslå hvor mye av rullebanen som var igjen da motoren sviktet, men det er lite sannsynlig at avgangen kunne ha blitt avbrutt på den gjenværende distansen. Flyet hadde nettopp forlatt rullebanen og hadde følgelig ingen overskuddshøyde som kunne "byttes" mot hastighet. HSL har ikke klarlagt om det teoretisk hadde vært mulig å kontrollere flyet og bringe det opp i sikker høyde under de aktuelle forholdene. Helt avgjørende for å lykkes er at retningskontrollen opprettholdes slik at flyet ikke gis

mulighet til å svinge inn mot den motoren som ikke leverer effekt. Videre må flyets nese senkes tilstrekkelig til at  $V_{mca}$  ikke underskrides. Samtidig med at disse to forholdene ivaretas må det iverksettes tiltak for å kantstille propellen og heve understellet. I dette tilfellet sank turtallet på venstre motor slik at hydraulikkpumpen fikk redusert kapasitet. En heving av understellet ville derfor ta lengre tid enn normalt. Hvis fartøysjefen hadde greid å holde kontroll over flyet kunne han vurdert om høyden og kraftreserven var tilstrekkelig til å fortsette en utflyging. I det aktuelle tilfellet greide ikke fartøysjefen å holde retningskontroll på flyet. Et alternativ hadde vært å redusere effekten på den høyre motoren og foreta en kontrollert nødlanding på jordet i forlengelsen av rullebanen.

## 2.3 Sjekklistor

HSL mener det er uryddig når det til sammen finnes fire forskjellige sjekklistor i flyet som alle er ment å dekke nær de samme oppgavene. Bare to av disse beskriver nødprosedyrer, og kun en av disse beskriver en prosedyre som skal benyttes ved motorbortfall i forbindelse med avgang (se punkt 1.6.8.3). Denne sjekklisten avviker fra prosedyren beskrevet i "Owners Handbook" fordi "FEATHER FAILED ENGINE" står oppført etter "GEAR & FLAPS". I henhold til BSL er fartøysjefen ansvarlig for å benytte de sjekklistene som tilhører flyet. Følgelig skal ikke fartøysjefen benytte egne sjekklistor. Basert på opplysninger trykket på sjekklistene som ble funnet om bord har imidlertid HSL problemer med å se hvilke som er de offisielle sjekklistene. Ved den aktuelle ulykken skjedde ting så hurtig at sjekklistor mest sannsynlig ikke kunne komme til anvendelse. Helt avgjørende var derimot hvilke prosedyrer som fartøysjefen før avgang planla å benytte i tilfelle motorsvikt.

## 2.4 Fartøysjefens erfaring og treningsstatus

- 2.4.1 Fartøysjefens totale timeantall på over 1 100 skulle kunne gi et godt erfaringsgrunnlag for å takle kritiske situasjoner hvis tiden er opparbeidet i et miljø og på flytyper som gir god mulighet for læring. Med 115 timers flytid på tomotors fly må fartøysjefen kunne betraktes som relativt lite erfaren på den klassen fly. Fartøysjefen hadde fløyet 17:50 timer på Piper PA 23 og sett i sammenheng med det lave totale antallet timer på tomotors fly gir dette en svært begrenset erfaring på modellen. Det er grunn til å anta at ferdighetsnivået var høyest i forbindelse med gjennomføringen av LPT - 1 i februar 2000. Etter dette har fartøysjefen bare fløyet to ganger som fartøysjef, siste gang i april 2000. Det er grunn til å anta at treningsstatus sank betraktelig i de fire månedene fram til ulykken. HSL mener at fartøysjefen i løpet av 17:50 flytimer ikke hadde lært LN-BWE så godt å kjenne at de motoriske ferdighetene ble automatisert. Det vil si at mange prosedyrer og handlinger fortsatt krevde bevisst kontroll for å gjennomføres. På et slikt erfaringsnivå er det viktig at kunnskapene kontinuerlig holdes ved like. I motsatt fall blir en lett "rusten" og lite egnet til å håndtere uvante og stressende situasjoner.

## 2.5 Passasjerer

Fartøysjefen overholdt ikke kravet i BSL D 3-1 om å ha utført minst 5 avganger og landinger på aktuell klasse fly i løpet av de siste 90 dager for å kunne medbringe passasjerer. Kravet bygger nettopp på kunnskap om behovet for kontinuerlig trening for å opprettholde et akseptabelt ferdighetsnivå. Denne ulykken viser nettopp at kravet er relevant. Fartøysjefen hadde ikke fløyet tomotors fly på fire måneder og HSL mener at han først burde ha fløyet med en instruktør eller en annen flyger med lang erfaring på typen. Alternativt burde han ha fløyet en flytur alene for å friske opp kunnskapene. Fartøysjefen fortalte ikke at han skulle medbringe passasjerer da han reserverte flyet via sin tidligere instruktør. Instruktøren hadde følgelig ingen mulighet til å fraråde at det ble tatt med passasjerer på den aktuelle turen.

## 2.6 Overlevelsesaspekter

2.6.1 Flyet kom helt ut av kontroll kort tid etter tapet av motoreffekt. Kursen ble bestemt av at bare høyre motor leverte effekt, og at krengingen til venstre økte. Bare tilfeldigheter førte til at menneskeliv ikke gikk tapt. Flere vitner har påpekt at flyet rettet seg noe opp i sammenstøtet med kraftspennet og at det derfor hadde nær horisontale vinger da det traff veiskulderen. Kollisjonen med spennet og den påfølgende baklengs ferden bortover åkeren bremsset gradvis ned hastigheten på flyet og bidro til at personskadene ble forholdsvis små.

2.6.2 Følgende forhold var også gunstige med tanke på overlevelsesaspekter:

- Flygingen ble sett av en rekke vitner og flere av disse løp bort til flyet. Disse varslet brannmannskaper og ambulanspersonell som kom til havaristedet kort tid etter.
- Flyets nødpeilesender fungerte som forutsatt og sendte nødsignaler etter havariet. Denne funksjonen kan være viktig hvis havariet eller havaristedet er ukjent.
- Flyets kabin er romslig og bygget av sveisede stålrør i kombinasjon med belastet aluminiumshud. Etter havariet var kabinen nær uskadet og dette viser at en slik konstruksjonen gir god beskyttelse for de som er om bord.

2.6.3 Flyet var utstyrt med trepunkts seler i forsetene. Dette gir kun begrenset støtte av overkroppen. Det er grunn til å anta at skadene på fartøysjefen hadde vært mindre hvis flyet hadde vært utstyrt med fire- eller fempunktsseler.

### 3. KONKLUSJON

#### 3.1 Undersøkelsesresultater

- a) Fartøysjefen var innehaver av gyldig norsk trafikkflygersertifikat (CPL-A) og hadde rettigheter til å føre LN-BWE den aktuelle dagen.
- b) Luftfartøyet var forskriftsmessig registrert og hadde gyldig miljø- og luftdyktighetsbevis.
- c) Flyets masse var 277 lb under det maksimalt tillatte, og tyngdepunktet lå innenfor begrensningene.
- d) HSL har ikke avdekket uregelmessigheter, feil eller mangler som kan henføres til luftfartøyets tilstand før ulykken.
- e) Ulykken skjedde på en varm sommerdag og flyets ytelser var dermed noe redusert i forhold til "standard dag". For øvrig hadde været ingen innvirkning på hendelsesforløpet.
- f) Venstre motor sluttet å levere effekt. Dette er flyets "kritiske" motor. Dette påvirkes også hevingen av understellet fordi den motoren driver hydraulikkpumpen.
- g) Det var flere vitner til ulykken, og brann- og ambulanspersonell kom raskt til stedet.
- h) Flyet hadde nødpeilesender og denne aktiverte under havariet.
- i) Fartøysjefen hadde ikke utført de foreskrevne 5 landinger på aktuell klasse fly innenfor de siste 90 dager, noe som er myndighetskrav for å kunne medbringe passasjerer.

#### 3.2 Signifikante undersøkelsesresultater

- a) Fartøysjefen hadde ikke fløyet tomotors fly på over fire måneder da ulykken skjedde.
- b) Venstre motor sluttet å levere effekt med en gang flyet kom i luften. Problemene oppstod derfor på det verst tenkelige tidspunkt med lav hastighet og høyde, og med understellet nede.

- c) Fartøysjefen unnlot å ta aktiv kontroll over flyet etter at motoren sluttet å levere effekt. Følgelig kom flyet ut av kontroll etter kort tid.
- d) Det kan stilles spørsmål ved om flyet hadde tilstrekkelige ytelser til at det ville vært mulig å bringe flyet til sikker høyde med det aktuelle motorproblemet.
- e) Undersøkelseresultatene peker mot at venstre motor sluttet å levere effekt som en følge av svikt i drivstofftilførselen til motoren. Det har ikke lyktes å fastslå den eksakte årsaken til dette.
- f) Tilfeldigheter forhindrede at flyet traff bakken på en slik måte at det oppstod alvorligere personskade eller tap av menneskeliv.

#### **4. TILRÅDINGER**

Ingen

#### **5. BILAG**

Kartskisse over havaristed

Oversiktsbilde av havaristed

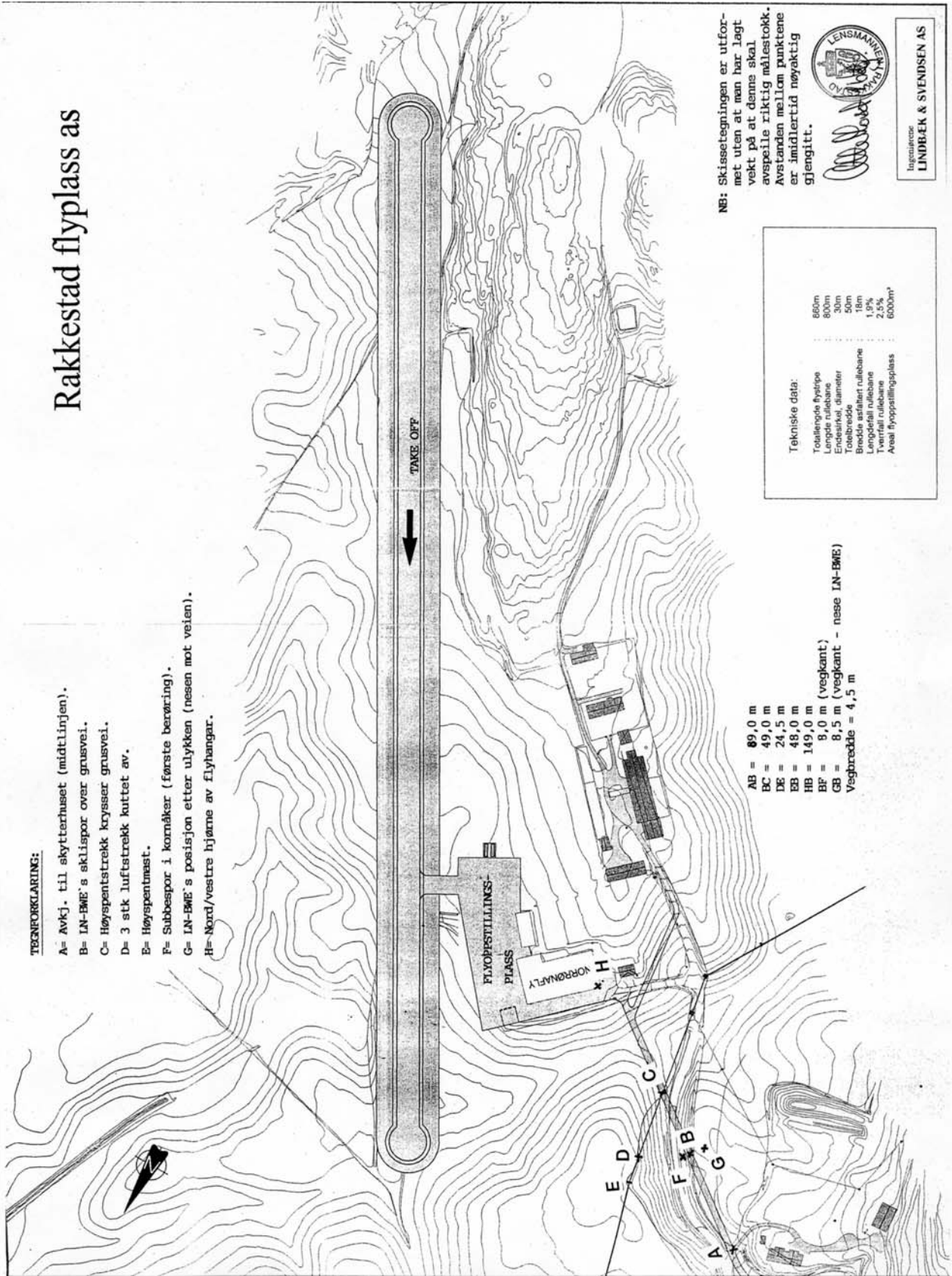
Bilde av LN-BWE

Forkortelser

# Rakkestad flyplass as

**TEKNOFORKLARING:**

- A= Avkj. til skytterhuset (midtlinjen).
- B= LN-BME's skilspor over grusvei.
- C= Høyseparatstrekke krysser grusvei.
- D= 3 stk luftstrekke kuttet av.
- E= Høyseparatstrekke.
- F= Subbespor i kornåker (første berøring).
- G= LN-BME's posisjon etter ulykken (nesen mot veien).
- H= Nord/vestre hjørne av flyhangar.



NB: Skisettegningen er utført med uten at man har lagt vekt på at denne skal avspeile riktig målsetning. Avstanden mellom punktene er imidlertid nøyaktig gjengitt.



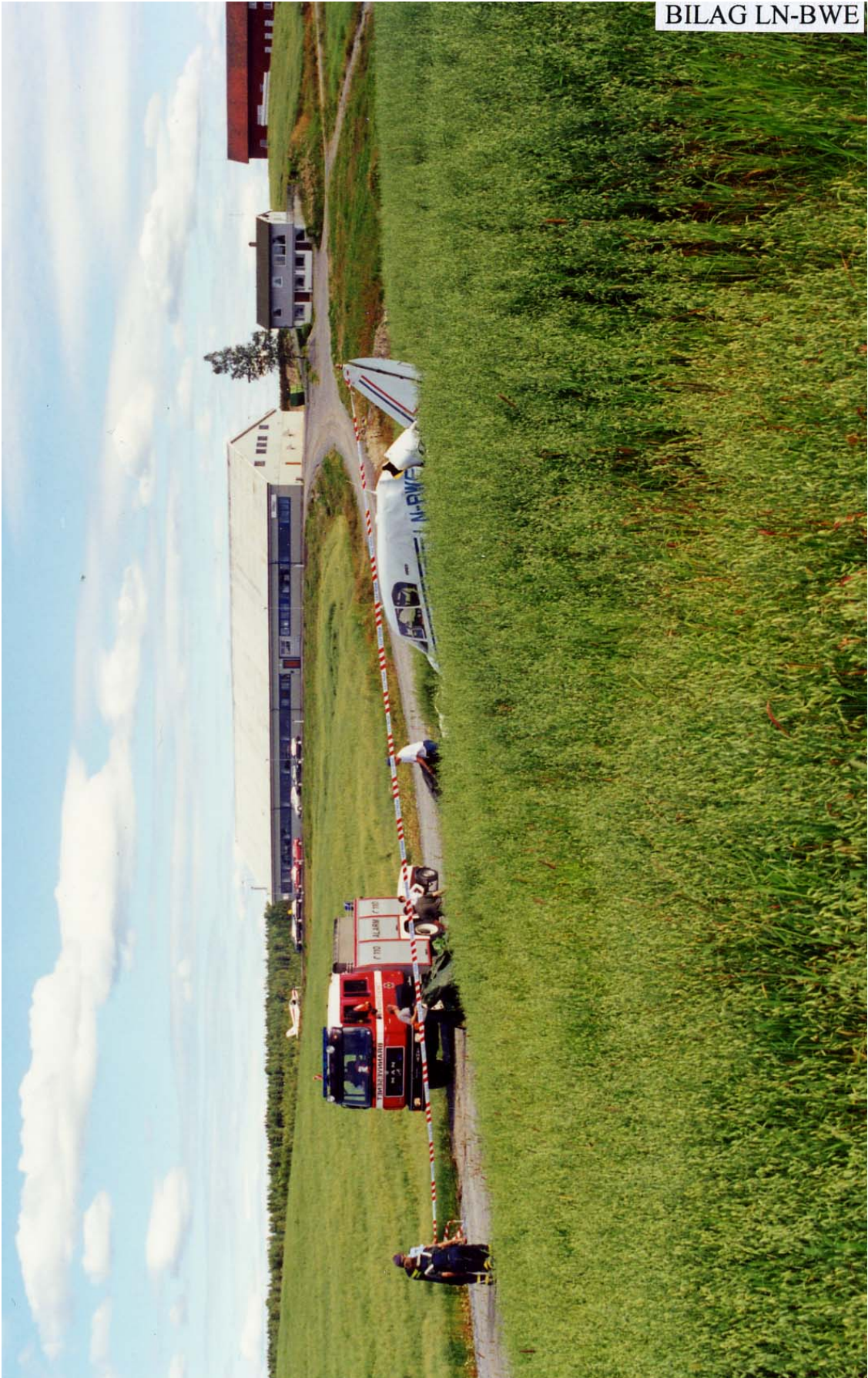
Ingeniørforening  
**LINDBÆK & SVENDSEN AS**

**Tekniske data:**

Total lengde flystripe	860m
Lengde rullebane	800m
Endesirkel, diameter	30m
Totale bredde	50m
Bredde asfaltert rullebane	18m
Lengde asfaltert rullebane	1,9%
veirfall rullebane	2,9%
Areal flyplassingsplass	6000m <sup>2</sup>

AB =	89,0 m
BC =	49,0 m
DE =	24,5 m
EB =	48,0 m
HB =	149,0 m
BF =	9,0 m (vegkant)
GB =	8,5 m (vegkant - nese LN-BME)
Vegbredde =	4,5 m







## AKTUELLE FORKORTELSER

AUX	auxiliary (om ekstra drivstofftank)
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart
ft	feet (0,305 m)
HSL	Havarikommisjonen for sivil luftfart
ILS	Instrument Landing System
lb	pund (0,454 kg)
kt	nautical mile(s) (1 852 m) per time
METAR	Meteorological Aerodrome Report – rutinemessig værobservasjon
MPH	Miles Per Hour (1,609 m)
N	nord
NAK	Norsk Aero Klubb
QNH	høydemålerinstilling relatert til trykket ved havets overflate
TAF	Terminal Aerodrome Forecast – værvarsel for flyplass
Ø	øst
$V_{MCA}$	minimum hastighet hvor flyet er kontrollerbart på en motor
$V_R$	hastighet som er tilstrekkelig til at flyet kan løftes fra rullebanen
$V_{YSE}$	hastighet for beste stigeevne på en motor

<b>MELDING OM HAVARIET</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>3</b>
<b>1. FAKTISKE OPPLYSNINGER</b> .....	<b>4</b>
1.1 Hendelsesforløpet.....	4
1.2 Personskade.....	6
1.3 Skade på luftfartøyet.....	6
1.4 Andre skader.....	6
1.5 Personellinformasjon.....	6
1.6 Luftfartøyet.....	7
1.7 Været.....	12
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	13
1.9 Samband.....	13
1.10 Flyplasser og hjelpemidler.....	13
1.11 Flygeregistratorer.....	13
1.12 Havaristedet og flyvraket.....	13
1.13 Medisinske og patologiske forhold.....	15
1.14 Brann.....	15
1.15 Overlevelsesaspekter.....	15
1.16 Spesielle undersøkelser.....	16
1.17 Organisasjoner og ledelse.....	16
1.18 Andre opplysninger.....	16
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	18
<b>2. ANALYSE</b> .....	<b>18</b>
2.1 Årsaken til at venstre motor sluttet å levere effekt.....	18
2.2 Fartøysjefens håndtering av flyet etter at motoren sviktet.....	20
2.3 Sjekklister.....	21
2.4 Fartøysjefens erfaring og treningsstatus.....	21
2.5 Passasjerer.....	22
2.6 Overlevelsesaspekter.....	22
<b>3. KONKLUSJON</b> .....	<b>23</b>
3.1 Undersøkelsesresultater.....	23
3.2 Signifikante undersøkelsesresultater.....	23
<b>4. TILRÅDINGER</b> .....	<b>24</b>
<b>5. BILAG</b> .....	<b>24</b>