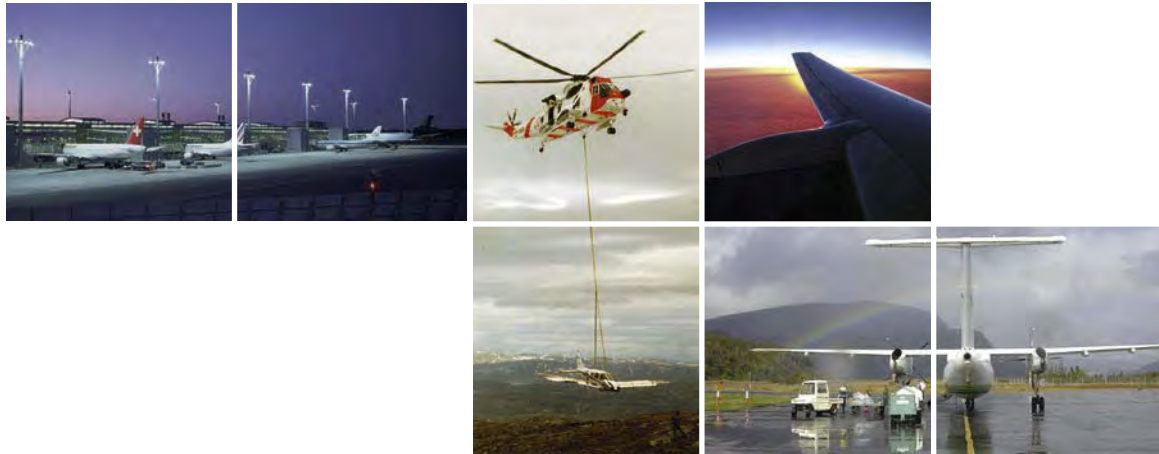


# RAPPORT

SL 2010/07



## RAPPORT OM ALVORLIG LUFTFARTSHENDELSE PÅ BERGEN LUFTHAVN FLESLAND 5. SEPTEMBER 2009 MED PIPER PA-28-161, LN-BTS

*Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid bør unngås.*

## RAPPORT

Statens havarikommisjon for transport  
Postboks 213  
2001 Lillestrøm  
Telefon: 63 89 63 00  
Faks: 63 89 63 01  
<http://www.aibn.no>  
E-post: [post@aibn.no](mailto:post@aibn.no)

Avgitt dato: 09.03.2010  
SL Rapport: 2010/07

---

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

---

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

### Luftfartøy:

- Type og reg.: Piper Aircraft, Inc. PA-28-161, LN-BTS  
- Produksjonsår: 1979  
- Motor: Textron Lycoming O-320-D3G

### Operatør:

Bergen Aero Klubb

### Dato og tidspunkt:

Lørdag 5. september 2009 kl. 0957

### Hendelsessted:

Bergen lufthavn Flesland (ENBR)

### Type hendelse:

Alvorlig luftfartshendelse, motorstopp under avgang

### Type flyging:

Privat (skoleflyging i klubb)

### Værforhold:

METAR kl. 0950: 33009KT 9999 FEW020 SCT070 13/09 Q1001  
NOSIG RMK WIND 1200FT AMSL 33023KT

### Lysforhold:

Dagslys

### Flygeforhold:

VMC

### Reiseplan:

VFR

### Antall om bord:

2 (instruktør og elev)

### Personskader:

Ingen

### Skader på luftfartøy:

Ingen

### Andre skader:

Ingen

### Besetning:

Fartøysjef & instruktør:

Elev:

- Kjønn og alder: Mann, 78 år

Mann, 17 år

- Sertifikat: JAR-FCL PPL(A) og FI(A)

Nei

- Flygererfaring: Total flygetid 7 125 timer.

Aktuell type: 4 500 timer.

Ca. 30 flytimer som elev (ikke fløyet solo)

Siste 90 dager: 64 flytimer.

Siste 24 timer: 2 flytimer

### Informasjonskilder:

NF-2007 Rapportering av ulykker og hendelser i sivil luftfart og SHTs egne undersøkelser

## FAKTISKE OPPLYSNINGER

Formålet med flygingen var instruksjon i landingsrunder på Bergen lufthavn. Eleven var snart klar for første soloflyging, og på denne treningsturen skulle skolesjefen være instruktør. Skolesjefen var den siste som hadde fløyet klubbflyet LN-BTS kvelden før. Flyet hadde stått parkert i hangaren over natta. Det var ikke nødvendig å fylle drivstoff før flyging denne dagen, siden det var tilstrekkelig mengde igjen på tankene for den planlagte flygingen (omlag 112 liter).

Eleven møtte opp i klubbhuset i god tid før flyging. Han dro flyet ut av hangaren og foretok "Preflight Inspection" i henhold til klubbens sjekklister. Det er vanlig at elevene gjør dette på egenhånd når de har kommet et stykke ut i skoleprogrammet. Alt var normalt, inntil han skulle drenere "fuel strainer" (Gascolator), ref. fig. 2. Han benyttet en spesiell dreneringsbeholder (GATS jar) som klubben har anskaffet for formålet. I henhold til sjekklister skulle "strainer" dreneres to ganger, med tankbytte imellom. Dette er også i tråd med anbefalinger fra fabrikanten. Eleven har forklart at det ved andre gangs drenering, etter at han hadde endret posisjon på tankvelgeren, strømmet drivstoff utenfor dreneringsbeholderen og ut under motordekselet når han presset inn dreneringsventilen. Han åpnet da motordekselet på siden og kunne se at drivstoffet rant over kanten på toppen av strainerkoppen (gascolator bowl) når han presset inn dreneringsventilen. Lekkasjen stoppet når presset opphørte. Koppen virket løs, men han kunne ikke se noe galt med installasjonen. Han registrerte at det var surret låsetråd rundt klemmen som holder koppen på plass. Han har forklart at han sendte en SMS til instruktøren der han beskrev problemet han hadde oppdaget.

Eleven gjorde resten av "preflight"-inspeksjonen ferdig uten å finne mer å anmerke. Han gikk så inn og møtte instruktøren. Instruktøren mente problemet med at det lakk drivstoff ved drenering av "fuel strainer" var kjent fra tidligere, og at det hadde vært slik dagen i forveien også. Eleven har forklart til havarikommisjonen at han følgelig fikk inntrykk av at feilen ikke var av betydning for flyging. Instruktøren og eleven gikk deretter sammen ut til flyet. Det var ingen synlige tegn til lekkasje. Hverken eleven eller instruktøren kunne huske om instruktøren fysisk sjekket problemet nærmere ved å kjenne på ventilen eller lignende. Instruktøren prøvde ikke selv å drenere.

Oppstart og motorsjekk viste intet unormalt. De takset ut og påbegynte avgangen helt fra enden av rullebane 35. Eleven førte flyet. Ved oppnådd flyfart på 60 kt ble flyets neseparti løftet opp mot horisonten på vanlig måte. Etter ca. 3 sekunder i luften, kuttet motoren plutselig. Instruktøren har forklart at han overtok kontrollene umiddelbart og nødlandet rett frem på rullebanen. Det var fortsatt rikelig med banelengde tilgjengelig. Instruktøren lot flyet rulle mot første avkjøring, og var forberedt på at de måtte ut og skyve for å komme helt klar av banen. Han søkte forklaring på hvorfor motoren hadde stoppet, og vred på tenningsnøkkelen. Til hans overraskelse startet motoren umiddelbart. De takset så tilbake til hangaren. Da de gikk ut av flyet, observerte de at det dryppet litt drivstoff fra dekselet under motoren.

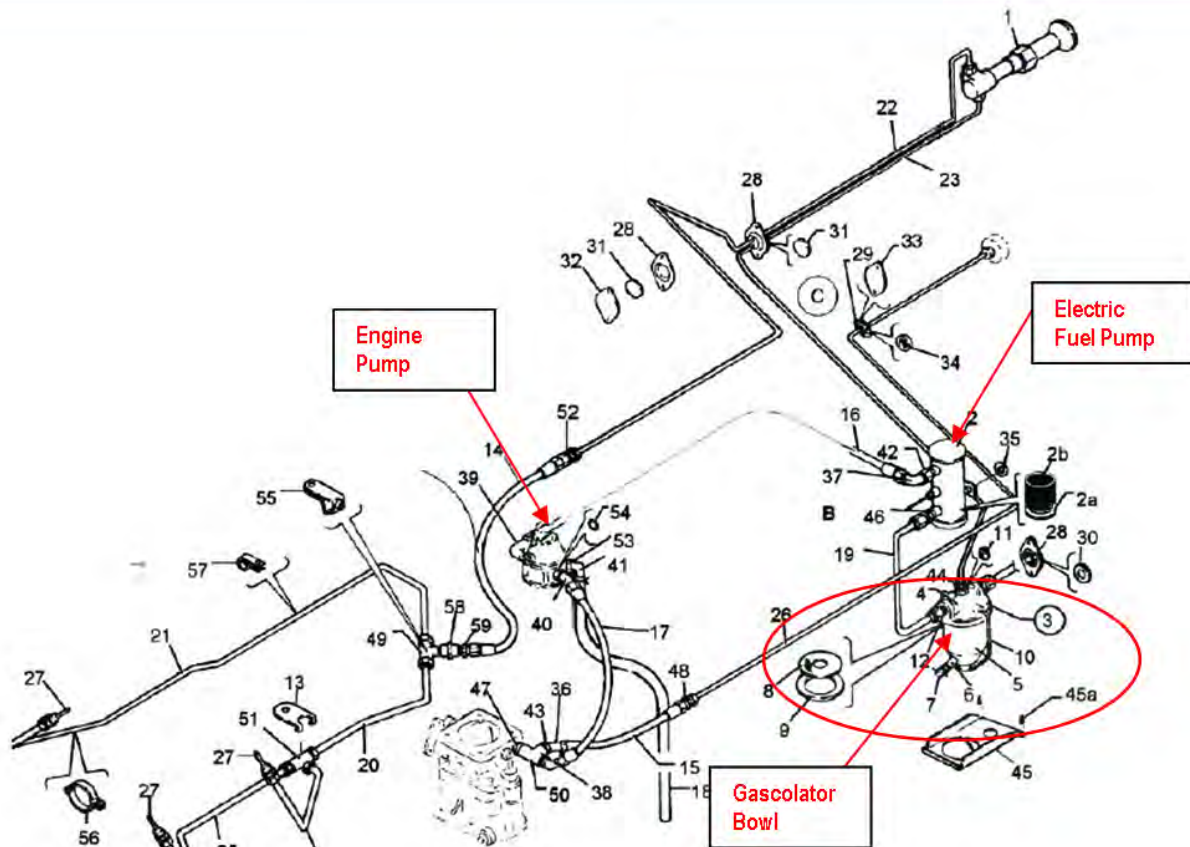
Flyet ble tatt til verksted for feilsøking. Motoren ble innledningsvis startet og varmkjørt. Magnetsjekk ble utført uten unormale indikasjoner. Havarikommisjonen overvar resten av de tekniske undersøkelsene av flyet. Følgende kunne fastslås om generell tilstand:

- det ble funnet skjolder i lakken som strakk seg fra åpningen i motordekselet der "fuel strainer" stikker ut og bakover til forkanten av venstre ving på utsiden av flyskroget
- det var likt drivstoffnivå i begge tanker (anslagsvis 3 cm under "neck"), drivstoffet hadde normal farge (blå)
- luftfilter og –inntakskanaler til forgasseren ble undersøkt uten at det ble funnet noe unormalt
- med unntak av en mindre, ubetydelig motoroljelekkasje, ble det ikke funnet tegn til lekkasjer i cowling, rør eller slanger i motorrommet.

Inspeksjon av drivstoffsystemet (ref. fig. 1) viste følgende:

- koppen på "gascolator" virket unormalt løs, til tross for at alle delene og låsetråd var installert (fig. 2)
- deler av gjengeparti på festebøylen som holder koppen på plass (WIRE – bail, Part Number 100871-02) var ødelagt (fig. 3)
- det ble ikke funnet fremmedlegemer, partikler, vann eller andre forurensninger i drivstoffinnholdet fra "gascolator", og metallfilteret var rent
- dreneringskranen på "gascolator" ble demontert og undersøkt med spesiell vekt på fremmedlegemer som kunne tenkes å forhindre normal funksjon og dermed forårsake lekkasje. Det ble ikke gjort noen funn
- fuelfilteret (metallstrain) i forgasseren ble undersøkt. Små partikler ble funnet, men ikke av slik størrelse og omfang at det kunne ha påvirket drivstofftilførselen
- forgasseren ble drenert. Drivstoffet var klart og uten fremmedlegemer, partikler eller andre forurensninger. Det var ikke antydning til vann
- fuelfilteret i den elektriske drivstoffpumpen ble undersøkt uten at det ble funnet fremmedlegemer, partikler eller andre forurensninger.

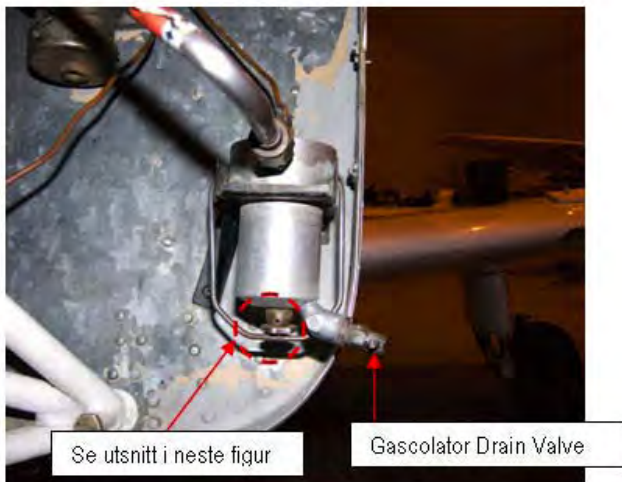
"Gascolator" er plassert lavt i motorrommet og skal fange opp eventuelt vann eller annen forurensning før drivstoffet går til motoren. Dens plassering i drivstoffsystemet er mellom drivstofftankene og den elektriske drivstoffpumpen, ref. figur 1:



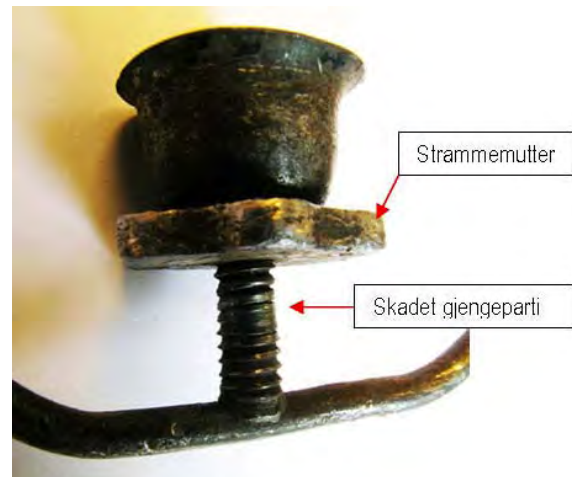
Figur 1: Utsnitt av fremre del av drivstoffsystemet på PA-28-161 (Serienr. lavere enn 16110). "Gascolator" ringet inn med rødt.

Koppen på "gascolator" skal avmonteres og kopp og filter renses (ref. figur 4) både ved 50-timers og 100-timers ettersyn (ref. Piper Cherokee Warrior Service Manual Table III – Inspection report PA-28-151/161 Engine Group pkt. 25). Kontroll av tilstand på festebøyle og strammemutter er ikke nevnt i vedlikeholdsunderlaget.

PART 145-verkstedet til Bergen Air Transport utfører 100-timers ettersyn på LN-BTS på fast basis. 50-timers ettersyn utføres av tre personer i Bergen Aeroklubb som har spesialtillatelse for enkelt vedlikehold (tidligere SPS-kurs i NAK-regi). Siste utførte ettersyn på LN-BTS var "100-timer" 19. august 2009 da flyets gangtid var 4 802 timer. Gangtid da hendelsen inntraff var 4 838 timer. Neste planlagte ettersyn var "50-timer" ved  $4\,850 \pm 5$  timer. SHT har gjennomgått anmerknings- og utbedringsjournalene til flyet for årene 2008 og 2009. En anmerkning datert 14. august 2008 gikk ut på at det var "problematisk å draine fuel strainer". Anmerkingen ble kvittert ut av flyverkstedet i forbindelse med utført 100-timers ettersyn uten at deler ble skiftet. For øvrig fantes det ingen anmerkninger i flyets reisejournal som omhandlet lekkasje eller andre problemer med drenering av "gascolator".



Figur 2: Plassering av "Gascolator Assy" på brannskottet i motorrommet (låsetråd fjernet). Drivstofftank ligger i vingen som kan skimtes bak i bildet.



Figur 3: Skadet gjengeparti på festebøylen som holder koppen på plass.



Figur 4: Deler av "Gascolator Assy": Festebøyle, kopp med "drain nipple", pakning, filter.

Havarikommisjonen er kjent med at Piper har benyttet denne festeanordningen for "gascolator bowl" i årtier. LN-BTS ble produsert i 1979. Kontroll av festebøylen er som nevnt ikke omtalt i flyets vedlikeholdsunderlag. Etter denne alvorlige hendelsen ble ny festebøyle anskaffet til LN-BTS. Prisen var om lag 1 500 kr. Alle de berørte har overfor havarikommisjonen gitt uttrykk for at klubben har god økonomi, og at kostnader ikke var en faktor i forbindelse med denne hendelsen.

I samtale med havarikommisjonen fortalte eleven at han hadde opplevd det samme problemet med lekkasje fra "fuel strainer drain" under "preflight" noen uker tidligere. Hans instruktør den gang tok kontakt med teknisk personell, som festet koppen "gascolator bowl" før videre flyging. Teknisk leder i klubben har tidfestet episoden til 4 uker tidligere, altså før siste 100-timers ettersyn. Anmerkningen og utbedringen ble ikke ført inn i flyets reisejournal.

I samtale med havarikommisjonen har instruktøren utdypet hva han baserte seg på når han mente problemet var kjent fra tidligere. Han beskrev at den aktuelle dreneringsventilen gjerne måtte presses sideveis, inn mot hullet i cowlingen, for at man skulle få ut noe drivstoff når "straineren" skulle dreneres. Man måtte bruke krefter, og da forekom det at det lakk litt. Det var tilfelle kvelden før, men trolig i mindre målestokk enn denne morgenen. Da skapte det ingen problemer. Han var for så vidt kjent med episoden som eleven hadde opplevd noen uker tidligere, og hadde poengtert overfor de andre instruktørene at man måtte skrive anmerkning hver gang det oppstod slike problemer. Han bemerket at det kunne være frustrerende at det ofte tok tid å få utbedret feil. Flere

av anmerkningene var gjengangere, som for eksempel at en oleolegg var lav. Instruktørens egen refleksjon i ettertid var at drivstofflekkasjen skulle vært tatt mer alvorlig, og at turen skulle blitt kansellert.

Havarikommisjonen har fått opplyst av teknisk leder i klubben at han, som et ledd i klubbens oppfølging av denne saken, ved første anledning skulle delta på instruktørmøte for å gjennomgå hendelsen slik at alle kunne dra lærdom av det som her skjedde. Blant annet skulle man snakke om viktigheten av å ta avvik som oppdages på "preflight" på alvor. Teknisk leder i klubben så det beklagelige i at feilen og utbedringen ikke ble ført inn i reisejournalen forrige gang den oppstod, og innså at en anledning til å oppdage svakheter ved festeanordningen glapp. Teknisk leder er selv en av dem som utfører 50-timers ettersyn i klubben. Han hadde ikke lagt merke til at gjengepartiet på den aktuelle klemmen var slitt. Det var aldri noe problem å få strammet til mutteren under koppen. Et påtegnet overettmerke sørget for at koppen ble montert slik at stussen med dreneringsventilen kom i riktig posisjon, midt i hullet i utsparingen i cowlingen. Det ble benyttet låsetråd både for å forhindre at strammemutteren løsnet, og for å forhindre at hakene i toppen av klemmen skulle kunne sprette ut av innfestingen over koppen.

Flyteknikeren ved PART 145-verkstedet var kjent med at gjengepartiet på festebøylen kunne vise tegn til slitasje på gamle Piper-fly. Han visste at det i enkelte tilfeller var lagt avstandsskiver imellom, for å flytte strammemutteren til et område i gjengepartiet som var mindre slitt. Denne alvorlige luftfartshendelsen har imidlertid ført til mer oppmerksomhet om faren ved en svikt i innfestingen av "gascolator bowl", og praksisen med å legge skiver imellom vil ikke bli videreført i hans organisasjon. Flyteknikeren bemerket også at flygerne har for lite kunnskap om hvordan systemet virker, og for dårlig generell opplæring i "preflight inspection". Han forklarte at når det er lavt drivstoffnivå og systemet ikke er trykksatt, vil det komme lite drivstoff fra "strainer" når man drenerer. Spesielt hvis den ene oleoleggen er lav eller flyet står parkert på skrått eller ujevnt underlag, med nesene høyt.

SHT har foretatt søk etter lignende tilfeller i amerikanske databaser over ulykker og hendelser (NTSB og FAA). Det fantes enkelte eksempler på at "fuel strainer drain valve" var blitt funnet i åpen stilling etter motorstopp under avgang. Ingen av rapportene nevnte løs "gascolator bowl".

19. april 2009 skjedde det en alvorlig luftfartshendelse på Skien lufthavn Geiteryggen (ENSN) som har enkelte fellestrekk med denne (Rapport SL 2010/06). Et fly av typen Cessna 172S Skyhawk SP med registrering LN-LVT fikk motorstopp i ca. 500 ft høyde etter avgang. De to om bord valgte å svinge tilbake og utførte en vellykket nødlanding på rullebanen. Havarikommisjonens undersøkelser viste at sammenføyningen mellom topplokket og selve koppen på "fuel strainer" (tilsvarer gascolator) hadde løsnet. Koppen falt ned og drivstofftilførselen til motoren ble brutt.

## **HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER**

Lekkasjen som ble observert under "preflight inspection" og funn ved den tekniske undersøkelsen etter hendelsen tyder på at "gascolator bowl" var løs, og at motoren stoppet som følge av at drivstofftilførselen ble brutt. At "gascolator bowl" løsnet, har trolig sammenheng med de ødelagte gjengene på festebøylen som skal holde koppen på plass. Mutteren som strammes til for å holde koppen oppe, har mest sannsynlig sklidd ned over de nedslitte gjengene når stussen med dreneringsventilen ble presset inn og til siden ved drenering. Dermed har det oppstått lekkasje ved pakningen i topplokket.



Havarikommisjonen mener drivstofftilførselen til motoren var normal så lenge flyet stod på bakken og tyngdekraften førte drivstoff fra tanken og ned i "gascolator bowl". Under avgang med fullt motorpådrag, idet nesepartiet ble hevet og både den mekaniske og elektriske drivstoffpumpa måtte suge drivstoffet gjennom "gascolator", førte lekkasjen sannsynligvis til at pumpene trakk inn luft i stedet for drivstoff. Dette kan forklare både motorstoppen og det forhold at motoren lot seg starte og gikk normalt igjen når flyet var på bakken.

I og med at "gascolator bowl" må løsnes hver 50. flytime, utsettes gjengepartiet på festebøylen og strammemutteren for slitasje over tid. Flyteknikerens skjønnsmessige vurdering avgjør når delene er modne for utskiftning under normal drift. Havarikommisjonen vil understreke at personell som foretar vedlikehold på flymateriell må være aktpågivende og skifte ut slitte komponenter, selv om de tilsynelatende "kan fly en tur til". SHT mener tilstanden til den aktuelle festebøylen og opplysningen om at det benyttes avstandsskiver for å utsette utskiftning av slike er betenkelig.

Luftfartstilsynet har i en høringskommentar bemerket at beste måten å sikre at tilstanden til de aktuelle delene blir sjekket, er at Piper setter dette inn i sitt vedlikeholdsprogram. SHT mener endring av vedlikeholdsunderlaget er ett av flere mulige forbedringstiltak som kan bøte på det sikkerhetsproblemet som er avdekket, men overlater til Luftfartstilsynet å vurdere hvorledes forholdet bør rettes eller endres.

Selv om det kan hevdes at utforming, kvalitet og vedlikeholdsrutiner for delene som holder den kritiske "gascolator bowl" på plass ikke er optimale, mener havarikommisjonen at man her hadde relativt klare indikasjoner på at noe var galt. Lekkasjen som ble oppdaget ved "preflight inspection" noen uker før den aktuelle hendelsen, den erfarte nødvendigheten av å bruke makt og sideveis kraft som resulterte i mindre lekkasjer ved drenering, samt elevens observasjoner den aktuelle morgenen, burde ført til teknisk anmerkning med påfølgende feilsøking før neste flyging.

Den største påkjenningen på innfestingen av "gascolator bowl" kommer trolig fra belastningene ved drenering to ganger på hver "preflight". Det er derfor viktig at bevegelige deler i ventilen holdes i god teknisk stand slik at de glir som de skal, og at utstyret som benyttes til drenering ikke skader mekanismen. Det er også ønskelig at alle som utfører drenering av denne type "fuel strainer" har kjennskap til konstruksjonen og dens svakheter, slik at de ikke utsetter den for større belastning enn absolutt nødvendig.

Klubbens initiativ til å dra lærdom av denne hendelsen vil ventelig gi økt systemforståelse og sterkere fokus på viktigheten av å ta observerte avvik på alvor. Avvikshåndtering er som kjent en vesentlig del av sikkerhetskulturen i en virksomhet. Under utdannelsen legges grunnlaget for hvordan elever i fremtiden håndterer observerte avvik, og instruktøren som rollemodell og pedagog er et interessant tema i så måte.

Havarikommisjonen mener autoritetsgradienten mellom eleven og skolesjefen kan ha vært av betydning da lekkasjeproblemet ikke ble nærmere undersøkt før avgang. Også et ønske om å få gjennomført turen som planlagt slik at eleven skulle få sin soloflyging snarest mulig, kan ha spilt inn. Havarikommisjonen mener denne alvorlige luftfartshendelsen inneholder flere elementer av både teknisk og operativ art og menneskelige faktorer som gjør at den bør egne seg godt i undervisningsøyemed. Hendelsen illustrerer også viktigheten av å benytte hele den tilgjengelige rullebanen for avgang.

## SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilråding:<sup>1</sup>

### **SL sikkerhetstilråding nr. 2010/10T**

”Gascolator bowl” løsnet slik at drivstofftilførselen ble brutt og motoren stoppet like etter avgang. Dette er et sikkerhetsproblem som potensielt kan føre til alvorlig ulykke. Slitte gjenger på festeanordningen (wire bail) var trolig årsaken. SHT tilrår at Luftfartstilsynet vurderer tiltak for å sikre at tilstanden til de aktuelle delene blir kontrollert ved periodisk ettersyn.

Statens havarikommisjon for transport (SHT)

Lillestrøm, 9. mars 2010

---

<sup>1</sup> Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådingen blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementer til vurdering og oppfølging, jf. Forskrift om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart, § 17.