

RAPPORT

Postboks 213, 2001 Lillestrøm

Telefon: 64 84 57 60

Telefaks: 64 84 57 70

URL: <http://www.aaib-n.org>

RAP: 42/2002

Avgitt: 19. September 2002

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

Luftfartøy

-type og reg.: McDonnell Douglas MD-82, SE-DIZ

-fabr. år: 1991

-motorer: 2 stk. Pratt & Whitney JT8D-217C

Radiokallesignal: SAS 386

Dato og tidspunkt: 5. oktober 2000, kl. 2229

Hendelsessted: Gate 16, Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM)

Type hendelse: Alvorlig luftfartshendelse, flammer ut av høyre motor med påfølgende nødevakuering

Type flyging: Ervervsmessig ruteflyging

Værforhold: Vind: Variabel 3 kt. Sikt: 5 km i duskregn. Skyer: Tåkeflak, spredte skyer i 200 ft, brutt skydekke i 600 ft.

Temperatur: 11 °C. QNH: 1014 hPa

Lysforhold: Mørke opplyst av lysmaster

Flygeforhold: IMC

Reiseplan: IFR

Antall om bord: 5 + 75

Personskader: Ingen

Skader på luftfartøy: Ingen

Andre skader: Ingen

Fartøysjefen

-kjønn/alder: Mann, 42 år

-sertifikat: APTL-A

-flygererfaring: Totalt 14 500 timer hvorav ca. 600 på aktuell type. Flygetid siste 30 dager: 30 timer, siste 3 dager: 1:50 timer og siste 24 timer: 1:50 timer.

Informasjonskilder: Rapport om luftfartsulykke/-hendelse (NE-0382), SAS Flight Occurrence Report, SAS Minor Incident Investigation Report No. M80-0-284 avgitt fra selskapets egne Company Investigation Team (C.I.T.), rapport fra Oslo Lufthavn AS og HSLs egne undersøkelser.

FAKTISKE OPPLYSNINGER

SE-DIZ, en MD-82 tilhørende SAS, hadde kort tid før ankomsten fra en tidligere flyging og stod klar på gate 16. Besetningen hadde fløyet en tur/retur København tidligere på dagen og følte seg opplagte og uthvilte da de ankom flyet i god tid før avgang. Tid for oppstart av motorene for SAS 386 til Tromsø lufthavn (ENTC) var satt til kl. 2230. Alt var klart og "before start check list" var avsluttet. Følgelig ble klarering til "push & start" innhentet et par minutter før beregnet. En flymekaniker fra teknisk avdeling i SAS (TRM) som var koblet til flyets "intercom." via en ledning, fulgte med flyet under "push-back". Etter at flyet var kommet til oppstartsposisjon gav mekanikeren beskjed om at bremsene skulle settes på og koblet fra tauetraktoren. Fartøysjefens (flying pilot, FP) radio/høytaler var koblet til mekanikeren og styrmannens (non flying pilot, NFP) radio/høytaler var koblet til Gardermoen ground (GND). Ingen av flygebesetningsmedlemmene benyttet "headset" og dette er normal prosedyre for flytypen i selskapet. Før oppstart varslet mekanikeren at motorene ennå kunne være varme da det var kort tid siden de hadde stoppet. FP sjekket at EGT var 76 – 78 °C og at det følgelig ikke skulle være noe problem. I "SAS Aircraft Operations Manual MD-80, Normal Check list, Expanded" står følgende punkter om forberedelse til start:

- Set ENG IGN switch in GND START & CONTIN.
- Check PNEU PRESS gage to indicate 36 psi or above.
- Check both throttles in idle.
- Check both FUEL control levers to be OFF

Disse punktene skal utføres av venstre flyger som i dette tilfellet var FP. "Expanded check list" tas normalt ikke fram under start av motorene da det forutsettes at punktene huskes uten bruk av sjekklister. FP så at lufttrykket var 40 psi og gav klarsignal til NFP om å starte høyre motor. Samtidig kom purseren inn i cockpit. Hun opplyste at kabinen var klar, gav opplysninger om plassering av passasjerer og fortsatte å snakke litt om løst og fast. NFP satte høyre startbryter i ON. FP startet stoppeklokken og satte "fuel lever" til OPEN da N₂ nådde ca. 22%. Motoren skulle tenne etter maksimum 10 sekunder, men ingenting skjedde. I følge taleregistratoren (Cockpit Voice Recorder, CVR) gav så FP beskjed til NFP om å "slippe". Han hadde oppdaget at "ignition switch" stod i OFF. Omtrent samtidig opplyste mekanikeren at det kom ut hvit røyk bak høyre motor. FP gav deretter beskjed om å starte venstre motor og "ignition switch" ble satt i "ground start & continuous".

NFP satte venstre startbryter i ON, og kort tid etter fikk de følgende beskjed over radioen på bakkefrekvensen:

"Det er fra Braathens, på nr. 16, det ser faktisk ut som det brenner i høyre motoren din."

Denne beskjeden ble gjentatt av Gardermoen GND. Flyet fra Braathens, som da hadde stoppet opp på taksevei H slik at SAS 386 var foran til høyre for dem, så at en rolig gul flamme fylte ca. 2/3 av høyre "tailpipe" på SAS flyet. Venstre motor hadde da startet som normalt og FP oppdaget at høyre "fuel lever" fortsatt stod i ON. Denne ble så satt i OFF.

FP bad mekanikeren om å skaffe tilbake tauetraktoren og spurte samtidig hvordan det så ut ved høyre motor. Mekanikeren svarte at han bare så lys røyk, men han foreslo å koble seg fra ledningen og gå bak til motoren for å se bedre. NFP som ikke hadde overhørt samtalen mellom FP og mekanikeren åpnet sidevinduet og vinket med armen for å få kontakt med mekanikeren som var på veg bakover mot høyre vinge. Besetningen i flyet fra Braathens, som fortsatt sto og iakttok hendelsen, så at flammene ble større og at de til slutt fylte hele "tailpipe". Da FP på SAS 386 spurte om besetningen fra Braathens så røyk svarte de:

"både flammer og røyk, jeg gjentar, flammene har ikke blitt mindre."

Flygebesetningen vurderte en stund om de skulle bli tauet tilbake til gate eller evakuere på stedet, men da meldingen om fortsatte flammer kom, besluttet FP straks å iverksette evakuering av passasjerene. Han stoppet derfor venstre motor, ga beskjed om evakuering over høytaleranlegget og slo på evakueringssignalene. 10 sek. senere ga han beskjed om at bakre utgang ikke måtte benyttes til evakuering. Utgangen ble likevel åpnet og ca. 20 personer slapp ut gjennom den utgangen. Resten av passasjerene evakuerte via skliene foran, og de fleste benyttet venstre side. En av de første passasjerene som evakuerte ut av venstre dør ble stående å filme den påfølgende evakueringen. FP varslet Gardermoen GND om at SAS 386 iverksatte evakuering og han fikk da vite at brannbiler var underveis. Flygebesetningen var nettopp ferdig med å gjennomgå sjekklisten for evakuering da brannbilene ankom. Brannen ble straks slukket med skum. Styrmannen, og til sist fartøysjefen evakuerte flyet, og ble med på å samle passasjerene som var spredt rundt flyet. Passasjerene ble deretter ført tilbake inn i avgangshallen.

SAS Aircraft Operations Manual MD-80 har følgende punkter på sjekklisten under overskriften NO START:

INDICATIONS

No increase in EGT within 10 seconds from fuel on.

ACTIONS

- | | | |
|----|--|----------|
| 1. | Fuel, affected engine | OFF. |
| 2. | Continue motoring engine for 20 seconds. | |
| 3. | Engine start | RELEASE. |
| 4. | Ignition | OFF. |
| 5. | End of procedure | |

Motorstart foregår alltid på samme måte uavhengig av om fartøysjef eller styrmann er "flying pilot". Det er således personen i venstre sete som skal sette "ignition switch" til "Ground start & continuous", overvåke N_2 og sette "fuel lever" i ON.

I følge selskapets Flight Operations Manual er begrepet "sterile cockpit" gjeldende fra taksing påbegynnes, til flyet har nådd FL 100. Det er med andre ord ikke noe som forhindrer at det gis kabinrapport under oppstart.

En utskrift fra flyets Quick Access Recorder viser følgende med referanse til tid:

22:28:51 Høyre startbryter til ON
22:29:10 Høyre "fuel lever" til OPEN
22:29:45 Høyre startbryter til OFF
22:30:00 Høyre motor får "low energy ignition" ("ignition switch" satt i "ground start & continuous")
22:30:02 EGT på høyre motor begynner å stige mens N₂ faller mot 0
22:30:09 Venstre startbryter til ON
22:30:48 Venstre "fuel lever" til OPEN
22:30:51 EGT på venstre motor begynner å stige (venstre motor starter normalt)
22:30:57 Venstre startbryter til OFF
22:31:06 Høyre "fuel lever" til CLOSED
22:31:39 Venstre "fuel lever" til CLOSED (venstre motor stoppes)

Etter hendelsen hadde HSL en samtale med flymekanikeren. Han opplyste at han ikke var gitt formelle oppgaver i forbindelse med eksempelvis brann og evakuering. Dette førte til at han var usikker på hva som foregikk og hva som ble forventet av han.

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Det synes klart at hendelsen skyldes at "ignition switch" ikke ble satt i "ground start & continuous" som forutsatt, og at det tilførte brennstoffet følgelig ikke ble antent når "fuel lever" ble satt til ON. Dette førte til at noe av drivstoffet ble blåst ut bak i motoren som hvit røyk. FP så at EGT ikke steg som forventet og besluttet å avbryte starten, men han sa "slipp" til NFP og satte ikke "fuel lever" tilbake til OFF. Dette gav et uklart bilde av situasjonen til NFP og punktene i sjekklisten NO START ble ikke fulgt. Motoren ble følgelig ikke ventilert og uforbrent drivstoff ble liggende igjen. Som det framgår av det vedlagte skjemaet over "Ignition and starting system" vil den felles bryteren (ignition switch) tilføre "low energy ignition" til motorer som har "fuel lever" i ON. I samme øyeblikk som "ignition switch" ble satt i ON for start av venstre motor, ble følgelig drivstoffet i høyre motor antent.

Brannen oppstod i det området hvor drivstoffet normalt forbrenner, men flammene spredte seg raskt bakover til "tailpipe" og ble lett synlige. Brannen var hele tiden begrenset til områder som tåler høye temperaturer og det oppstod følgelig ingen skader på motoren eller flyet forøvrig. I ettertid kan det konstateres at flammene aldri medførte noen reell fare. Flamme ut av "tailpipe" er imidlertid svært uvanlig og kunne ha vært forårsaket av skader i motoren med tilhørende alvorlige sikkerhetsmessige konsekvenser. Det er derfor prisverdig at de som så flammene varslet umiddelbart.

En innvendig brann i motoren vil normalt ikke utløse systemet for brannvarsling. Besetningen var derfor i stor grad avhengig av den informasjon de fikk fra personer utenfor cockpit. Fartøysjefen ga uttrykk for at han tidlig under hendelsen skjønnte at motoren ikke startet fordi han hadde glemt å sette "ignition switch" i "ground start & continuous". Isolert sett hadde denne feiltakelsen bare ført til et par minutters forsinkelse av oppstarten. Problemet forverret seg imidlertid da prosedyren for "NO START" ikke ble fulgt, og ved at

venstre motor ble forsøkt startet uten at høyre motor var ventilert (continue motoring). Nedenfor har HSL punktvis vurdert de forholdene som virket negativt inn på denne hendelsen.

- Fartøysjefen (FP) glemte å sette "ignition switch" i "ground start & continuous". Dette er et punkt som må huskes. Hvis det glemmes vil prosedyren for "NO START" ivareta en sikker operasjon. HSL har fått et klart inntrykk av at "ignition switch" har vært glemt ved flere anledninger i selskapet. Det kan derfor være formålstjenlig at "Engine Start Expanded Check List" forandres slik at dette punktet ivaretas på en sikrere måte. C.I.T. har foreslått at piloten i høyre setet sjekker at "ignition switch" står i "ground start & continuous" før startsekvensen aktiviseres og at vedkommende sier (callout) "ignition" og "starter valve open" når startbryteren aktiviseres. Dette forslaget støttes av HSL.
- Fartøysjefen så at EGT ikke steg som forventet og ville avbryte startforsøket. Han gav beskjed til NFP om at hun skulle slippe bryteren. Dette skapte usikkerhet og førte til at prosedyren for "NO START" ikke ble påbegynt. Det finnes ingen standard "callout" for situasjoner hvor "NO START" prosedyren må påbegynnes. Likeledes er det ikke tid til å finne prosedyren i "Emergency/Malfunction Check List" da de rette håndgrepene bør iverksettes fortløpende. Det må derfor forutsettes at prosedyren for "NO START" huskes. Et alternativ kan være at "Normal Check List" gis et eget avsnitt hvor punktene for normal start og "NO START" samles og på den måten gjøres lettere tilgjengelig. SAS bør også vurdere å innføre standard "callout" når EGT ikke viser økning etter 10 sek.
- Fartøysjefen satte ikke "fuel lever" tilbake til OFF da startforsøket på høyre motor ble avbrutt. Dette førte til at motoren ble tilført drivstoff i store deler av den tiden som den roterte. Unødig mye drivstoff samlet seg derfor i motoren. Denne forglemmelsen fikk følger da venstre motor skulle startes og tenning automatisk også ble aktivert i høyre motorene da "ignition switch" ble satt i "ground start & continuous". Dette forholdet kunne ha vært ivaretatt hvis punktene i "Normal Check list, Expanded" hadde blitt utført (both FUEL control levers to be OFF). I den aktuelle situasjonen ble imidlertid start av venstre motor påbegynt uten at det ble avsatt tid til å "rydde opp" etter det mislykkede startforsøket.
- Purseren kom inn i cockpit under startsekvensen. Dette ledet fartøysjefens oppmerksomhet vekk fra arbeidet i cockpit. Dette kan i utgangspunktet ha vært avgjørende for at "ignition switch" ble glemt. SAS bør derfor vurdere om det skal innføres "steril cockpit" fra det øyeblikk hvor motorstart skal iverksettes.
- Det var tidvis usikkerhet med hensyn til hva som skjedde med høyre motor. Flygebesetningen utvekslet informasjon med Gardermoen GND, et fly fra Braathens, purseren og en mekaniker under oppstarten. Dette, i kombinasjon med generell støy, ledet til et uklart kommunikasjonsbilde som førte til at særlig NFP ikke hadde tilstrekkelig oversikt over situasjonen. SAS bør derfor vurdere om bruk av "headset" kan gjøre det enklere å opprettholde god kommunikasjon. Det vises i den

sammenheng til HSL rapport nr. 6/2001 vedrørende lufttrafikkhendelse som involverte LN-RMN og OY-KHT på Gardermoen 8. mars 2000.

- Flymekanikeren stod slik til at han hadde visuell kontakt med motoren og han hadde radiokontakt med FP. Han kunne med letthet gå bak motoren for å få et bedre bilde av situasjonen. Mekanikerens potensial som informant ble derimot ikke utnyttet. HSL mener at det kan være formålstjenlig i større grad å involvere bakkemannskaper når det oppstår unormale situasjoner. Mekanikeren bør under oppstart være en del av besetningen i den grad det gjelder begrepet Crew Resource Management (CRM). For at bakkemannskapene skal kunne gi et slik bidrag må oppgavene formaliseres og de må gis nødvendig trening.

SIKKERHETSTILRÅDINGER

HSL tilrår at SAS på bakgrunn av denne hendelsen foretar en gjennomgang av prosedyrene ved oppstart slik at lignende hendelser kan forhindres (Tilråding nr. 32/2002).

Vedlegg: Ignition and starting system, schematic

POWER PLANT
Description

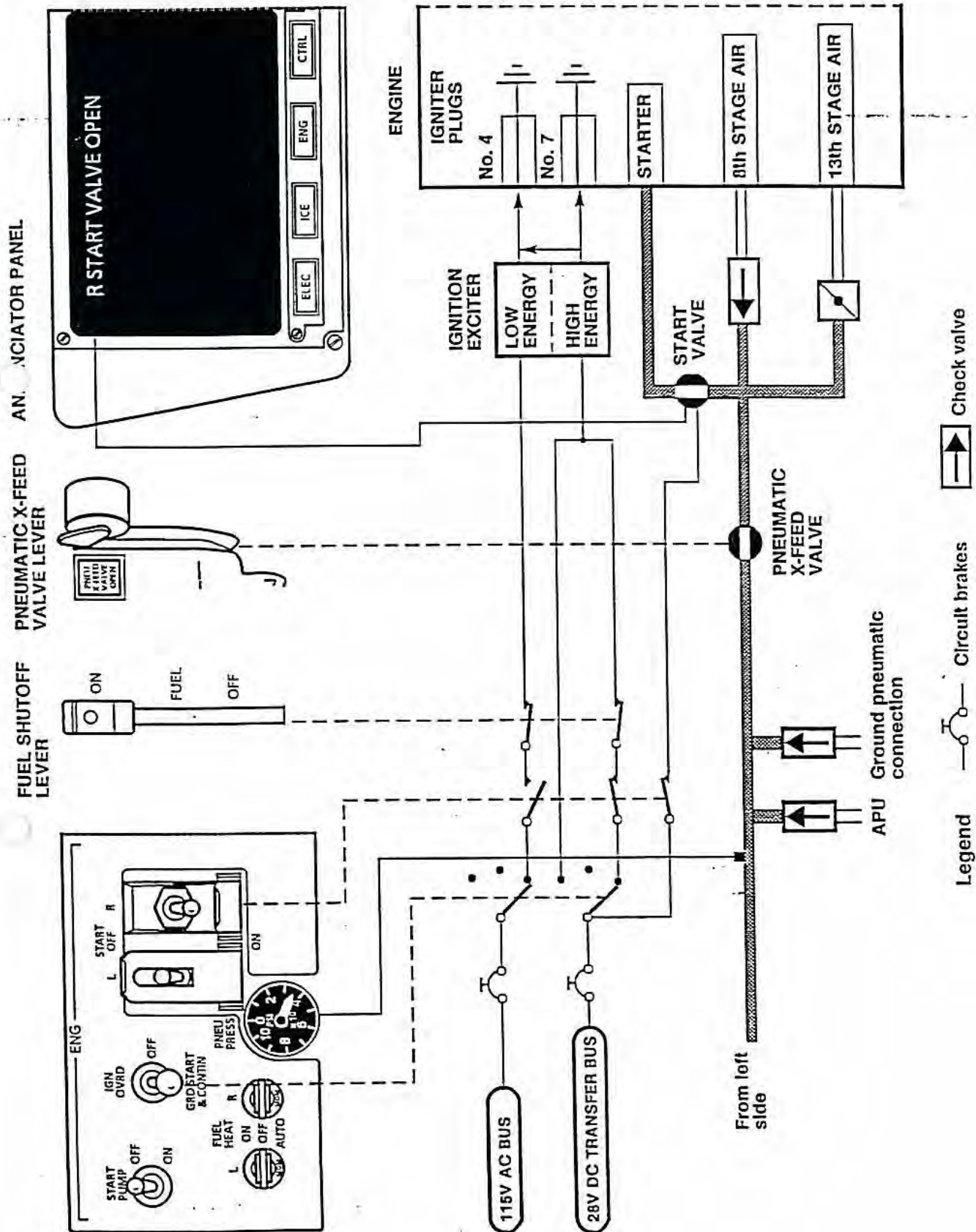


Fig. 2. Ignition and starting system, schematic.