

Ärendenum

SHP
BIBLIOTEKET



HAVERI

SE-FEM

Bollnäs flygplats

25 juli 1984

UTREDNINGSRAPPORT SE-FEM 32/84

Januari 1985



STATENS HAVERIKOMMISSION

UTREDNINGSRAPPORT

angående haveri

vid Bollnäs flygplats

25 juli 1984

| | |
|-----------------------|--|
| LUFTFARTYG | Cessna 177 |
| REGISTRERING | SE-FEM |
| ÄGARE | Bollnäs Flygklubb Box 113, 821 01 BOLLNÄS |
| BESÄTTNING | 1 - Svårt skadad |
| PASSAGERARE | 3 - Lättare skador |
| HAVERIPLATS | Bollnäs flygplats |
| TIDPUNKT FÖR HAVERIET | 1984-07-25 kl 17.25 ^{*)} |

*) All tidsangivelse i denna rapport avser
SST (svensk sommartid)

SAMMANFATTNING

Flygplanet startade fullastat under varierande vindförhållanden från ett ca 720 m långt grässtråk. Efter lättning sjönk det tillbaka mot marken och slog ned i en bäckravin ca 180 m från banändan. Förarplatsen slog mot en stor sten och föraren skadades svårt.

Kommissionen anser att den mest sannolika orsaken till haveriet är att flygplanet fick en plötslig medvind vid lättning som minskade flygplanets fart så mycket att stigning inte var möjlig. En bidragande faktor till haveriet har varit vindstrutens placering i lä av höga träd. Detta har gjort det svårt för föraren att bedöma de verkliga vindförhållandena.

| INNEHÅLL | | Sid |
|----------|---|-----|
| | INLEDNING | 1 |
| 1 | FAKTAREDOVISNING | 2 |
| 1.1 | Redogörelse för händelseförloppet | 2 |
| 1.2 | Personskador | 3 |
| 1.3 | Skador på luftfartyget | 3 |
| 1.4 | Andra skador | 3 |
| 1.5 | Besättningen | 3 |
| 1.6 | Luftfartyget | 4 |
| 1.7 | Väder | 4 |
| 1.8 | Navigationshjälpmedel | 4 |
| 1.9 | Radiokommunikation | 5 |
| 1.10 | Flygfältdata | 5 |
| 1.11 | Färdregistrator | 6 |
| 1.12 | Haveriplats och flygplansvrak | 6 |
| 1.13 | Medicinska data | 7 |
| 1.14 | Brand | 7 |
| 1.15 | Överlevnadsmöjligheter | 7 |
| 1.16 | Särskilda prov och undersökningar | 8 |
| 1.17 | Övrigt | 8 |
| 1.17.1 | Utdrag ur vittnesförhör | 8 |
| 1.17.2 | Flygprov | 8 |
| 2 | ANALYS | 10 |
| 3 | SLUTSATSER | 12 |
| 3.1 | Sammanfattning av undersökningsresultat | 12 |
| 3.2 | Sannolik haveriorsak | 13 |
| 4 | VIDTAGNA ÅTGÄRDER | 13 |
| 4 | REKOMMENDATIONER | 14 |

BILAGOR

1. Certifikatutdrag betr föraren
2. Vittnesutsagor

Bilagorna endast till luftfartsverket.

INLEDNING

Onsdagen den 25 juli 1984 havererade ett fyrsitsigt flygplan, en Cessna 177 Cardinal, vid start från Bollnäs flygplats varvid föraren skadades svårt.

Statens haverikommission underrättades om händelsen samma dag och påbörjade samma dag utredningen med generaldirektör Göran Steen som ordförande och civilingenör Åge Röed som utredningschef.

Vid utredningen har dr Lars Laurell och flygplanmästare Helmer Larsson medverkat som experter.

| | |
|---------------------------------|---|
| Kommissionen har sammanträtt | närvarande |
| 1984-07-25--26 på haveriplatsen | Steen, Röed, Larsson |
| 1985-01-22 i Stockholm | Steen, Röed, Larsson samt repreentanter för KSAK och luftfartsver- ket |

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Onsdagen den 25 juli 1984 planerade föraren av SE-FEM, en fyrsitsig Cessna 177 Cardinal, en nöjesflygning över Bollnäs med omnejd tillsammans med sin son och två amerikanska vänner som hälsade på familjen. Starten skulle ske från Bollnäs flygplats, ett ca 720 m långt grässtråk med relativt höga kullar längs banan.

Den aktuella dagen blåste vinden tvärs banan och vindstruten, som var monterad på taket till Bollnäs flygklubbs hangar, visade att vinden snabbt växlade riktning.

På grund av den varierande vindriktningen valde föraren att starta bana 10 där terrängen bortom banändan sluttar något nedåt i stället för bana 28 där en kraftledning korsar utflygningsriktningen.

Föraren väntade tills vindstruten visade att han hade motvind. Han gav på fullgas och flygplanet accelererade längs banan. När flygplanet var nära hangaren, som ligger ca 500 m från banans början, gjorde föraren ett lättningsförsök men flygplanet sjönk då tillbaka på banan. Närmare banänden försökte föraren lätta igen. Flygplanet steg några meter men sjönk sedan tillbaka mot marken och slog ned i en bäckravin ca 180 meter från banänden, fig 1.



Fig 1. Flygplanet på haveriplatsen

1.2 Personskador

Föraren skadades allvarligt, passagerarna lätt.

1.3 Skador på luftfartyget

Totalhaveri.

1.4 Andra skador

Inga.

1.5 Besättningen

Föraren var vid haveritillfället 53 år gammal. Han hade A-certifikat för enmotoriga flygplan och hade ca 300 timmars total flygtid. Hans flygtid senaste 90 dagarna var 4 tim 45 min. Senaste läkarundersökning utfördes 84-04-01 utan anmärkning. Senaste 24 timmar före haveriet hade han inte flugit.

1.6 Luftfartyget

Flygplanet var en fyrsitsig Cessna 177 Cardinal, SE-FEM, tillverkad 1969 av Cessna Aircraft Co, Wichita, Kansas, USA, tillverkningsnummer 17701320. Flygplanet hade giltigt luftvärdighetsbevis och hade vid haveritillfället ca 4 186 flygtimmar.

Flygplanets ägare var Bollnäs Flygklubb, Box 113, 821 01 BOLLNÄS.

Max tillåten startvikt är 1135 kg. Vid haveritillfället var flygplanet tankat med ca 100 liter bränsle. Med fyra personer ombord och inget bagage vägde flygplanet ungefär 1060 kg (passagerarvikt ca 280 kg). Tyngdpunkten låg inom tillåtna gränser.

Ingen teknisk anmärkning fanns mot flygplanet vid sista starten.

Flygplanets lättningsfart anges till 70-80 MPH. I checklistan anges även "lift nose wheel at 60 MPH". Stallfarten anges till 60 MPH med 10° klaff. Startrullsträckan anges till 845 ft (258 m) och sträckan till 50 ft höjd till 1575 ft (480 m). Detta gäller max startvikt.

1.7 Väder

Vid haveritillfället rådde nord- till nord-nordvästlig vind med varierande styrka, 10-15 knop. Sikten var god, trycket 1010 mb och temperaturen ca 20°C. Molnbasen var 2000-3000 ft. Det fanns Cb-moln utan åska.

1.8 Navigationshjälpmedel

Ej aktuellt.

1.9 Radiokommunikation

Ej aktuellt.

1.10 Flygfältdata

Bollnäs flygplats är ett grässtråk beläget i en grund dalgång med höga kullar och skog längs banan, se fig 2. Banan är 720 m lång. Fältets höjd över havsytan är 270 ft.



Fig 2. Bollnäs flygplats, bana 28

I västlig riktning korsas utflygningsbanan av en kraftledning.

Bollnäs flygklubbs hangar är belägen ca 500 m från början bana 10. Vindstruten är placerad på en relativt låg stång på hangarens tak, fig 3.



Fig 3. Hangar med vindstrut

Vid platsundersökningen dagen efter haveriet, då det rådde ungefär samma vindförhållanden som vid haveriet, kunde observeras att vinden varierade kraftigt både i riktning och styrka vid strutens plats. Vid banändan bana 10 observerades kraftig västlig vind (medvind vid start från bana 10) när struten i vissa fall hängde rakt ned.

1.11 Färdregistrator

Fanns ej. Krävs ej.

1.12 Haveriplats och flygplansvrak

Flygplanet hade tagit mark i en bäckravin ca 180 m från banändan bana 10. Skador på buskar och sly i nedslagsområdet visade att flygplanet träffat marken i en relativt horisontell attityd med svag avdrift mot vänster. Flygplanet slog runt när det bromsades upp av växtlighet och en stor sten i bäcken.

Undersökning av vraket visade att gasreglaget var i maxgasläget (intryckt) och att motorn sannolikt gått med hög effekt. Skador på propellern tyder på hög effekt. Klaffen var i startläge (10°). Inga tekniska fel kunde upptäckas. Fartmätaren kontrollerades utan anmärkning. Motorn gick på förlängd tid. Förgasaren kontrollerades därför hos Ostermans Aero. Inga fel hittades.

1.13 Medicinska data

Föraren skadades mycket svårt. Inget har framkommit som tyder på fysiska eller psykiska problem hos föraren vid haveriet.

1.14 Brand

Utbröt ej.

1.15 Överlevnadsmöjligheter

Goda. Samtliga ombord använde säkerhetsbälten. Tillkallad ambulans kom på kort tid och förde föraren till sjukhus.

Risken för totalhaveri och svåra personskador är dock stor vid genomsjunkning och stall i samband med start. Anledningen till att överlevnadsmöjligheterna i detta fall blev goda är att flygplanets nedslag dämpades av buskar och sly i bäckravinen. Anledningen till förarens svåra skador är att förarplatsen slog mot en stor sten.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

Inga.

1.17 Övrigt

1.17.1 Utdrag ur vittnesförhör

Enligt vittnen i flygplanet och på marken hördes ändrade motorljud under lättningförsöken. En passagerare (i baksits) tyckte att motorljudet sjönk i samband med första lättningförsöket men att motorljudet därefter blev normalt. Ett annat vittne (i framsits) såg att föraren räckte fram handen och rörde vid gasreglaget i samband med andra lättningförsöket. Samtliga passagerare observerade att flygplanet efter en första lättning sjönk ned mot banan igen.

Enligt föraren startar han alltid med full effekt och använder gasreglagets friktionsbroms för att förhindra att reglaget vibrerar från maxläget vid startaccelerationen. Föraren påpekade för passagerarna att vinden var variabel, att han tänkte vänta tills vindstruten visade motvind och avbryta starten om vinden ändrade riktning under startförsöket.

1.17.2 Flygprov

För att undersöka en typisk Cessna-vinges egenskaper vid låga farter gjordes ett enkelt flygprov med en fullastad Cessna 152. Proven visade följande:

Flygplanet har goda flygegenskaper med god rollstyrning ned till stall. Stallfarten var 35-38 knop. Vid 40 knop var flygplanet fullt flygbart men nästan full motoreffekt krävdes för planflykt. Accelerationstiden till 55 knop, där planet kunde stiga, var ca 23 sek med fullgas. Accelerationstiden från andra farter var

| | |
|------------|--------|
| 40-55 knop | 23 sek |
| 45-55 " | 10 " |
| 50-55 " | 2-3 " |

Vid 52 knop erhöles mycket diskret stallvarning.

Dessa prov gjordes för att verifiera hypotesen att Cessna tillverkar flygplan med goda flygegenskaper ned till stall. Detta betyder att strömningsavlösningen på vingen börjar i rotsektionen och sprider sig relativt långsamt utåt mot vingpetsarna. Därmed fås god rollkontroll ned till stall. Men samtidigt betyder detta att flygplanet ur styrningssynpunkt är flygbart vid farter där vingen är delvis överstegrad och motståndet därför är så högt att stigförmågan är obefintlig. Som framgår av flygproven var flygplanet flygbart vid farter där det inte steg även vid max gaspådrag. Enligt piloter som flugit olika Cessnatyper är Cessna 177 (den aktuella typen) ännu mera kritisk vad beträffar högt motstånd vid låg fart än Cessna 152. Av denna anledning har en förare, som kontaktat kommissionen, påpekat att han lärt sig att aldrig rotera flygplanet till lättningssattityd förrän säker lättningssattityd med hänsyn till stigförmåga utan markeffekt nåtts.

2 ANALYS

Inga tekniska fel har kunnat upptäckas vid undersökningen av flygplanvraket.

Föraren var behörig för flygningen. Han hade giltigt certifikat och hade inte nedsatt flygförmåga pga medicinska eller psykologiska problem.

Starten skedde från en gräsbevuxen bana. Enligt flyghandboken är startrullsträckan vid 15°C och fullvikt (vid havsnivå) ca 260 m. Effekt av aktuell temperatur och tryckhöjd på denna sträcka är liten. Sträckan ökar till ca 275 m. På en något ojämn gräs bana ökar sträckan till ca 300 m. Korrigerar man detta till aktuell vikt sjunker sträckan till ca 250 m. Detta gäller i vindstilla. Om vinden under starten ändras till ca 10 knop medvind ökar sträckan med ca 100 m till ca 350 m. Detta är handboksvärden som gäller endast om planet ställs upp i banänden och föraren inte släpper bromsarna förrän motorn varvats upp till fullgas.

Enligt vittnen försökte föraren lätta första gången när flygplanet var i närheten av klubbhuset, dvs ca 500 m från början av bana 10. Planet sjönk då tillbaka mot marken igen vilket visar att rätt lättningfart inte nåtts. Det finns två möjliga förklaringar till detta. Antingen har motorpådraget under start varit för lågt eller så har en mycket kraftig medvindstörning erhållits under lättningförsöket.

Inga motorproblem har tidigare rapporterats för flygplanet. Enligt passagerarna var motorljudet normalt fram till första lättningförsöket och enligt föraren använde han alltid fullgas och gasreglagebroms vid start. Den plötsliga motorljudsändringen som den ena passageraren (i baksits) upplevde i samband med första lättningförsöket och förarens manövrering av gasreglaget som en annan passagerare (i höger framsits)

upplevt kan ha varit en reflexrörelse hos föraren att dra av gas och avbryta starten när han märkte genomsjunkningen, efterföljd av ett snabbt gaspådrag när han insåg att det inte fanns tillräcklig bana kvar för inbromsning. Föraren sade åt sina passagerare att han tänkte avbryta starten om vinden ändrade riktning under startförsöket. En annan tänkbar förklaring är att motorljudet ändrades när flygplanet ändrade attityd och att föraren sträckte fram näven och kollade gasreglaget när flygplanet sjönk igenom.

Det finns ingen möjlighet för kommissionen att bestämma varför första lättningen skedde så sent och med så låg fart att flygplanet sjönk tillbaka på banan.

En tänkbar förklaring är att föraren hållit flygplanet på banan tills han var nära klubbhuset för att ha god fartmarginal till stall vid lättning men vid lättning fått en så kraftig vindstörning bakifrån att flygplanet sjunkit ned på banan igen. Flygplanet har sannolikt i samband med genomsjunkningen förlorat fart och därför inte nått tillräckligt hög lättningsfart för att kunna tåla en ny kraftig vindstörning bakifrån. Flygplanet har hamnat i ett farligt läge där motståndet är så högt att stigning inte är möjlig när det lämnat markeffekten även om det fortfarande inte har stallat och vikt sig.

Man kan möjligen påstå att föraren borde avbrutit starten tidigare. Men, om hans målsättning var att få hög överskottsfart vid lättning och vindstörningen kom först vid lättningsförsöket fanns inget motiv för att avbryta starten tidigare.

Haveriet visar hur riskfyllt start vid snabba vindändringar kan vara. Man kan ifrågasätta om start med tungt lastat flygplan från kort och ojämn gräs bana under sådana förhållanden i det hela taget bör göras. Haveriet visar också att det på flygfält där risk för snabba terränginducerade vindändringar föreligger finns behov av flera vindstrutar så att förare kan få bättre intryck av vindens ändring med tiden, längs banan

och på olika höjder över banan. På Bollnäs flygplats sitter vindstruten (den enda) i lä av träd. Vid observationer dagen efter haveriet visade det sig att kraftig medvind rådde i banändens bana 10 när vindstruten hängde rakt ned. Den mest sannolika förklaringen till haveriet är att flygplanet vid lättning fått en kraftig vindbystörning bakifrån, som föraren haft svårt att upptäcka på grund av olämplig placering av vindstrut.

3 SLUTSATSER

3.1 Sammanfattning av undersökningsresultat

- a. Föraren var behörig att utföra flygningen.
- b. Inget har framkommit som tyder på medicinska eller psykologiska problem hos föraren.
- c. Inget tekniskt fel på flygplanet har konstaterats.
- d. Motorn gick med högt varv och gasreglaget var i fullgasläget vid haveriet.
- e. Föraren var medveten om risken för snabba vindändringar under start och tänkte avbryta starten om vinden ändrade riktning.
- f. Flygplanet var tungt lastat.
- g. Flygplanet lättade och sjönk tillbaka på rullbanan vid ett första lättningsförsök.
- h. Vid förnyat lättningsförsök steg flygplanet några meter men sjönk sedan åter mot marken och slog ned i en bäckravin bortom banändan.

- i. Vinden på höjd den aktuella dagen blåste ungefär på tvären av banan.
- j. Vinden längs banan varierade snabbt i riktning.
- k. Vindstruten på flygplatsen är (var) placerad på hangartaket och skuggades av höga träd.
- l. Vid observation under liknande vindförhållanden som under haveridagen konstaterades att kraftig medvind kunde förekomma i flygplanets lättningssområde samtidigt som vindstruten hängde rakt ned.

3.2 Sannolik haveriorsak

I samband med lättning under förhållanden med snabba ändringar av vindriktning fick flygplanet en medvindstörning som fick det att sjunka tillbaka mot marken och totalhaverera.

Bidragande orsaker till haveriet kan ha varit:

- o Felaktig placering av vindstrut.
- o Förarens beslut att starta under förhållanden med snabba vindändringar.

4 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Bollnäs flygklubb har vidtagit följande åtgärder

- o Banans yta har gjorts slätare.
- o Vindstruten har flyttats och placerats på en 12 m hög mast.

I tillägg till detta tänker man placera en extra vindstrut på en kulle bredvid banan.

5 REKOMMENDATIONER

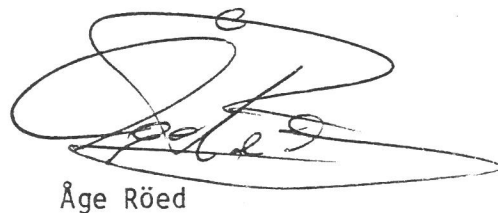
Luftfartsverket bör rekommendera att flygfält utrustas med åtminstone en vindstrut vid varje banände. I fall där svåra terränginducerade vindvariationer kan förekomma bör utöver strutarna vid banänderna en extra strut placeras.

6 ÖVRIGT

Det inträffade understryker vikten av KSAK:s säkerhetsdriva beträffande risker vid start från korta fält där bl a nödvändigheten att markera en beslutspunkt på banan för avbrytning av start påpekas.



Göran Steen



Åge Röed