

Slutrapport RL 2018:04

**Olycka vid Trosa/Troslanda flygplats,
Södermanlands län, den 2 juli 2017 med
flygplanet SE-MIO av modellen Diamond
DA 40 NG, opererat av en privatperson.**

Diariernr L-73/17

2018-02-27

SHK utreder olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt: Syftet med utredningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s utredningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: www.havkom.se

ISSN 1400-5719

Illustrationer i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. I den mån inte annat anges är SHK upphovsrättsinnehavare.

Med undantag för SHK:s logotyp, samt figurer, bilder eller kartor till vilka någon annan än SHK äger upphovsrätten, tillhandahålls rapporten under licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige. Det innebär att den får kopieras, spridas och bearbetas under förutsättning att det anges att SHK är upphovsrättsinnehavare. Det kan t.ex. ske genom att vid användning av materialet ange ”Källa: Statens haverikommission”.



I den mån det i anslutning till figurer, bilder, kartor eller annat material i rapporten anges att någon annan är upphovsrättsinnehavare, krävs dennes tillstånd för återanvändning av materialet.

Omslagets bild tre - Foto: Anders Sjödén/Försvarsmakten.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	4
Utredningen.....	4
SAMMANFATTNING	6
SUMMARY IN ENGLISH.....	7
1. FAKTAREDOVISNING.....	8
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	8
1.1.1 Förutsättningar.....	8
1.1.2 Händelseförlopp	8
1.1.3 Övrigt.....	9
1.2 Personskador.....	9
1.3 Skador på luftfartyget	9
1.4 Andra skador.....	9
1.4.1 Miljöpåverkan.....	9
1.5 Besättningen.....	10
1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring	10
1.6 Luftfartyget	10
1.6.1 Flygplanet.....	11
1.6.2 Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen	12
1.7 Meteorologisk information	12
1.8 Navigationshjälpmedel	12
1.9 Radiokommunikationer.....	13
1.10 Flygfältsdata.....	13
1.11 Färd- och ljudregistratorer	15
1.12 Plats för händelsen	16
1.12.1 Olycksplatsen	16
1.12.2 Luftfartygsvraket	17
1.13 Medicinsk information.....	17
1.14 Brand.....	17
1.15 Överlevnadsaspekter.....	17
1.15.1 Räddningsinsatsen	17
1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten....	17
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	18
1.16.1 Undersökning av flygplansvraket.....	18
1.16.2 Utläsning av data från EECU	18
1.16.3 P-faktor och slipström	18
1.16.4 Prestandaberäkningar.....	19
1.17 Berörda aktörers organisation och ledning	20
1.18 Övrigt.....	20
1.18.1 Stabiliserad inflygning.....	20
1.18.2 Vidtagna åtgärder	20
1.19 Särskilda utredningsmetoder.....	20
2. ANALYS	21
3. UTLÅTANDE	22
3.1 Utredningsresultat.....	22
3.2 Orsaker till olyckan.....	22
4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER.....	23

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att utreda olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s utredningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En utredning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar i framtiden eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska utredningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s utredningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

SHK har inga tillsynsuppgifter och har heller inte någon uppgift när det gäller att fördela skuld eller ansvar eller rörande frågor om skadestånd. Det medför att ansvars- och skuldfrågorna varken undersöks eller beskrivs i samband med en utredning. Frågor om skuld, ansvar och skadestånd handläggs inom rättsväsendet eller av t.ex. försäkringsbolag.

I SHK:s uppdrag ingår inte heller att vid sidan av den del av utredningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

Utredningar av luftfartshändelser regleras i huvudsak av förordningen (EU) nr 996/2010 om utredning och förebyggande av olyckor och tillbud inom civil luftfart och lagen (1990:712) om undersökning av olyckor. Utredningarna genomförs i enlighet med Chicagokonventionens Annex 13.

Utredningen

SHK underrättades den 2 juli 2017 om att en olycka med ett flygplan med registreringsbeteckningen SE-MIO inträffat på Trosa/Troslanda flygplats, Södermanlands län, samma dag klockan 12.32.

Olyckan har utretts av SHK som företrätts av Jonas Bäckstrand, ordförande, Johan Nikolaou, utredningsledare och Ola Olsson, teknisk utredare.

Som rådgivare för Transportstyrelsen har Magnus Axelsson deltagit.

Följande organisationer har notifierats: Europeiska byrån för luftfartssäkerhet (EASA), EU-kommissionen och Transportstyrelsen samt säkerhetsutredningsmyndigheterna i Tyskland och Österrike.

Utredningsmaterialet

Intervjuer har genomförts med piloten och passageraren.

Haverikommissionen har besökt flygplatsen samt dokumenterat spår och skador på flygplanet.

Slutrapport RL 2018:04

Luffartyg:	
Registrering, typ	SE-MIO, Diamond DA 40
Modell	DA 40 NG
Klass, luftvärdighet	Normal, luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC) ¹
Serienummer	40.N037
Operatör	Privat
Tidpunkt för händelsen	2017-07-02, klockan 12.32 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC ² + 2 timmar)
Plats	Trosa/Troslanda flygplats, Södermanlands län, (position 5853N/01730E, 9 meter över havet)
Typ av flygning	Privat
Väder	Enligt SMHI:s analys: vind sydsydost 10–13 knop, sikt 10 km, inga moln under 4 000 fot, temperatur/daggpunkt +22/+12 °C, QNH ³ 1001 hPa
Antal ombord:	2
Besättning inklusive kabin	1
Passagerare	1
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Betydande
Andra skador	Inga
Piloten:	
Ålder, certifikat	73 år, PPL ⁴
Total flygtid	296 timmar, varav 193 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	5 timmar, allt på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	5

¹ ARC (Airworthiness Review Certificate) – Granskningsbevis avseende luftvärdighet.

² UTC (Coordinated Universal Time) – Referens för angivelse av tid världen över.

³ QNH anger det atmosfäriska trycket reducerat till havsytans medelnivå.

⁴ PPL (Private Pilot License) – Privatflygarcertifikat.

SAMMANFATTNING

Flygplanet startade från bana 12 på Trosa/Troslanda flygplats. Efter en kort demonstrationstur av flygplanet återvände man mot fältet i avsikt att landa.

Piloten planerade för en lång final då han ville vara väl etablerad att sjunka med en brant glidbana för att flyga över en kraftledning som korsade finalen.

Flygplanet kom dock inte att bli etablerat förrän strax före tröskeln som var inflyttad. Under sättningen på banan kom flygplanet att studsas tre gånger innan piloten försökte avbryta landningsförsöket med ett omdrag på banan.

Under omdraget girade flygplanet till vänster, åkte av banan ner i ett dike, girade över höger vinge och blev stående med nosen ner i ett dike vid sidan av banan.

Flygplanets nosställ slets av. Flygplanskroppen, vingar och stjärtparti fick strukturella skador. Båda ombordvarande klarade sig oskadda.

Den i KSAB Svenska flygfält publicerade banlängden var 730 meter. Haverikommissionen har dock mätt banan och kommit fram till att den korrekta banlängden var 666 meter. Vid tillfället var tröskeln för bana 12 dessutom inflyttad, vilket medförde att endast 590 meter av banan var tillgängliga för landning. Det innebär att banans längd inte var tillräcklig för landning enligt flygplanstillverkarens prestandaunderlag.

Olyckan orsakades av att omdraget påbörjades i ett så sent skede att möjligheterna att bibehålla kontrollen över flygplanet var begränsade i förhållande till pilotens erfarenhetsnivå.

Följande faktorer har bidragit till olyckan:

- inflygningen var inte stabiliserad, och
- såväl kraftledningen före bantröskeln som den inflyttade bantröskeln och banans utformning utgjorde stressfaktorer.

Säkerhetsrekommendationer

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- Överväga behovet av informationsinsatser riktade till innehavare av flygplatser angående de krav som ställs i Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2010:123) och allmänna råd om utformning och drift av flygplatser som inte ska godkännas. (RL 2018:04 R1)
- Överväga behovet av informationsinsatser angående befälhavarens ansvar för att endast använda flygplatser som är lämpliga för aktuell luftfartstyp och verksamhet. (RL 2018:04 R1)

SUMMARY IN ENGLISH

The aircraft took-off from runway 12 at Trosa/Troslanda Airport. After a brief demonstration of the aircraft, they returned to the field for landing.

The pilot planned for a long final to be stabilised for the approach with a steep glide path in order to overfly a power line that crossed the final.

However, the aircraft did not become stabilised until just before the threshold. During touchdown, the aircraft bounced three times before the pilot initiated a go-around.

During the go-around, the aircraft veered to the left, left the runway into a ditch, veered over the right wing, and came to rest with the nose down in a ditch next to the runway.

The plane's nose landing-gear was torn off. The fuselage, wings and tail-plane suffered structural damage. Both occupants remained unharmed.

According to the publication KSAB Swedish airfields, the runway was 730 meters. SHK has measured the runway and found that the correct runway length was 666 meters. At the time, the threshold for runway 12 was also displaced, which meant that only 590 meters were available for landing. This meant that the landing distance was not enough for landing according to the performance documentation of the aircraft.

The accident was caused by the fact that the go-around phase was initiated at such a late stage that the ability to maintain control over the aircraft was limited in relation to the pilot's level of experience.

The following factors have contributed to the accident:

- the approach was not stabilised, and
- the power line that crossed the final as well as the displaced threshold and shape of the runway constituted stress factors.

Safety Recommendations

The Transport Agency is recommended to:

- Consider the need to provide information to airport holders regarding the requirements of the Transport Agency's regulation (TSFS 2010:123) and general advice on the design and operation of airports that are not to be approved. (*RL 2018:04 R1*)
- Consider the need to provide information regarding the commander's responsibility to use only aerodromes which are adequate for the type of aircraft an operation concerned. (*RL 2018:04 R2*)

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

1.1.1 *Förutsättningar*

Avsikten med flygningen var att för passageraren demonstrera flygplanstypen DA 40. Passageraren, som också var pilot, var inte influen på flygplanstypen.

Piloten var nybliven medlem i Trosa flygklubb och hade flugit flygplanet till Troslanda dagen före händelsen från Västerås/Hässlö flygplats där flygplanet var baserat.

En kraftledning korsar inflygningen till bana 12 några hundra meter före bantröskeln. Därefter finns en träddunge före tröskeln. Piloten har berättat att han därför planerade för en brantare glidbana inför landningen än normalt.

Tröskeln till bana 12 var inflyttad 90 meter, eftersom den första delen av banan var skadad på grund av att vildsvin hade rört upp jord på gräsytan.

1.1.2 *Händelseförlopp*

Flygplanet startade från bana 12. Efter en kort flygtur återvände man mot fältet i avsikt att landa.

Under flygningen noterade passageraren att girindikatorn som visas med en delad triangel i EFIS⁵-instrumentet indikerade fullt ut till höger dvs. att flygplanet flög orent genom luften. Passageraren frågade då om det fanns någon sidrodertrim i flygplanet men fick till svar att det inte fanns någon sådan.

Piloten drog ut medvindslinjen längre än normalt för att få en längre inflygning. Eftersom det var hans andra landning på flygplatsen kände han viss stress över den branta inflygningen. Båda personerna ombord har berättat att de upplevde finalen som normal men att flygplanet inte låg helt korrekt i sidled och att vinden kom från höger. De har också berättat att avvikelser rättades till under det senare skedet på finalen.

Under landningen fick de en studs som var omkring fem meter hög. Passageraren nämnde då för piloten att det skulle stötts med gaspådrag men uppfattade inte att det gjordes. Därefter studsade flygplanet ytterligare två gånger. Efter den tredje studsens påbörjade piloten ett omdrag genom att ge full motoreffekt. Flygplanet drev då av banan till vänster och ner i ett dike innan tillräcklig fart för lättning uppnåddes. Väl nere i diket girade flygplanet och blev stående i diket med nosen i sydlig riktning.

⁵ EFIS (Electronic Flight Instrument System) – Elektroniskt flyginstrumentsystem, som ersätter traditionella mätare och visare med elektroniska bildskärmar kopplade till en dator.

Noslandstället slets av när flygplanet kolliderade med ett brunnsock i betong under de sista tio metrarna innan flygplanet stannade.

När flygplanet hade stannat tog sig både piloten och passageraren ut ur flygplanet. Vittnen till olyckan som stått vid klubbhuset kom till undsättning med bl.a. brandsläckare.

Enligt vittnen till händelsen hade flygplanet ett högt nosläge vid sättningen. Det fanns efter händelsen inte några spår på marken efter nos-hjulet.

Under inflygningen hade piloten och passageraren kontrollerat flygplatsens vindstrut och de har berättat att vinden låg cirka 30 grader ut från höger i förhållande till bana 12 med en styrka omkring tio knop.

Olyckan inträffade klockan 12.32 under dagsljus i position 58°53N 017°30E, 9 meter över havet.

1.1.3 Övrigt

Passageraren har uppgett att GARMIN 1000⁶ när de befann sig på medvindslinjen visade en varning från det elektroniska motorstyrningssystemet (EECU)⁷ avseende motorns bränsletryck. Vid en sådan varning kopplar systemet automatiskt över till den andra kanalen.

1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Ombord- varande totalt	Övriga
Omkomna	-	-	0	-
Allvarligt skadade	-	-	0	-
Lindrigt skadade	-	-	0	-
Inga skador	1	1	2	Ej tillämpligt
Totalt	1	1	2	-

1.3 Skador på luftfartyget

Betydande.

1.4 Andra skador

Inga.

1.4.1 Miljöpåverkan

Ingen.

⁶ GARMIN 1000 – En presentation i modern glascockpitmiljö som bl.a. visar flyginstrument, motorinstrument, navigering och varningar från systemen.

⁷ EECU (Electronic Engine Control Unit) – Elektronisk enhet för motorstyrning.

1.5 Besättningen

1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring

Piloten

Piloten, 73 år, hade PPL med gällande operativ och medicinsk behörighet.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	1	1	5	296
Aktuell typ	1	1	5	193

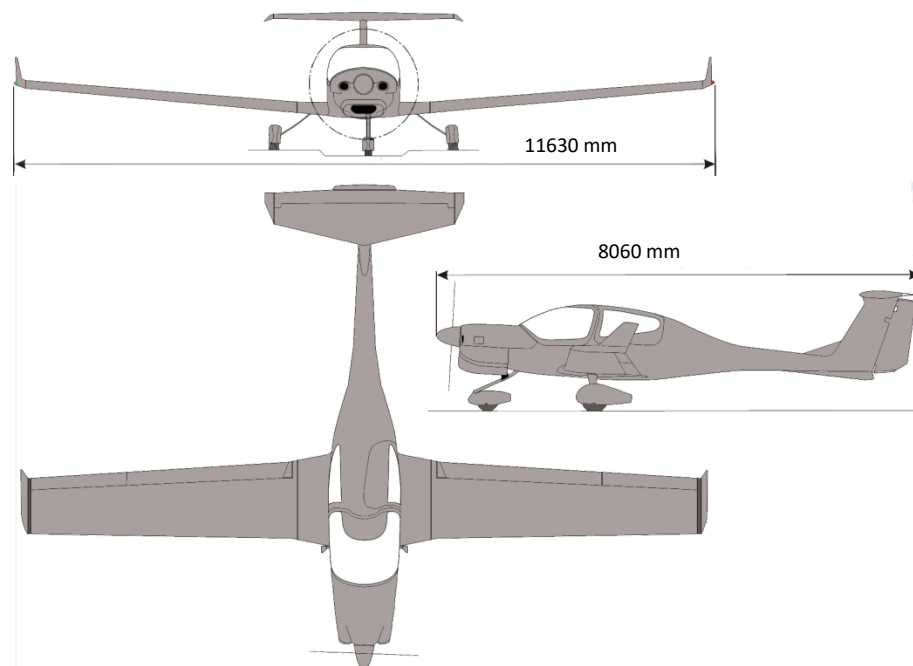
Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 5.

Inflygning på typ gjordes den 6 april 2011.

Senaste PC⁸ genomfördes den 6 mars 2017 på DA 40.

1.6 Luftfartyget

Luftfartyget av modellen DA 40 är ett fyrsitsigt, lågvingat enmotorigt kompositflygplan byggt av den österrikiska tillverkaren Diamond Aircraft. Det är drygt åtta meter långt och har en spännvidd på knappt tolv meter.



Figur 1. Treplansskiss över flygplansmodellen.

⁸ PC (Proficiency Check) – Kontroll av flygkompetens.

1.6.1 Flygplanet

Typcertifikatinnehavare	Diamond Aircraft Industries Inc.
Modell	DA 40 NG
Serienummer	40.N037
Tillverkningsår	2011
Flygmassa, kg	Max tillåten flygmassa 1 280, aktuell 1 220
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser.
Total gångtid, timmar	414,6
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	47
Typ av bränsle som tankats före händelsen	Jet A1
Motor	
Typcertifikatinnehavare	Astro Engine GmbH
Motortyp	AE300
Serienummer	E4-A-00055
Total gångtid, timmar	414,6
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	47
Propeller	
Typcertifikatinnehavare	Mt-Propeller Entwicklung GmbH
Typ	MTV-6-R/190-69
Serienummer	110378
Total gångtid, timmar	414,6
Gångtid efter tillsyn, timmar	47
Kvarstående anmärkningar	Inga relevanta för utredningen

Luftfartyget hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).



Figur 2. Flygplanet SE-MIO. Foto: Gösta Andersson.

1.6.2 *Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen*

Noslandstället

Noslandstället består av ett rörformigt stag som är infäst i en lagringspunkt i främre delen av flygkroppen. Vid främre delen av staget sitter en noshjulsgaffel som utgör infästningen för noshjulet. Gaffeln för noshjulet sitter i en lagringspunkt i staget vilket medför att noshjulet kan rotera fritt. Det finns ingen styrning av noshjulet förutom den fria rotationen. Det finns ett stopp i staget som begränsar den fria rotationen till +/- 30 grader.

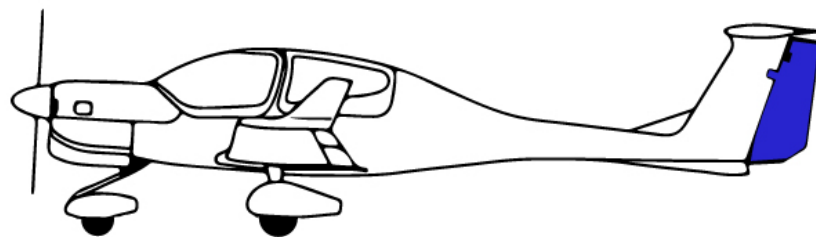
Huvudlandställ och bromsar

I huvudlandstället består fjädringsfunktionen av en bladfjäder som utgör både landställsben och fjädringselement.

Huvudhjulen är försedda med ett bromssystem. Hjulbromsarna aktiveras med tåspetspedaler, som finns för båda piloterna. Vänster tåspetspedal aktiverar vänster hjulbroms och höger pedal aktiverar höger hjulbroms. Hjulbromsarna utgör därmed både broms- och styrsystem på marken.

Sidroder

DA 40 har ett normalt utformat sidrodersystem. Varje pilot har ett roderpedalställe som är justerbart för optimal position. En fast justerbar trimtab finns på rodret som ger en möjlighet att justera trim av rodret på marken.



Figur 3. Sidrodret markerat med blå färg.

1.7 **Meteorologisk information**

Enligt SMHI:s analys: Vind sydsydost 10–13 knop, sikt 10 km, inga moln under 4 000 fot, temperatur/daggpunkt +22/+12 C, QNH 1001 hPa.

Händelsen inträffade i dagsljus.

1.8 **Navigationshjälpmedel**

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Inte aktuellt.

1.10 Flygfältsdata

Trosa/Troslanda flygplats är en flygplats som inte kräver något godkännande av Transportstyrelsen. Flygplatsen ska ändå uppfylla vissa krav enligt Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2010:123) och allmänna råd om utformning och drift av flygplatser som inte ska godkännas. Flygplatsen är beskriven i KSAB⁹ Svenska flygfält. Flygplatsens ägare och brukare är Trosa flygklubb.

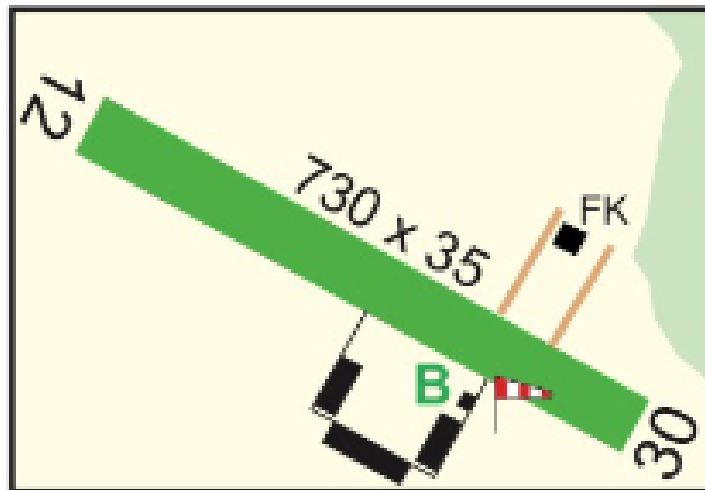
Banbredd

Enligt Transportstyrelsens föreskrifter ska en bana ha en fastställd bredd av minst 10 meter och det ska finnas ett stråk som är minst 10 meter brett på vardera sida av banan. I KSAB Svenska flygfält beskrivs att banbredden för Trosa/Troslanda flygplats är 35 meter. Enligt de nämnda föreskrifterna innebär det att det därutöver ska finnas ett stråk på var sida om banan som sträcker sig ytterligare 10 meter ut från bankanten. Haverikommissionen har mätt banan och konstaterat att den totala bredden (bana och stråk) är cirka 30 meter där banan är som smalast vid tröskelmarkeringen för bana 12. Med hänsyn till hur Transportstyrelsens föreskrifter anger att banans bredd ska fastställas och med beaktande av kravet på ett stråk på respektive sida av banan om minst 10 meter innebär detta att den korrekta banbredden uppgår till 10 meter.

Banlängd

Regelverket föreskriver att det ska finnas ett stråk undanför banans båda ändar som ska sträcka sig minst 30 meter ut från respektive banände. Haverikommissionen har mätt upp flygplatsens banlängd till 726 meter. Med hänsyn till att det ska finnas ett stråk 30 meter utanför respektive banände innebär det att den korrekta banlängden är 666 meter. Vid tillfället var tröskeln för bana 12 inflyttad 106 meter. Av dessa 106 meter var de 30 meter som låg närmast banänden av sådan kvalitet att området kan anses uppfylla kraven på stråk. Det medför att den korrekta banlängden därför var 590 meter.

⁹ KSAB – Företag ägt av KSAK, Kungliga Svenska Aeroklubben, saluför flygrelaterade produkter.



Figur 4. Banbredd och längd enligt manualen KSAB Svenska Flygfält.

Hinder

Inflygningskortet hade en varning för en kraftledning omedelbart före tröskeln till bana 12. Vid haverikommissionens undersökning fanns träd runt om kraftledningen (se figur 5).



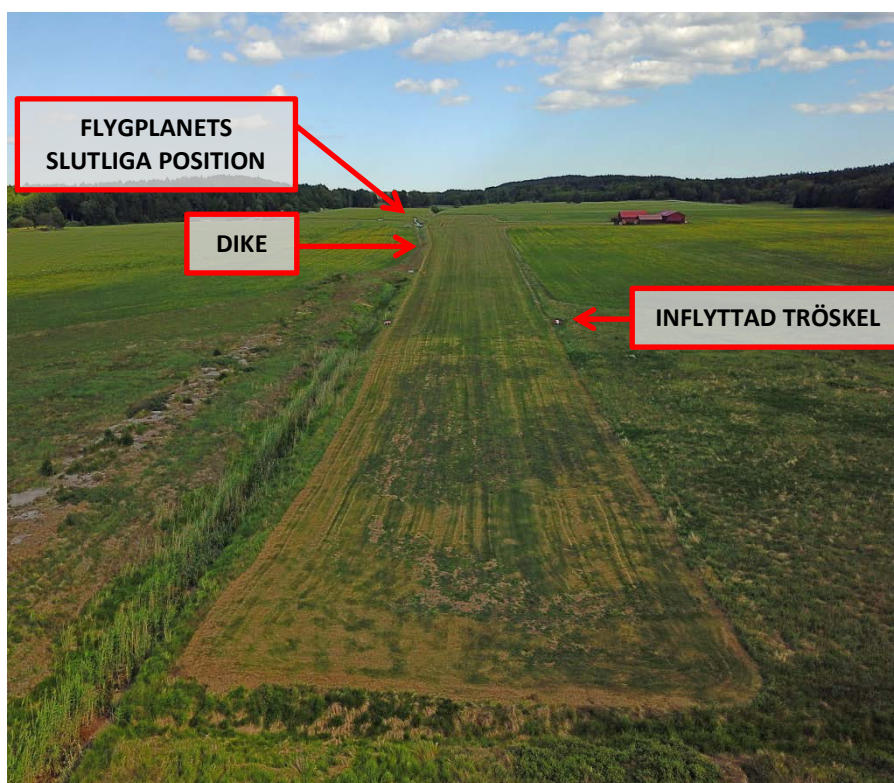
Figur 5. Bilden tagen över kraftledningen på final bana 12.

Flygplatsen hade en gräs bana med en tillgänglig banlängd av 666 meter för landning enligt haverikommissionens mätningar.



Figur 6. Kartbild över flygplatsens trafikvarv. © KSAB, Svenska flygfält.

Vid tillfället var tröskeln till bana 12 inflyttad 106 meter efter att vildsvin hade bökat på den första delen av banan (se figur 7).



Figur 7. Kort final bana 12 visar inflyttad tröskel och diket i vid vänster bankant.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Det fanns inga färd- eller ljudregistratorer och sådana krävdes inte heller.

1.12 Plats för händelsen

Flygplanet åkte av banan och ner i diket längs den norra delen av bana 12. Figur 8 visar var spår i banan av landställ och av höger vingspets påträffades efter händelsen.



Figur 8. Spår i banan efter landställ och höger vingspets.

1.12.1 Olycksplatsen

Flygplanet kom att stanna i ett dike på den norra sidan av banan med flygplanet vridet åt höger i banriktningen sett (se figur 9).



Figur 9. Flygplanets slutliga position i diket.

1.12.2 *Luftfartygsvraket*

Vid olyckan slets noslandstället av från flygplanet. Skador uppkom även på flygplanskroppen, motorn, propellern, stabilisatorn och vingarna.



Figur 10. Bilden visar sprickor på flygplanskroppen. Foto: Gösta Andersson.

Noslandstället och delar av propellern återfanns vid sidan av flygplanet.

1.13 **Medicinsk information**

Ingenting har framkommit som tyder på att pilotens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före eller under flygningen.

1.14 **Brand**

Brand uppstod inte.

1.15 **Överlevnadsaspekter**

1.15.1 *Räddningsinsatsen*

En privatperson larmade SOS Alarm kl. 14.37. Ambulans och räddningstjänst anlände till olycksplatsen kl. 14.53, dvs. 16 minuter efter 112-samtalet. På plats kunde det konstateras att de två personerna ombord själva hade tagit sig ur flygplanet och var fysiskt oskadda.

Nödsändaren (ELT¹⁰) av typen Artex ME-406 med artikelnummer 453-6603 aktiverades vid händelsen.

1.15.2 *Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten*

Båda ombordvarande använde säkerhetsbälten med axelremmar. Ingen skadades.

¹⁰ ELT (Emergency Locator Transmitter) – Nödsändare.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 *Undersökning av flygplansvraket*

Haverikommissionen har efter olyckan undersökt flygplanet för att kontrollera eventuella fel på rodersystemet men har inte funnit någonting som tyder på att det var något fel på flygplanet som bidragit till olyckan.

1.16.2 *Utläsning av data från EECU¹¹*

Haverikommissionen har läst ut data från flygplanets EECU. Datan visar att motorn gått på tomgång under åtta sekunder under landningsfasen. Därefter har gasreglaget förts till läge för full gas vilket har gett full motoreffekt under tio sekunder. Motorn stannade därefter från full effekt till stopp inom tre sekunder.

Data visar också att ungefär fem minuter före landning sjönk motorns bränsletryck under ett nominellt värde, vilket aktiverade ett varningsmeddelande (LOW FUEL PRESS WRN) på instrumentpanelen, EECU:n växlade då automatiskt över till kanal "A". Bränsletrycket steg kortvarigt över det nominella värdet för att åter sjunka. Tre minuter före landning slog piloten på den elektriska bränslepumpen i enlighet med den normala proceduren.

1.16.3 *P-faktor och slipström*

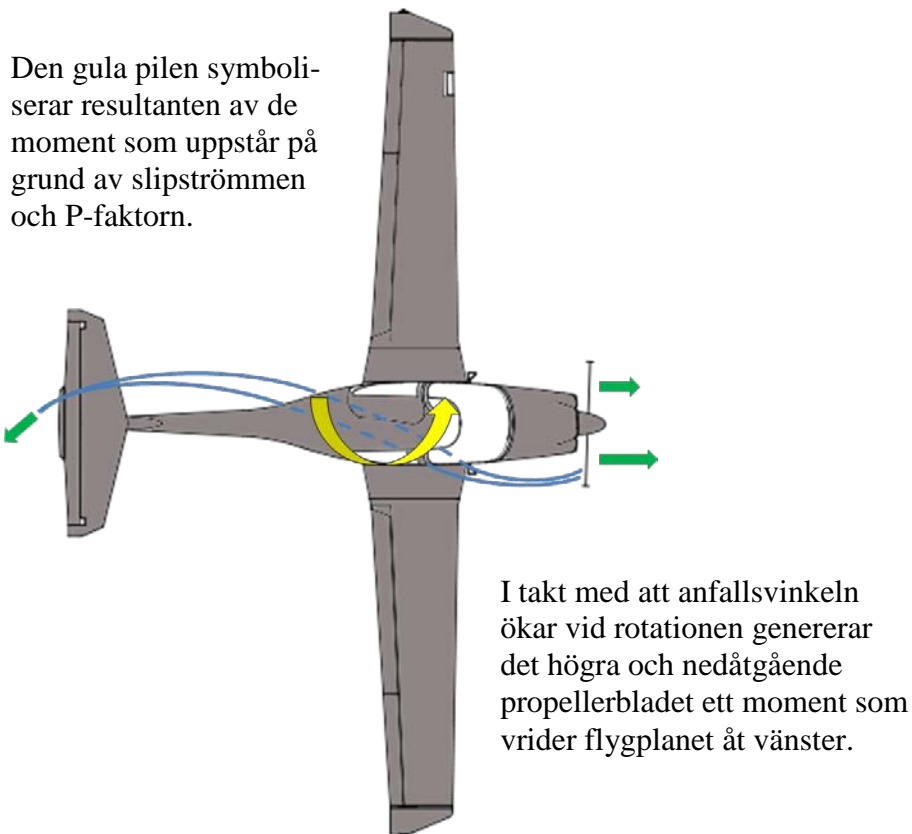
Sidroderutslag är nödvändigt för att hålla flygplanet på en rak kurs under såväl start som landning och gaspådrag. Det finns två anledningar till detta (se figur 11).

Den ena är den s.k. slipströmmen som uppstår då propellern roterar och genererar en luftström som rör sig kring flygplanskroppen och verkar över sidrodret. Med en, från piloten sett, högerroterande propeller skapas ett luftflöde som trycker på sidrodrets vänstra sida, vilket vill vrida flygplanet åt vänster. Således behöver man kompensera med höger sidroder.

Den andra anledningen är den s.k. P-faktorn. Det är ett aerodynamiskt fenomen som medför en asymmetrisk omlokalisering av propellerns dragkraftcentrum i takt med att flygplanets anfallsvinkel ökas. Förskjutningen av dragkraftscentrumet resulterar i att flygplanet vill gira något åt sidan. Den gireffekten, som även kan uttryckas som ett vridande moment, tilltar under rotationen då anfallsvinkeln relativt luftflödet ökar på den sida av propellern där bladen är nedåtgående.

¹¹ Electronic Engine Control Unit – Elektronisk motorstyrningsenhet.

I fallet med en Diamond DA 40 är motorn högerroterande, sett från piloten. Det innebär att den högra sidan av propellern är nedåtgående vilket resulterar i att dragkraftscentrum är förskjutet åt höger på propellern. Till följd av detta uppstår ett moment som vill vrida flygplanets nos till vänster. Med höger sidroderutslag kan piloten motverka fenomenet.



Figur 11. P-faktor och slipström.

1.16.4 Prestandaberäkningar

Flygplanets handbok innehåller tabeller som anger landningssträcka på en asfalterad banyta givet olika landningsvikter.

Inledningen till kapitlet beskriver faktorer som ska beaktas vid beräkningen av landningssträcka. Bland annat innebär landning på fem centimeter högt gräs att rullsträckan ska ökas med 30 procent medan motvind ska minska landningssträckan med 10 procent för var tjugonde knop.

Med den aktuella landningsvikten av 1 220 kg har haverikommissionen interpolerat värden från tabellerna, kompenserat utgångsvärdena för landning på gräs i motvind enligt ovan och fått följande värde:

- Erforderlig landningssträcka – 703 meter.

Haverikommissionens mätningar och beräkningar av banlängden ger vid handen att banan var 666 meter lång. Tröskeln var dock tillfälligt inflyttad 106 meter på grund av markskador, vilket innebar att banlängden var 590 meter. Banan var således för kort för landning med den aktuella landningsvikten under de angivna förhållandena.

Enligt kommissionens förordning (EU) 965/2012, NCO.OP.100¹² ska befälhavaren endast använda flygplatser och utlandningsplatser som är lämpliga för aktuell luftfartygstyp och verksamhet.

I flygplanets handbok finns en varningstext som säger att om en säker landning ska utföras krävs att den tillgängliga banlängden är minst lika lång som den uträknade landningssträckan över 50 fot.

1.17 Berörda aktörers organisation och ledning

Inte aktuellt.

1.18 Övrigt

1.18.1 Stabiliserad inflygning

Transportstyrelsen har skrivit en rekommendation avseende stabiliserad inflygning för enpilotsflygplan under visuella flygregler (VFR). Den beskrivs i kontrollanthandboken¹³ enligt följande:

”En allmänt vedertagen rekommendation är att man vid senast 300 fot AGL¹⁴ kontrollerar följande:

- *Fart +10/-5 knop*
- *På förlängda centrumlinjen*
- *På planébana*
- *I rätt konfiguration avseende klaff och landningsställ*

Generellt kan det sägas att om man betvivlar en säker landning är det säkrare att göra ett omdrag.”

1.18.2 Vidtagna åtgärder

Inte aktuellt.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

Inga.

¹² Kommissionens förordning (EU) nr 965/2012 om tekniska krav och administrativa förfaranden i samband med flygdrift enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 216/2008, bilaga VII, Del-NCO.

¹³ Kontrollanthandbok – Handbok avsedd att vara ett stödjande verktyg för de av Transportstyrelsen certifierade kontrollanterna för provverksamhet.

¹⁴ AGL (Above Ground Level) – Över marknivå.

2. ANALYS

Piloten var medveten om att det fanns hinder på finalen och att tröskeln var inflyttad, vilket medförde en förkortad bana. Därför planeerade han för en brantare glidbana och en längre final än normalt. Den branta glidbanan och den inflyttade tröskeln medförde en viss stress då piloten inte hade någon större erfarenhet av dessa förhållanden. Piloten var således medveten om några av de särskilda riskfaktorer som fanns och var förberedd på att hantera dem och på att genomföra en stabiliserad inflygning.

Data som har kunnat utläsas från flygplanets elektroniska motorstyrningsenhet (EECU) visar att motorn gått på tomgång under åtta sekunder inför landningen och sedan gett full effekt under tio sekunder. Detta bekräftar att en brant glidbana användes under inflygningen och att ett pådrag därefter gjordes med maximal motoreffekt.

Enligt vad som framkommit vid intervjuer blev dock flygplanet ändå inte stabiliserat på finalen. Oavsett detta fullföljdes landningen i stället för att avbrytas för ett omdrag. Haverikommissionen har tidigare utrett olyckor där icke stabiliserade inflygningar bedömts ha orsakat olyckorna. Det har även i några fall föranlett säkerhetsrekommendationer, se t.ex. SHK:s rapport RL 2011:06.

Enligt de uppgifter som haverikommissionen fått studsade flygplanet första gången fem meter upp i luften. Flygplanet studsade sedan ytterligare två gånger. Det berodde sannolikt på den branta glidbanan och eftersom piloten hade begränsad erfarenhet av detta kom utflytningen att bli otillräcklig. Att banan dessutom hade förkortats genom att tröskeln flyttats in bidrog troligen till ökad stress. Spår på banan visar att flygplanets vänstra och högra huvudlandställ varit i banan innan flygplanet åkte ner i diket. Däremot kunde inte något spår av noshjulet återfinnas. Det tyder på att flygplanet hade en hög attityd, dvs. ett högt nosläge, vilket även överensstämmer med vittnesuppgifter. En maximal motoreffekt under denna del av förloppet bidrog troligen också till att slipströmmen och P-faktorn fick flygplanet att gira åt vänster.

Enligt flyghandboken var den erforderliga landningssträckan 703 meter inklusive 30 procents ökning vid landning på gräs. Den av KSAB Svenska flygfält publicerade banlängd var 730 meter. Haverikommissionens mätning av banan visar dock att den korrekta banlängden var 666 meter. Vid tillfället var tröskeln för bana 12 dessutom inflyttad, vilket medförde att endast 590 meter var tillgänglig för landning. Den publicerade banbredden var 35 meter, trots att haverikommissionens mätningar visar att den i verkligheten uppgick till 10 meter med ett stråk om 10 meter på vardera sida. KSAB samlar in, förenklar och förmedlar flygdata från flygplatsansvarig till flygfältsbrukaren. Däremot kontrolleras inte att uppgifterna är korrekta. Sammanfattningsvis är det befälhavaren som ska förvissa sig om att flygplatsen uppfyller gällande krav på banans utformning.

3. UTLÅTANDE

3.1 Utredningsresultat

- a) Piloten hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Flygplanet hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
- c) Banan för landning hade hinder i form av en kraftledning och vegetation före tröskeln.
- d) Tröskeln var inflyttad på grund av att första delen av banan var uppriven av vildsvin.
- e) Flygplatsens bana var under rådande förhållanden för kort för flygplanstypen enligt tillverkarens prestandaunderlag.
- f) En lång final och en brant glidbana planerades.
- g) Inflygningen var inte stabiliserad.
- h) Flygplanet studsade tre gånger på banan innan piloten påbörjade ett omdrag.
- i) Korrektion för slipström och P-faktor var otillräcklig.
- j) Flygplanet åkte av banan till vänster med hög nos-upp attityd.
- k) Flygplanet girade slutligen 120 grader till höger och blev stående i ett dike.

3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av att omdraget påbörjades i ett så sent skede att möjligheterna att bibehålla kontrollen över flygplanet var begränsade i förhållande till pilotens erfarenhetsnivå.

Följande faktorer har bidragit till olyckan:

- inflygningen var inte stabiliserad, och
- såväl kraftledningen före bantröskeln som den inflyttade bantröskeln och banans utformning utgjorde stressfaktorer.

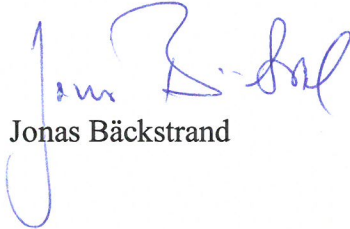
4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- Överväga behovet av informationsinsatser riktade till innehavare av flygplatser angående de krav som ställs i Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2010:123) och allmänna råd om utformning och drift av flygplatser som inte ska godkännas. (RL 2018:04 R1)
- Överväga behovet av informationsinsatser angående befälhavarens ansvar för att endast använda flygplatser som är lämpliga för aktuell luftfartygstyp och verksamhet. (RL 2018:04 R2)

SHK emotser besked **senast den 28 maj 2018** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de säkerhetsrekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar



Jonas Bäckstrand



Johan Nikolaou