



Slutrapport RL 2014:03

**Olycka på Borglanda flygplats den 25 juli
2013 med flygplanet SE-GMA av typen
Cessna F172M.**

Diariernr L-93/13

2014-02-28

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt: Syftet med undersökningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar 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.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	4
Utredningen.....	4
SAMMANFATTNING	6
1. FAKTAREDOVISNING	7
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	7
1.2 Personskador.....	8
1.3 Skador på luftfartyget	8
1.4 Andra skador.....	8
1.4.1 Miljöpåverkan.....	8
1.5 Besättningen.....	8
1.5.1 Föraren.....	8
1.6 Luftfartyget	8
1.6.1 Flygplanet	8
1.6.2 Beskrivning av del eller system relaterat till olyckan.....	9
1.7 Meteorologisk information	11
1.8 Navigationshjälpmedel	12
1.9 Radiokommunikationer.....	12
1.10 Flygfältsdata.....	12
1.11 Färd- och ljudregistratorer	12
1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak	12
1.12.1 Olycksplatsen	12
1.12.2 Luftfartygsvraket	12
1.13 Medicinsk information.....	13
1.14 Brand.....	13
1.15 Överlevnadsaspekter.....	13
1.15.1 Räddningsinsatsen	13
1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten....	13
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	14
1.16.1 Intervjuer med föraren och passagerarna.....	14
1.16.2 Särskilda undersökningar	14
1.17 Operatörens organisation och ledning.....	14
1.18 Övrigt.....	14
1.19 Särskilda utredningsmetoder.....	14
2. ANALYS	14
2.1 Förutsättningarna	14
2.2 Rotationen och stallen.....	15
2.3 Markkollisionen	15
3. UTLÅTANDE	15
3.1 Undersökningsresultat.....	15
3.2 Orsaker till olyckan.....	16
3.3 Riskfaktorer	16
4. REKOMMENDATIONER.....	16

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att undersöka olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s olycksundersökningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En undersökning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar igen eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska undersökningen 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 olycksundersökningar 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 undersökning. 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 undersökningen 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 25 juli 2013 om att en olycka med ett flygplan med registreringsbeteckningen SE-GMA inträffat på Borgholms flygplats, Kalmar län, samma dag klockan 10.55.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Jonas Bäckstrand, ordförande, Nicolas Seger, utredningsledare, Peter Swaffer, operativ utredare, Staffan Jönsson, teknisk utredare t.o.m. den 21 augusti 2013, Patrik Dahlberg utredare räddningstjänst.

Som rådgivare för Transportstyrelsen har Magnus Lundin deltagit.

Följande organisationer har notifierats: Europeiska byrån för luftfartsäkerhet (EASA), EU-kommissionen, NTSB¹ och Transportstyrelsen.

Utredningsmaterialet

Intervjuer har genomförts med föraren samt med passagerarna.

¹ NTSB (National Transport Safety Board) – USA:s motsvarighet till SHK.

Slutrapport RL 2014:03

Luftfartyg:	
Registrering, typ	SE-GMA, Cessna F172M
Klass, luftvärdighet	Normal, luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC) ²
Innehavare	Ölands flygklubb
Tidpunkt för händelsen	2013-07-25, klockan 10.55 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC ³ + 2 timmar)
Plats	Borglanda flygplats, Kalmar län, (position 5651N 01639E; 36 meter över havet)
Typ av flygning	Privat
Väder	Enligt SMHI:s analys: Vind växlande 5 knop, sikt >10 km, moln 0-2/8 med bas 2 500 fot, temperatur/daggpunkt 22/18 °C, QNH ⁴ 1 016 hPa
Antal ombord:	3
Besättning inklusive kabin	1
Passagerare	2
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Betydande
Andra skador	Begränsat bränslespill
Befälhavaren:	
Ålder, certifikat	70 år, PPL ⁵
Total flygtid	181 timmar, varav 14 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	21 timmar, varav 2 timmar på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	34, varav 12 på typen

² ARC (Airworthiness Review Certificate) - granskningsbevis avseende luftvärdighet.

³ UTC (Coordinated Universal Time) - referens för angivelse av tid världen över.

⁴ QNH anger det atmosfäriska trycket vid havsytans medelnivå.

⁵ PPL (Private Pilot License) - privatflygarcertifikat.

SAMMANFATTNING

Avsikten var att göra en privat rundflygning från Borglanda flygfält. Flygplanet accelererade med full effekt och lättade normalt. Föraren har uppgivit att denne sedan sänkte nosen för att på 3-5 meters höjd accelerera.

Enligt föraren ljud stallvarnaren en liten stund efter det att accelerationsfasen påbörjats. Flygplanet sjönk plötsligt igenom mot marken. Föraren har angett att vänster vinge troligen träffade marken först. Nosstället vek sig och flygplanet kanade på nosen i en lätt vänstersväng. Flygplanet stannade cirka tio meter från den vänstra bankanten.

Förutsättningarna för flygningen vid olyckstillfället får anses ha varit goda. Föraren har uppgivit att tillräcklig fart och rullsträcka beaktades vid planeringen samt utförandet av flygningen.

Flygplanet har uppgetts rotera normalt. Det sjönk dock igenom strax efter rotationen vilket berodde på att luftströmningen över vingen inte var tillräcklig för att hålla vingen flygande. Den otillräckliga luftströmningen har uppstått som en konsekvens av att den kritiska anfallsvinkeln överskridits vilket medfört att vänster vinge troligen stallat först. Vingens relativa fart genom luften spelar också in och det kan inte uteslutas att flygplanets fart har varit för låg under själva rotationen.

Markkollisionen var ett resultat av ställen. Propellerbladens böjning av spetsarna framåt vittnar om att motorn levererade dragkraft även efter nedslaget. Bladens böjningar bakåt indikerar dock att själva markkontakten medfört en signifikant inbromsning med en kraftig retardation.

Olyckan har sannolikt orsakats av att flygplanet har stallat. Ställen har uppkommit genom att flygplanets vinge har överskridit sin kritiska anfallsvinkel.

Rekommendationer

Inga.

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Avsikten var att göra en privat rundflygning från Borglanda flygfält.

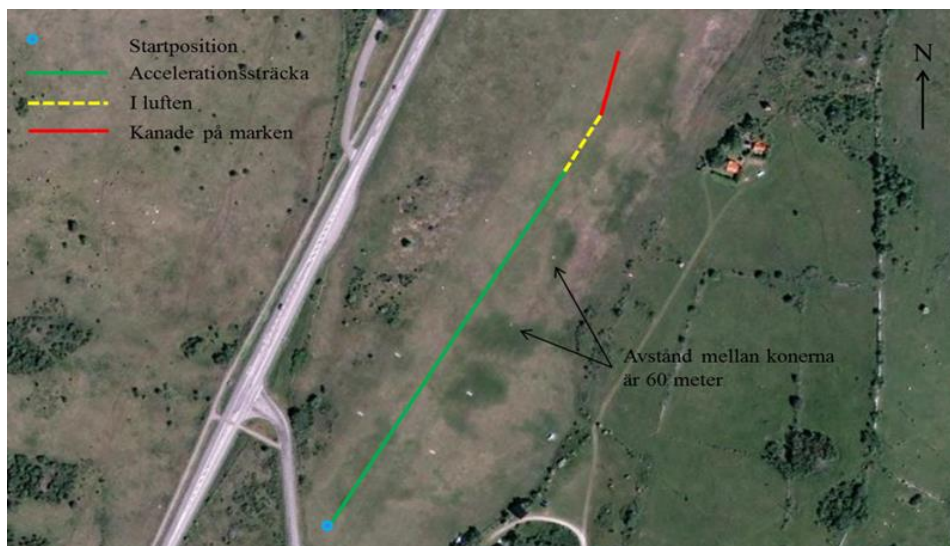
Föraren har uppgivit att en prestandaberäkning utfördes före start samt att starten påbörjades från stråkets början på bana 03.

Flygplanet (fig. 1) accelererade enligt föraren med full effekt till drygt 60 knop och lättade normalt, starten utfördes med tio graders klaff. Föraren har uppgivit att denne sedan sänkte nosen för att på 3-5 meters höjd accelerera farten mot 70 knop.



Figur 1 - Flygplanet SE-GMA före olyckan. Foto: Kennerth Gustafsson

Enligt föraren ljud stallvarnaren en liten stund efter det att accelerationsfasen påbörjats. Flygplanet sjönk plötsligt igenom mot marken. Föraren har angett att vänster vinge troligen träffade marken först, därefter höger vinge. Omedelbart därefter tog propellern i marken, nosstället vek sig och flygplanet kanade på nosen i en lätt vänstersväng. Flygplanet stannade cirka tio meter från den vänstra bankanten i en riktning på ungefär 30 grader vänster om banriktningen. Förloppet finns åskådliggjort i figur 2 nedan.



Figur 2 - Borglanda flygfält med händelseförlopp. Foto: Google earth™

Olyckan inträffade i position 5651N 01639E, 36 meter över havet.

1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Ombord- varande totalt	Övriga
Omkomna	-	-	0	-
Allvarligt skadade	-	-	0	-
Lindrigt skadade	-	-	0	Ej tillämpligt
Inga skador	1	2	3	Ej tillämpligt
Totalt	1	2	3	-

1.3 Skador på luftfartyget

Betydande.

1.4 Andra skador

Inga.

1.4.1 Miljöpåverkan

Begränsat bränslespill förekom på olycksplatsen.

1.5 Besättningen

1.5.1 Föraren

Föraren, 70 år, hade PPL med gällande operativ och medicinsk behörighet.

Flygtid (timmar)				
	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	0	2	21	181
Aktuell typ	0	0	2	14

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 12.

Inflygning på typ gjordes den 9 augusti 2012.

Senaste PC⁶ genomfördes den 1 mars 2013 på Cessna 172.

1.6 Luftfartyget

1.6.1 Flygplanet

Flygplanet

Typcertifikatinnehavare	Cessna Aircraft Company
Typ	Cessna F172M
Serienummer	F17201463
Tillverkningsår	1976

⁶ PC (Proficiency check) - kontroll av flygkompetens.

Flygmassa, kg	Max tillåten startmassa 1 045 aktuell 1 027
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser
Total gångtid, timmar	10 107
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	5
Typ av bränsle som tankats före händelsen	140 liter AVGAS 100 LL

Motor

Typcertifikatinnehavare	Lycoming
Motortyp	O-320-E2D
Antal motorer	1
Motor	<i>Nr 1</i>
Serienummer	L-3384-27A

Luftfartyget hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).

1.6.2 *Beskrivning av del eller system relaterat till olyckan*

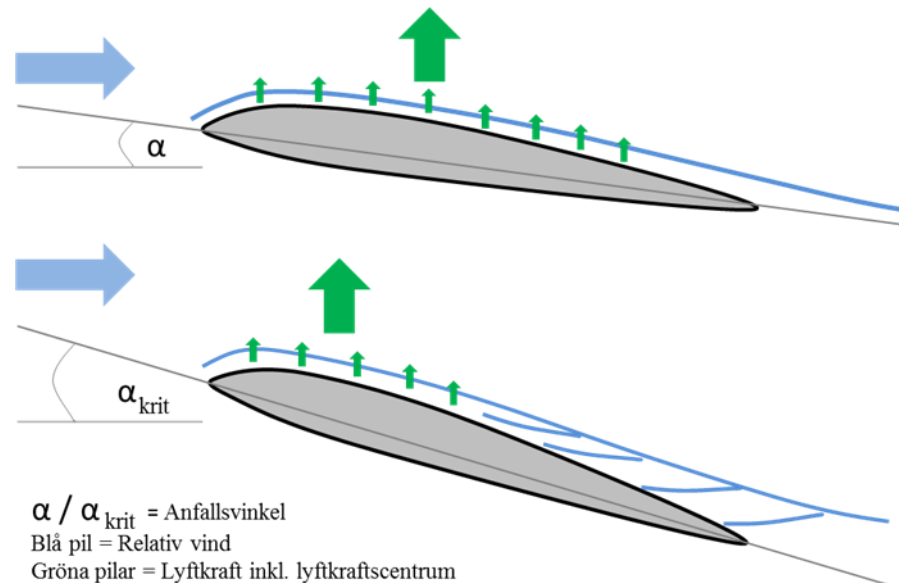
Stallvarningssystemet

En stallvarnare fanns monterad på vingens framkant. Det är en installation av pneumatisk typ som omsätter luftflöde till ljud i form av en signal till föraren. Stallvarningssignalen är en varning som ska uppmärksamma föraren på att en stall är på väg att inträffa.

Stallvarnaren i det aktuella flygplanet avger en ljudsignal cirka 5-10 knop före den fart då stall inträffar. Ljudsignalen baseras på det differenstryck som uppstår mellan kabintrycket och trycket på vingframkanten där stallvarnarens öppning är placerad. Denna tryckskillnad ger ett luftflöde genom ett horn i kabinen. Då erforderligt luftflöde erhålls ljuder hornet.

Faktorer som inverkar vid stall

Stall definieras inom aerodynamiken som det tillstånd vid vilket vingens lyftkraft börjar avta pga. att den kritiska anfallsvinkeln har överskridits. Figur 3 visar en vinge i profil samt hur luftflödet avlöses från vingens ovansida allt eftersom anfallsvinkeln ökar. När den s.k. kritiska anfallsvinkeln ökrit har passerats stallar vingen.



Figur 3 - Anfallsvinkel och lyftkraftscentrum.

Faktorer som inverkar vid rotation

En rad faktorer inverkar då man roterar flygplanet vid start, dvs. drar ratten bakåt för att få flygplanet i luften.

Tyngdpunktsläge

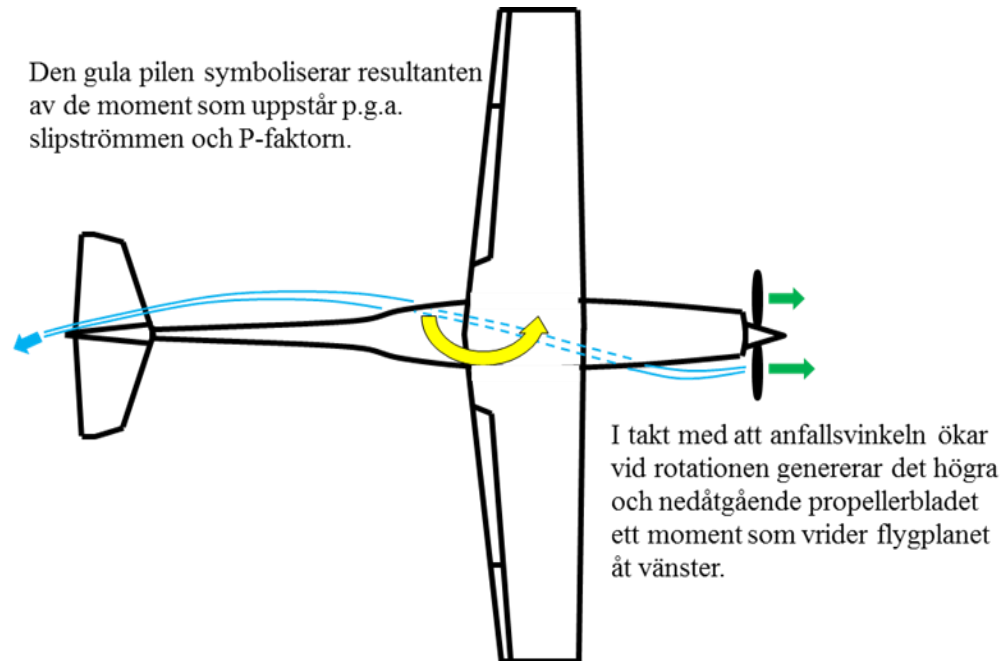
Flygplanets tyngdpunktsläge bidrar till risk för överrotation ju längre bak tyngdpunktsläget är. Flygplanet blir helt enkelt baktungt och mindre kraft på ratten behöver appliceras för att få det luftburet. Vid olyckstillfället fanns en relativt tung passagerare i baksätet. Tyngdpunktsläget var dock inom gränserna och föraren har förklarat att denne hade god vana av att flyga baktunga plan.

Slipström och P-faktor

Sidrodretsutslag är nödvändigt för att hålla flygplanet i en rak linje under såväl starten som vid rotationen. Det finns två anledningar till detta. 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 (fig. 4). Med en, från föraren 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 beror på det moment som en roterande propeller medför. Detta benämns som den s.k. P-faktorn. Det är ett aerodynamiskt fenomen som medför en asymmetrisk omlokalisering av propellerns dragkraftscentrum i takt med att flygplanets anfallsvinkel ökas. Förskjutningen av dragkraftscentrumet resulterar i att flygplanet vill gira något åt sidan (fig. 4). Girningen, vilken även kan uttryckas som ett vridande moment, tilltar under rotationen då anfallsvinkeln relativt luftflödet ökar på den sida av propellern där bladen är nedåtgående. I fallet med en Cessna 172 är motorn högerroterande, sett från föraren. 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. Höger sidroderutslag motverkar detta och föraren kan således balansera ut fenomenet.



Figur 4 - Slipström och P-faktor.

Rotationsteknik

Rotationstekniken för att få en Cessna 172 luftburen skiljer sig inte från andra liknande flygplan och består i att föraren, vid en förutbestämd och tillräcklig fart, i en jämn rörelse drar ratten mot sig. Enligt flygplanets förarhandbok ska rotationsfarten vid start vara 52 knop. Stallfarten var med gällande förutsättningar ungefär 40 knop. När flygplanet kommit i luften förs ratten aningen framåt, dock under fortsatt stigning. Detta för att minska anfallsvinkeln något och låta flygplanet accelerera till lämplig fart under den initiala utflygningen.

Då man under rotationen ändrar stabilisatorns vinkel och således succesivt höjer flygplanets nos sker en förändring av läget på lyftkraftscentrum (fig. 3). Det är över denna punkt på vingen som det relativa luftflödet medger att lyftkraftens resultant verkar, vilket får vingen och flygplanet i luften. I samband med att anfallsvinkeln ökar förflyttas lyftkraftscentrum framåt i förhållande till den punkt då anfallsvinkeln var lägre och en viss framåtkraft på ratten blir nödvändig för att motverka en för stor ökning av anfallsvinkeln.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI:s analys: Vind växlande 5 knop, sikt >10 km, moln 0-2/8 med bas 2 500 fot, temperatur/daggpunkt 22/18 °C, QNH 1 016 hPa.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Inte aktuellt.

1.10 Flygfältsdata

Borglanda flygfält uppfyllde kraven enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2010:123) om utformning och drift av flygplatser som inte ska godkännas.

Stråkets yta, som bestod av gräs, var torr och hård vid olyckstillfället.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Erfordrades inte.

1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Olycksplatsen

Flygplanet havererade ungefär 400 meter från stråkets början. Vraket blev liggande 40 meter bortom, och något till vänster om, det första islagsmärket. Se figur 2.

1.12.2 Luftfartygsvraket

Flygplanet uppvisade omfattande strukturella skador på vänster och höger vingpets, samt höger bakre vingbalk. Kroppen hade delvis deformerad infästning av motorfundament och noshjul. Noshjulet hade separerat från vraket. Motorkåporna var deformerade och hade delvis penetrerats när motorn deplacerats i samband med markkontakten. Propellerns spetsar var böjda framåt, men den inre delen av bladen var bockade bakåt. Skadorna framgår av figur 5 nedan.



Figur 5 - Skador på flygplanet. Foto: SHK

1.13 Medicinsk information

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

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Räddningsinsatsen

Bestämmelser om räddningstjänst finns framför allt i lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) och förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor (FSO).

Med räddningstjänst avses, enligt 1 kap. 2 § första stycket LSO, de räddningsinsatser som staten eller kommunerna ska ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön. Staten ansvarar för fjällräddningstjänst, flygräddningstjänst, sjöräddningstjänst, miljöräddningstjänst till sjöss, räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen samt efterforskning av försvunna personer i vissa fall. I andra fall ansvarar respektive kommun för räddningstjänst (3 kap. 7 § LSO).

Det geografiska läget för olycksplatsen var känt redan från början och inget eftersök behövdes, vilket innebar att den kommunala räddningstjänsten var ansvarig. Räddningstjänsten Öland ansvarade för den kommunala räddningstjänsten. Styrkorna larmas ut från SOS-centralen i Växjö.

Ett samtal inkom till SOS-centralen kl. 11.07 från ordföranden för Ölands flygklubb. SOS-operatören larmade Räddningstjänsten Öland och informerade om att det var en Cessna 172 som stod på landningsbanan med skadat noshjul och propeller men utan skadade personer. Första enhet från räddningstjänsten kom till platsen kl. 11.26.

Framme på olycksplatsen kunde det konstateras att de inblandade var oskadda och att planet, som hade dragits av banan för att hålla den fri för övrig trafik, hade diverse skador men att läget var under kontroll och att inget läckage fanns längre. Som en extra säkerhetsåtgärd lades ett mindre skumtäckte ut under främre delen av flygplanet. Avslutningsvis spärrades området kring planet av och räddningsinsatsen avslutas kl. 12.15.

1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten

Föraren var placerad i vänster förarstol, den ena passageraren i höger framstol och den andra till höger i baksätet. Inga personskador uppkom.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Intervjuer med föraren och passagerarna

Intervju med föraren och passagerarna har utförts och redovisas i avsnitt 1.1.

1.16.2 Särskilda undersökningar

Haverikommissionen har låtit utföra en teknisk undersökning av systemen för stallvarning och fartmätning. Undersökningen har inte visat några felfunktioner på komponenterna.

Det utfördes även en allmän teknisk och operationell undersökning av vitala delar och funktioner som exempelvis sid-, höjd- och skevroder. Delarna och deras funktioner fungerade normalt.

Haverikommissionen har utfört prestandaberäkningar i enlighet med flygplanets flyghandbok. Dessa beräkningar visar att minsta rullsträcka för start från torrt gräs, med klaffläge 10 samt med rådande vind och temperatur var knappt 300 meter. Enligt föraren var aktuell rullsträcka drygt 300 meter. Denne har även uppgett att starten skedde innan stråkets början. Därigenom skaffade föraren sig en möjlighet till en längre rullsträcka.

1.17 Operatörens organisation och ledning

Inte aktuellt.

1.18 Övrigt

Inte aktuellt.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

Inte aktuellt.

2. ANALYS

2.1 Förutsättningarna

Förutsättningarna för flygningen vid olyckstillfället får anses ha varit goda. Det var en klar och näst intill vindstilla sommardag. De växlande svaga vindarna om fem knop kan knappast ses som en avgörande faktor även om viss risk för svag medvind kan ha förekommit.

Olycksplatsen innebar inte några överraskningar med sitt torra och hårda grässtråk. Föraren har uppgett att tillräcklig fart och rullsträcka beaktades vid planeringen samt utförandet av flygningen. Föraren hade förberett sig väl genom en prestandaberäkning och tog även extra säkerhetsmarginal då starten utfördes med full effekt samt påbörjades före stråkets början.

2.2 Rotationen och stallen

Utan att kunna fastställa en direkt orsak till olyckan så ser Haverikommissionen en rad faktorer som kan ha spelat in.

Planet har uppgetts rotera normalt och vid en fart som var vid eller över den förutbestämda. Flygplanet sjönk dock igenom strax efter rotationen vilket berodde på att luftströmningen över vingen inte var tillräcklig för att hålla vingen flygande. Den otillräckliga luftströmningen har uppstått som en konsekvens av att den kritiska anfallsvinkeln överskridits vilket medfört att vänster vinge troligen stallat. Vingens relativa fart genom luften spelar också in och det kan inte uteslutas att flygplanets fart har varit för låg under själva rotationen.

Ett baktungt flygplan kan ge upphov till en snabbare rotation vilken behöver motverkas för att inte överskrida den kritiska anfallsvinkeln. I takt med att ett flygplan roteras förflyttas lyftkraftscentrum framåt över vingen vilket även det bidrar till den ökade anfallsvinkeln. Att föra ratten bakåt i en jämn rörelse är av vikt. Det är också lika viktigt att i slutet av rotationen föra ratten något framåt för att erhålla marginal till den kritiska anfallsvinkeln. En alltför häftig rörelse sätter själva rotationen i risk med utgången att flygplanet kan tappa fart samt att vingen överskrider sin kritiska anfallsvinkel.

Slipströmmen och P-faktorn motverkas i ett flygplan av aktuell typ genom att föraren trampar höger sidroder. Det har förvisso inte framkommit något som tyder på att föraren inte beaktat vikten av sidrodrets användning. Att flygplanet vek sig åt vänster pekar dock på att vänster vinge stallat först. Det kan vara ett resultat av att effekterna av slipströmmen och P-faktorn inte motverkats på ett ändamålsenligt sätt.

2.3 Markkollisionen

Markkollisionen var ett resultat av stallen. Rörelseenergin medförde att flygplanet kanade en ansevärd sträcka samt ådrog sig omfattande skador innan det stannade upp.

Propellerbladens böjning av spetsarna framåt vittnar om att motorn levererade dragkraft även efter nedslaget. Bladens böjningar bakåt indikerar dock att själva markkontakten medfört en signifikant inbromsning med en kraftig retardation.

3. UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Flygplanet hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
- c) Rullsträckan var drygt 300 meter.

- d) Stallvarnaren ljud efter rotationen.
- e) Flygplanet har ställt efter rotationen.
- f) Vänster vingspets tog i marken först.
- g) Det har inte framkommit några felfunktioner på vare sig stallvarningssystemet, fartmätningssystemet eller roder.
- h) Skadorna på flygplanet var betydande.

3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan har sannolikt orsakats av att flygplanet har ställt. Stallen har uppkommit genom att flygplanets vinge har överskridit sin kritiska anfallsvinkel.

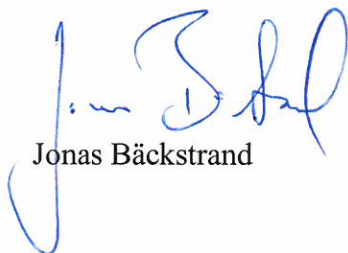
3.3 Riskfaktorer

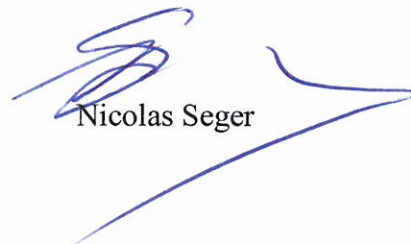
I rapporten berörs ett antal riskfaktorer som spelar in vid varje start. Det är i allmänflygets säkerhetsintresse som SHK med denna rapport väljer att belysa flera av dessa faktorer samt för att sprida kännedom om faktorernas inverkan vid start, rotation och initial stigning.

4. REKOMMENDATIONER

Inga.

På haverikommissionens vägnar


Jonas Bäckstrand


Nicolas Seger

