



Slutrapport RL 2019:12

**Allvarligt tillbud söder om Norrköping/
Kungsängens kontrollzon den 17 oktober
2018 med flygplanet G-RJXF av modellen
EMB-145EP, opererat av BMI Regional
och flygplanet SE-VKA av modellen
Zephyr 2000C, opererat av en privat-
person.**

Diariernr L-123/18

2019-10-08

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 Sjäodén/Försvarmakten.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	5
Utredningen.....	5
SAMMANFATTNING	9
1. FAKTAREDOVISNING	10
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	10
1.2 Personskador	11
1.3 Skador på luftfartygen.....	11
1.4 Andra skador.....	11
1.5 Besättningen.....	12
1.5.1 Piloternas kvalifikationer och tjänstgöring	12
1.5.2 Kabinbesättning	13
1.5.3 Övrig berörd personal	13
1.5.4 Piloternas tjänstgöring	13
1.5.5 Flygledarens tjänstgöring	13
1.6 Luftfartygen	14
1.6.1 Luftfartyg A.....	14
1.6.2 Luftfartyg B	15
1.6.3 Trafikkollisionsvarningssystem (Traffic Collision Avoidance System – TCAS).....	16
1.7 Meteorologisk information	17
1.8 Navigationshjälpmedel	17
1.8.1 ILS-systemet.....	17
1.8.2 Flight Management System (FMS)	19
1.9 Radiokommunikationer.....	19
1.10 Flygfältsdata.....	21
1.11 Färd- och ljudregistratorer	21
1.11.1 Färdregistratorer (DFDR, QAR, GPS)	21
1.11.2 Ljudregistrator (CVR)	22
1.12 Plats för händelsen	22
1.12.1 Luftrumets indelning och separationsregler	24
1.12.2 Ansvar och föreskrifter i det aktuella luftrummet	24
1.13 Medicinsk information.....	25
1.14 Brand.....	25
1.15 Överlevnadsaspekter.....	25
1.15.1 Räddningsinsatsen	25
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	25
1.17 Berörda aktörers organisation och ledning	27
1.17.1 British Midland Express	27
1.17.2 Luftfartsverket	27
1.17.3 Föreskrifter	27
1.18 Övrigt.....	28
1.18.1 Vidtagna åtgärder	28
1.18.2 Liknande händelser.....	29
1.19 Särskilda utredningsmetoder.....	29
2. ANALYS	30
2.1 Händelseförloppet.....	30
2.2 Om krav, rutiner och utbildning.....	31

3.	UTLÅTANDE.....	33
3.1	Utredningsresultat.....	33
3.2	Orsaker till det allvarliga tillbudet.....	33
4.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER	34

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 17 oktober 2018 om att ett allvarligt tillbud mellan flygplanen med registreringsbeteckningarna G-RJXF och SE-VKA inträffat söder om Norrköping/Kungsängens flygplats, Östergötlands län, samma dag kl. 14.29.

Tillbudet har utretts av SHK som företrätts av Mikael Karanikas, ordförande, Johan Nikolaou, utredningsledare, Peter Swaffer, operativ utredare och Alexander Hurtig, utredare beteendevetenskap.

Haverikommissionen har biträtts av Leif Hellgren, expert inom flygtrafikledning samt Magnic AB, expert på radiokommunikation och radardata.

Som ackrediterad representant för Storbritannien har Graeme Gow från den brittiska säkerhetsutredningsmyndigheten (Air Accidents Investigation Branch – AAIB) deltagit.

Som rådgivare för den Europeiska byrån för luftfartssäkerhet (EASA) har Alvaro Neves deltagit.

Som rådgivare för Transportstyrelsen har Magnus Eneqvist deltagit.

Följande organisationer har notifierats: Internationella civila luftfartsorganisationen (ICAO), EASA, EU-kommissionen, AAIB och Transportstyrelsen.

Utredningsmaterialet

- Intervjuer har genomförts med piloterna och flygledaren.
- Radardata har inhämtats från LFV och Försvarmakten.
- Ljudupptagning från flygtrafikledningen har avlyssnats.
- Dokumentation har inhämtats från operatören.
- Referensflygningar har utförts i EMB-145 simulator och med ett mindre flygplan i området söder om Norrköping/Kungsängens kontrollzon.

Ett haverisammanträde hölls den 13 mars 2019. Vid mötet presenterade haverikommissionen det faktaunderlag som förelåg vid tidpunkten.

Slutrapport RL 2019:12

Tidpunkt för händelsen	2018-10-17, kl. 14.29 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC + 2 timmar)
Plats	Söder om Norrköping/Kungsängens flygplats, Östergötlands län, (position 58 30N 016 25E, 487 meter över havet)
Väder	Enligt SMHI:s analys: vind syd till sydväst 5 knop, sikt mer än 10 km, inga moln under 5 000 fot, temperatur/daggpunkt +19/+12 °C, QNH ¹ 1017 hPa
Luftfartyg: A	
Registrering, typ	G-RJXF, EMB-145
Modell	EMB-145EP
Klass, luftvärdighet	Normal, luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC) ²
Operatör	BMI Regional
Typ av flygning	Kommersiell lufttransport
Antal ombord:	21
Besättning inklusive kabin	3
Passagerare	18
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Inga
Andra skador	Inga
Befälhavaren:	
Ålder, certifikat	42 år, ATPL ³
Total flygtid	3 343 timmar, varav 2 874 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	146 timmar, allt på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	58
Biträdande piloten:	
Ålder, certifikat	32 år, CPL ⁴
Total flygtid	3 443 timmar, varav 742 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	171 timmar, allt på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	56

¹ QNH anger det atmosfäriska trycket reducerat till havsytans medelnivå.

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

³ ATPL (Airline Transport Pilot License) – trafikflygarcertifikat med befälhavarbehörighet för stora luftfartyg.

⁴ CPL (Commercial Pilot License) – trafikflygarcertifikat.

Luftfartyg B:

Registrering, typ	SE-VKA, Zephyr 2000C
Modell	ATEC 122 Zephyr
Klass, luftvärdighet	UL, gällande flygtillstånd.
Ägare	Norrköpings Automobil & Flygklubb
Typ av flygning	Privat
Antal ombord:	1
Besättning inklusive kabin	1
Passagerare	0
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Inga
Andra skador	Inga
Piloten:	
Ålder, certifikat	45 år, UL ⁵
Total flygtid	100 timmar, varav allt typen
Flygtid senaste 90 dagarna	2 timmar
Antal landningar senaste 90 dagarna	5

⁵ UL – certifikat för framförande av ultralätta luftfartyg.

SAMMANFATTNING

Det allvarliga tillbudet inträffade under inflygning till Norrköping/Kungsängens flygplats under en reguljärflygning med passagerare från München. Flygplanet, av modellen EMB-145EP hade anropssignalen Midland 753G. Under inflygningen var väderförhållandena goda med sikt på mer än tio kilometer. Besättningen utförde självpositionering för en ILS inflygning. Vid tillfället fanns det ett ultralätt flygplan i okontrollerat luftrum under Midlands klarerade färdväg.

Under självpositioneringen och cirka sju nautiska mil söder om ytterfyren ”ON” började plötsligt Midland att svänga vänster till västlig riktning utanför kontrollzonen och sjönk under det kontrollerade luftrummet och närmade sig det ultralätta flygplanet. När Midland sjönk och kom ikapp flygplanet uppstod ett kollisionstillbud.

Inflygningshjälpmedlet ILS, som ger både horisontell och vertikal vägledning, gav styrkommando till autopiloten som hade armerats för inflygningen. Då Midland befann sig utanför täckningsområdet för inflygningshjälpmedlet fångade flygplanets ILS-mottagare en falsk signal. Flygplanet svängde och sjönk.

Flygledaren hann inte korrigera Midlands felaktiga navigering då det inte var helt klart hur inflygningen skulle utföras. Den initiala svängen uppfattades som att Midland hade visuell kontakt med flygplatsen och gjorde en korrigering i färdvägen mot flygplatsen. När Midland därefter fortsatte svängen och sjönk uppstod störningar i form av kommunikation och förvåning som troligen gjorde att korrigering av flygningen uteblev. En självpositionering för ILS-inflygningen som Midland erhöll ska enligt LFV:s operativa manual avslutas med radarledning vilket hade minimerat risken att fånga falska laterala signaler.

Tillbudet orsakades av att planering och uppföljning av inflygningen inte utfördes på ett ändamålsenligt sätt.

Bidragande har varit bristande kännedom om falska ILS-signaler.

Säkerhetsrekommendationer

EASA rekommenderas att:

- Säkerställa att tydliga krav på att de konventionella navigeringssystemens begränsningar finns med vid repetitionsutbildning. (Se avsnitt 2.2). (RL 2019:12 R1)

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- Utvärdera och ta ställning till om AOC-innehavare har föreskrivna procedurer och ändamålsenliga rutiner som följer upp besättningsmedlemmarnas kunskaper om de konventionella navigeringshjälpmedels begränsningar. (Se avsnitt 2.2). (RL 2019:12 R2)
- Informera leverantörer av flygkontrolltjänst om riskerna med att utfärda klarering för inflygning i ett för tidigt skede. (Se avsnitt 2.1) (RL 2019:12 R3)

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Det allvarliga tillbudet inträffade under inflygning till Norrköping-/Kungsängens flygplats i samband med en reguljärflygning med passagerare från München till Norrköping.

Flygplanet, av modellen EMB-145EP hade anropssignalen Midland 753G ("Midland") och var under kontroll av flygledaren vid Östgöta kontrollcentral (ÖKC). Besättningen bestod av två piloter och en kabinbesättningsmedlem.

Under inflygningen var väderförhållandena goda med sikt på mer än tio kilometer. Flygplanet hade fått en initial klarering mot ytterfyren "ON" för bana 27 på Norrköping/Kungsängens flygplats samt flygnivå 100. ÖKC föreslog en planering för visuell inflygning, vilken besättningen dock avböjde och bad i stället om en självpositionering för en ILS⁶ inflygning. Självpositionering innebär att besättningen med hjälp av egen navigering positionerar sig för slutlig inflygning. Anledningen var att besättningen bedömde att sikten var nedsatt på grund av dis, att solen bländade i inflygningsriktningen och att befälhavaren inte var förtrogen med flygplatsen.

ÖKC gav Midland klart att svänga mot final när de önskade. Besättningen navigerade mot en inflygningspunkt i banans förlängning som skulle leda dem till ILS för bana 27. Därefter klarerades flygplanet först till 3 500 fot och därefter 2 100 fot. Höjden 2 100 fot är lägsta radarledningshöjd i området söder om Norrköping/Kungsängens kontrollzon som en flygledare kan ge klarering till. Avsikten var att Midland själva skulle etablera sig på finalen.

Knappt två och en halv minut senare fick besättningen klarering för inflygning bana 27 (*cleared approach runway 27*) och piloterna arretrade flygplanets ILS-system.

Vid tillfället fanns ett ultralätt flygplan (SE-VKA) på 1 400 fot i okontrollerat luftrum under Midlands klarerade färdväg. Flygplanet, som flög under visuella flygregler (VFR), var på väg till position DOCKAN, en rapportpunkt för VFR-trafik. DOCKAN ligger fem nautiska mil söder om Norrköping/Kungsängens flygplats. De två flygplanen befann sig inte på samma radiofrekvens.

Midland hade TCAS⁷ installerat medan SE-VKA hade en höjdrapporterande transponder vilket möjliggjorde att TCAS kunde upptäcka SE-VKA och ge avvärijande styrkommandon till Midland.

Under självpositioneringen och cirka sju nautiska mil söder om ytterfyren "ON" gav ILS-systemet styrkommando till autopiloten och Midland började svänga åt vänster till västlig riktning och sjunka. En av piloterna har uppgivit att systemet fångade glidbanan och följde den

⁶ ILS (Instrument Landing System) – instrumentlandningssystem.

⁷ TCAS (Traffic Collision Avoidance System) – trafikcollisionsvarningssystem.

medan den andra piloten uppgav att de kommit in på grundlinjen men över glidbanan. I detta läge gick de över från autopilotens automatiska koppling för glidbanan till "VS"⁸ för att därmed öka sjunkhastigheten och således komma ikapp glidbaneindikeringen.

Flygledaren noterade vänstersvängen, men tolkade den som en justering av flygbanan, något som inte är ovanligt när luftfartyg ges tillstånd till självpositionering.

Besättningen på Midland noterade SE-VKA på sina skärmar och frågade flygledaren om trafiken. Flygledaren, som hade börjat bli fundersam över svängen och att flygplanet hade börjat sjunka, uppgav att det fanns trafik under TMA⁹, vid position klockan tio i förhållande till Midland och på en höjd av 1 400 fot i okontrollerat luftrum under dem. Samtidigt frågade flygledaren Midland om vilken höjd de befann sig på, varvid besättningen uppgav att de nu såg det andra flygplanet. SE-VKA var då rakt framför Midland på ett avstånd under 1 NM¹⁰ med en höjdskillnad på cirka 200 fot.

Under händelsen fick besättningen på Midland en varning och ett kommando från TCAS: "*monitor vertical speed*". De avbröt då inflygningen genom att utföra ett omdrag. Därefter meddelade besättningen flygledaren att de var "*clear of the traffic*". Midland fick sedan radarledning för en ny inflygning. Enligt piloterna uppstod endast en RA¹¹ som inte föregicks av en TA¹².

Flygledaren uppgav sig ha blivit både överraskad och fundersam över att Midland sagt sig agera på en TCAS RA och frågade besättningen om deras höjd. Besättningen svarade att de inte sjunkit under 2 000 fot och att man hade visuell kontakt med SE-VKA.

Midland genomförde sedan en normal landning på Norrköping/Kungsängens flygplats.

Tillbudet inträffade i position 58 30N 016 25E, 1 600 fot (487 meter) över havet.

1.2 Personskador

Inte aktuellt.

1.3 Skador på luftfartygen

Inte aktuellt.

1.4 Andra skador

Inga.

⁸ VS (Vertical Speed) – vertikal hastighet.

⁹ TMA (Terminal Area) – terminalområde (kontrollerat luftrum ovanför och kring kontrollzonen).

¹⁰ NM (Nautisk mil) – längden är lika med 1 852 meter.

¹¹ RA (Resolution Advisory) – instruktion om undanmanöver.

¹² TA (Traffic Advisory) – trafikinformation.

1.5 Besättningen

1.5.1 Piloternas kvalifikationer och tjänstgöring

Luftfartyg A

Befälhavaren

Befälhavaren, 42 år, hade ATPL med gällande operativ och medicinsk behörighet. Vid tillfället var befälhavaren, PF¹³.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	12	16	146	3343
Aktuell typ	12	16	146	2874

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 58.

Behörighet på typen erhöles: september 2010.

Senaste PC¹⁴ genomfördes den 12 juni 2018 på typen.

Biträdande piloten

Biträdande piloten, 32 år, hade CPL med gällande operativ och medicinsk behörighet. Vid tillfället var piloten, PM¹⁵.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	6	22	171	3443
Aktuell typ	6	22	171	742

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 56.

Behörighet på typen erhöles den 2 februari 2017.

Senaste PC genomfördes den 15 juli 2018 på typen.

Luftfartyg B

Piloten

Piloten, 45 år, hade UL med gällande operativ och medicinsk behörighet.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	2	2	2	64
Aktuell typ	2	2	2	64

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 4.

Inflygning på typ gjordes den 6 mars 2010.

Senaste PC genomfördes den 15 maj 2018 på typen.

¹³ PF (Pilot Flying) – pilot som manövrerar luftfartyget.

¹⁴ PC (Proficiency Check) – kontroll av flygkompetens.

¹⁵ PM (Pilot Monitoring) – pilot som övervakar flygningen.

1.5.2 Kabinbesättning

Kabinbesättningen i luftfartyg A bestod av en person.

1.5.3 Övrig berörd personal

Flygledaren i position TC (ÖKC:s huvudposition) var vid tillfället 31 år med en gällande operativ och medicinsk behörighet. Han hade arbetat på Östgöta kontrollcentral under 6 år.

1.5.4 Piloternas tjänstgöring

Befälhavaren

Befälhavaren hade varit ledig i tre dygn för att sedan arbeta fyra dygn veckan före händelsen. Dagen före och den aktuella dagen för händelsen påbörjade han sin tjänstgöring kl. 04.00. Befälhavarens tjänstgöringstider låg inom tillåtna gränser.

Befälhavaren har uppgett att han hade sovit bra den föregående natten. Han hade dessutom fått åtminstone sju till åtta timmars sömn varje natt nätterna före.

Den biträdande piloten

Den biträdande piloten hade arbetat fem av sju dygn veckan före händelsen. Tre dagar före händelsen gick han av en ledighet som omfattade två dygn. Den biträdande pilotens tjänstgöringstider dagen före och den aktuella dagen var samma som för befälhavaren. Den biträdande pilotens arbetstider låg inom tillåtna gränser.

Den biträdande piloten har uppgett att han nätterna före händelsen hade fått åtminstone sju timmars sömn varje natt.

1.5.5 Flygledarens tjänstgöring

Flygledaren hade veckan före händelsen arbetat fyra av sju dygn. Mellan den 12 och 14 oktober hade han varit ledig.

Han arbetade både dag- och kvällstid under veckan. De två dagarna före händelsen hade han arbetat fram till kl. 23.55 respektive kl. 19.30 på kvällen. Den aktuella dagen påbörjade han sin tjänstgöring kl. 07.45. Flygledarens tjänstgöringstider låg inom tillåtna gränser.

Flygledaren har uppgett att han var pigg och att det inte fanns något som påverkade honom.

1.6 Luftfartygen

1.6.1 Luftfartyg A

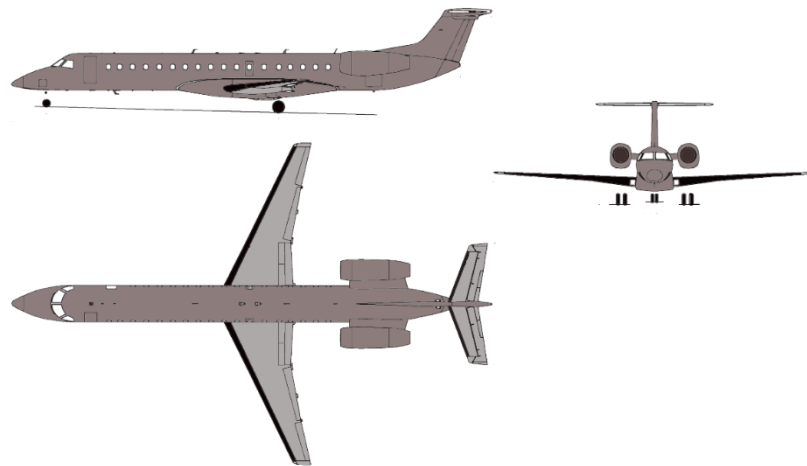
Luftfartyget av modellen Embraer EMB-145EP är ett lågvingat flygplan av transportkategori som är försett med två turbofläktmotorer monterade på flygplanets bakre kropp.

Flygplanet är huvudsakligen tillverkat av aluminiumlegeringar och är försett med tryckkabin. Flygplanet är knappt 30 meter långt och har en spännvidd på drygt 20 meter.

En glascockpitpanel har utvecklats med högintegrerad inbyggd avionik, vilket gör det möjligt för piloterna att bättre övervaka operation av flygplanet.

Konfigurationen på det aktuella flygplanet var två piloter och en stol för en observatör. Kabinen var konfigurerad för 49 passagerarstolar och två stolar för kabinbesättningen.

För att underlätta navigations- och inflygningsprocedurer är flygplanet EMB-145 försett med ett varningssystem för markkollision (EGPWS¹⁶), ett trafik- och kollisionvarningssystem (TCAS) och ett system för att upptäcka vindskjuvning. Flygplanet är även utrustat med FMS¹⁷ som hjälpmedel för hantering av bl.a. navigation.



Figur 1. Treplansskiss över flygplanstypen.

¹⁶ EGPWS (Enhanced Ground Proximity Warning System) – system som varnar för terräng- och markkollision.

¹⁷ FMS (Flight Management System) – system i flygplanet för bl.a. navigation- och prestanda.

Luftfartyg A

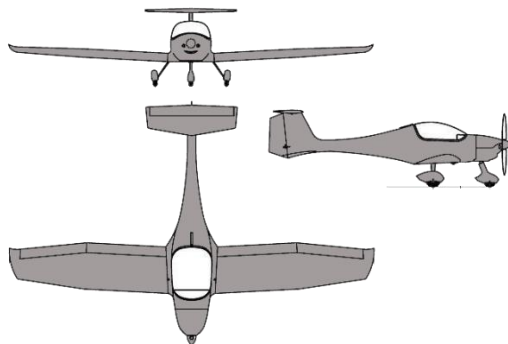
Flygplanet	
Typcertifikatinnehavare	Embraer S.A.
Modell	EMB-145EP
Serienummer	145280
Tillverkningsår	2 000
Flygmassa, kg	Max start-/landningsmassa 20 990/18 700 aktuell 15 900
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser
Total gångtid, timmar	32 369
Kvarstående anmärkningar	QAR ¹⁸ var på HIL ¹⁹ enligt MEL ²⁰ Anmärkningen hade dock ingen inverkan på händelseförloppet.

Luftfartyget hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).

1.6.2 Luftfartyg B

Luftfartyget av modellen ATEC 122 Zephyr är ett lågvingat ultralätt flygplan som är försett med en 80 hk kolvmotor.

Flygplanet är tillverkat i komposit och träbalkar. Flygplanet är drygt 6 meter långt och har en spännvidd på knappt 10 meter.



Figur 2. Treplansskiss över flygplanstypen.

Luftfartyg B

Flygplanet	
Typcertifikatinnehavare	ATEC V.O.S
Modell	ATEC 122 Zephyr
Serienummer	Z1280106A
Tillverkningsår	2005
Flygmassa, kg	Max start-/landningsmassa 450/450 aktu- ell 400
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser
Kvarstående anmärkningar	Inga relevanta för händelsen.

Flygplanet hade gällande flygtillstånd.

¹⁸ QAR (Quick Access Recorder) – färdregistrator med funktion för snabbåtkomst av data.

¹⁹ HIL (Hold Item List) – förteckning över kvarstående anmärkningar.

²⁰ MEL (Minimum Equipment List) – förteckning över system som tillåts vara ur funktion under flygning.

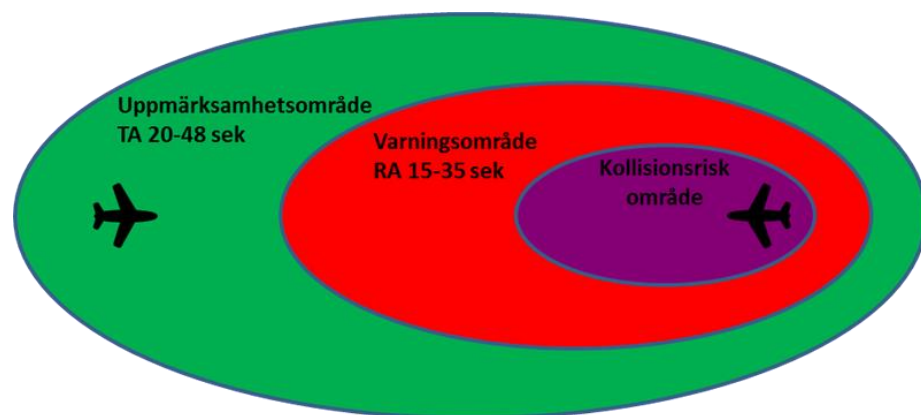
1.6.3 Trafikkollisionsvarningssystem (Traffic Collision Avoidance System – TCAS)

TCAS är ett krav för all civil luftfart med flygplan försedda med turbin och turbofläktmotorer med en maximal startmassa som överstiger 5 700 kg eller en maximal godkänd kabinkonfiguration på mer än 19 stolar.

EMB-145 var som nämnts utrustat med kollisionsvarningssystemet TCAS. Systemet är installerat i flygplanet och är oberoende av markstationer.

TCAS fungerar så att en transponder i luftfartyget skickar ut en frågesignal till samtliga luftfartyg i närheten. Luftfartyg som har en transponder tar emot förfrågan och svarar med en signal som tas emot av riktningsskänsliga antenner hos frågeställaren. Systemet räknar sedan ut avstånd och relativ bäring till de svarande luftfartygen och, om höjdinformation mottagits, relativ höjd.

Informationen som mottagits presenteras sedan hos frågeställaren på en skärm i cockpit. Systemet räknar också ut hur nära en passage mellan de olika luftfartygen kommer att ske och indikerar med en Traffic Advisory (TA) vilka som kan bli ett hot. Om ett potentiellt hot fortsätter att närma sig enligt vissa bestämda kriterier, utfärdar TCAS ett styrkommando, en Resolution Advisory (RA). Dessa styrkommandon verkar i vertikalled, dvs. piloten får kommandon att manövrera i höjddled (se principskiss enligt figur 3).



Figur 3. TCAS TA/RA områden.

RA från TCAS medför direkta konsekvenser för både besättningens och flygledarens agerande. Besättningen ska omedelbart manövrera enligt RA, även om RA inte överensstämmer med flygledningens klarering eller instruktion. Så snart arbetsbelastningen i cockpit tillåter ska piloten underrätta flygledningen om att RA erhållits inklusive avvikelser från den tidigare erhållna klareringen. Flygledaren får inte försöka ändra luftfartygets flygbana förrän flygbesättningen anmäler återgång till tidigare klarering genom utropet "Clear of Conflict".

När ett flygplan frångår sitt ATC-färdtillstånd eller instruktion i enlighet med en RA, eller då en pilot rapporterar om en RA, upphör flygledaren att vara ansvarig för separation mellan samtliga de luftfartyg som påverkas som en direkt följd av den manöver som induceras av RA.

Nedan beskrivs den korrekta terminologin mellan flygplan och flygledare som ska följas vid en RA, (referens ICAO²¹ Doc 4444 Phraseology Reference Guide).

Händelse:	Besättningens utrop till flygledningen:
Om en RA orsakar avvikelse från givet färdtillstånd:	(Anropssignal) <i>TCAS RA</i> (uttalat "TEE-CAS-AR-AY").
När luftfartyget återtar tilldelat färdtillstånd:	(Anropssignal) <i>CLEAR OF CONFLICT, RETURNING TO (givet färdtillstånd)</i> . (Dvs. besättningen informerar att en kollisionsrisk ej längre föreligger och att man återgår till det sedan tidigare beviljade färdtillståndet).
När det tilldelade färdtillståndet har återupptagits:	(Anropssignal) <i>CLEAR OF CONFLICT (tilldelad höjd) RESUMED</i> (Dvs. besättningen informerar att en kollisionsrisk ej längre föreligger och att man återtagit den sedan tidigare tilldelade höjden).
När ATC-instruktionen motsäger TCAS RA, följer flygbesättningen RA och informerar ATC direkt:	(Anropssignal) <i>UNABLE, TCAS RA</i> . (Dvs. besättningen informerar om att de inte kan följa instruktionen).

Tabell 1. Fraseologi vid TCAS RA.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI:s analys: Vind syd till sydväst 5 knop, sikt mer än 10 km, inga moln under 5 000 fot, temperatur/daggpunkt +19/+12 °C och lufttrycket QNH 1017 hPa.

1.8 Navigationshjälpmedel

1.8.1 ILS-systemet

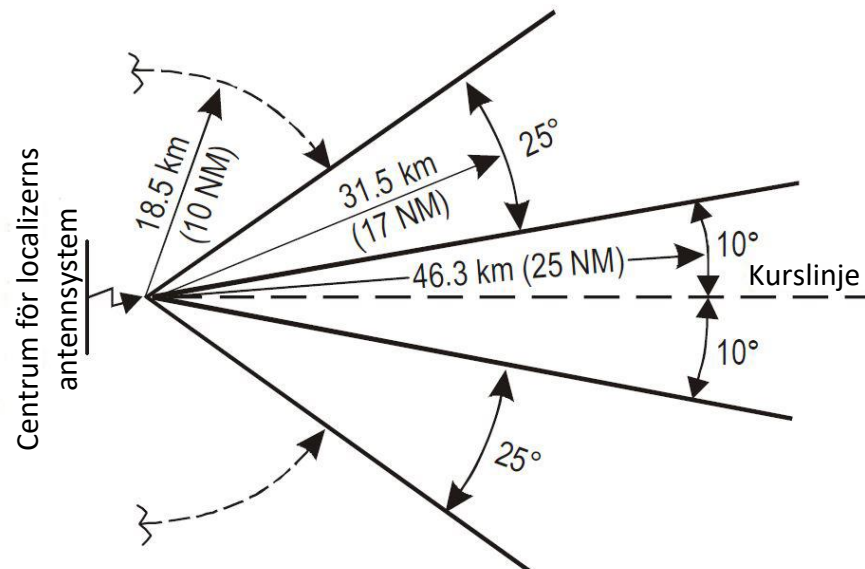
Ett instrumentlandningssystem (ILS) är ett precisionsinflygningshjälpmedel.

En ILS-localizer använder VHF-signaler för att ge exakt kursinformation. Dessa data kombineras med UHF-signaler som ger glidbaneinformation till piloten. Signalerna är riktade i rullbanans förlängning och kan normalt tas emot när luftfartyget befinner sig inom 10° respektive 35° i förhållande till inflygningslinjen beroende på avstånd till sändaren.

²¹ ICAO (International Civil Aviation Organization) – FN:s internationella civila luftfartsorganisation.

ILS signalen kontrolleras regelbundet genom flygmätningar. Flygmätningen utförs inom servicevolymen för glidbana/localizer vilket för localizer innebär $\pm 35^\circ$ på vardera sidan av den nominella inflygningslinjen.

Enligt ICAO Annex 10, 3.1.3 Coverage ska localizersignalen täcka en sektor ut till 46,3 km (25 NM) ± 10 grader från inkursen och till 31,5 km (17 NM) ± 35 grader (se figur 4). Inom detta område får alltså inga felaktiga signaler förekomma.



Figur 4. Täckningsområde för localizer. Bild: ICAO Annex 10.

Enligt LFV finns en ”falsk” localizersignal med centrumlinjeindikering vid $\pm 42^\circ$ från inflygningslinjen till bana 27 vid Norrköping/Kungsängens flygplats. Detta är vanligt förekommande på vissa typer av localizers. Eftersom den ”falska” signalen ligger utanför specifikationskraven ($\pm 35^\circ$) är det emellertid tillåtet. Ett flygplan som befinner sig på $\pm 42^\circ$ från localizerns centrumlinje kommer dock att kunna få instrumentindikering som om man var centrerad på en korrekt inflygningslinje. För den aktuella inflygningen är detta anledningen till att luftfartygets position ska verifieras med ADF²² och DME²³ enligt instrumentinflygningskortet för bana 27.

Vissa inflygningskort har varningar relaterade till falska localizersignaler. Som ett exempel har AIP Sverige en not på inflygningskortet (STAR²⁴) för ankommande söder ifrån till Stockholm/Bromma bana 30 med följande lydelse: ”Armera inte approach före ytterfyren (OU) QDM 002, på grund av risken för att få felaktig localizersignal”.

²² ADF (Automatic Direction-Finding equipment) – radiokompass.

²³ DME (Distance Measuring Equipment) – radiomottagare/sändare på marken i kombination med sändare/mottagare i luftfartyg som gör det möjligt att på instrument i luftfartyget avläsa avståndet till sändaren.

²⁴ STAR (Standard Terminal Arrival Rout) – standardflygväg för ankommande IFR trafik.

Norrköping/Kungsängens ILS-system kalibrerades och besiktigades fyra månader före tillbudet utan anmärkning.

1.8.2 *Flight Management System (FMS)*

Honeywell FMZ 2000 (FMS) styr ett komplett utbud av navigeringsfunktioner. Dess främsta syfte är att ge hög noggrannhet i lateral och vertikal navigering. Systemet på det aktuella flygplanet var installerat med en FMS.

Navigationsfunktionerna beräknar flygplanets position och hastighet för alla faser av flygningen. Navigationsprioritetslägena, baserade på sensorns noggrannhet, är följande:

- GPS²⁵
- DME/DME
- VOR²⁶/DME
- IRS²⁷ (om den är installerad)

GPS har den mest exakta sensorn. När GPS-enheten används, övervakas de andra sensorerna för positionsskillnader, men de bidrar inte till FMS-positionen, såvida inte GPS signalen blir felaktigt, otillgänglig eller manuellt avmarkerad. I så fall använder FMS automatiskt DME/DME för att ge position. När DME/DME inte är tillförlitligt väljs VOR/DME.

Under inflygningen användes FMS för att navigera mot finalpunkten fram till det att PF gick över för att armera localizern. Under hela förloppet fanns dock inflygningspunkten visuellt presenterad på MFD.

1.9 Radiokommunikationer

Radiokommunikationen mellan Midland och flygledaren har tillvaratagits och analyserats. Endast kommunikation som är relevant för händelsen är medtagen i avskriften nedan.

Tid	ATC/Luftfartyg	Kommunikation
12.19.31	BMR753G	Östgöta kontroll Midland 753G, descending flight level 100, direct ON, speed two-fifty knots
	TC	Midland 753G, Östgöta radar contact, the met report Kungsängen says wind calm, CAVOK, temperature 19, dew point 13, and the QNH 1017 so planning for a visual 27
12.19.53	BMR753G	Request self-position ILS runway 27 copied the QNH 1017 Midland 753G
12.19.59	TC	Then that´s the intention, you may turn for the final now if you wish
12.20.04	BMR753G	Set course for the final approach Midland 753G

²⁵ GPS (Global Positioning System) – globalt positioneringssystem, även kallat satellitnavigeringssystem.

²⁶ VOR (Very high frequency Omni-directional Range) – radionavigeringssystem.

²⁷ IRS (Inertial Reference System) – tröghetsnavigeringssystem.

12.20.20	BMR753G	And Midland 753G what´s the reason for the speed restriction?
12.20.27	TC	A helicopter during approach before you
	BMR753G	Roger
12.21.27	TC ringer T3	T3
	TC	Sjunka Midland
	T3	Sjunka Midland där, du är klar i botten utan kontakt
	TC	I botten, tack
12.21.34	TC	Midland 753G descend to altitude 3500 feet QNH 1017 transition level 60
12.21.42	BMR753G	Roger 3500 feet QNH 1017 Midland 753G
12.24.14	TC ringer Kungsängen AD	Kungsängen
	TC	TC då kommer Midland 753G
	AD	Ja
	TC	Med self position så att ja det blir nån slags ILS variant 27
	AD	Typ ILS 27 på Midland
	TC	Ja
12.24.55	TC	Midland 753G descend to 2100 feet
12.24.59	BMR753G	2100 feet Midland 753G
12.27.26	TC	Midland 753G you are cleared approach runway 27
12.27.29	BMR753G	Cleared approach 27 Midland 753G
12.28.53	BMR753G	753G we´ve got traffic 400 feet about 4 miles
12.28.59	TC	Yeah below TMA 500 feet below at your ten o´clock 1400 feet uncontrolled airspace
12.29.10	TC	Midland 753G what´s your altitude?
12.29.12	BMR753G	Okey we are visual with the traffic now Midland 753G
12.29.35	TC	TC Internt “Ja det var något med KA där”
12.29.36	BMR753G	Midland 753G we are clear of the traffic now
12.29.43	TC	753G and I can vector in for a new ILS maintain 2100 feet left heading 090
12.29.51	BMR753G	Left heading 090 and maintain 2100 feet Midland 753G
12.30.00	TC	Yeah and left turn
12.30.08	TC	Are you in a right turn or left turn Midland?
12.30.10	BMR753G	Turning left turn Midland 753G heading 090
12.30.15	TC	Thank you Midland753G climb again 3500 feet
12.30.19	BMR753G	3500 feet climbing Midland 753G
12.31.13	TC	Midland 753G did you get the resolution alert TCAS or something
12.31.18	BMR753G	Affirm we did Midland753G
12.31.22	TC	Okay, from here I had yeah the limit for controlled airspace is 1600 feet and I had traffic below that indication 1400 feet, Did you get any other indication?
12.31.35	BMR753G	We got a TCAS ?? about 400 feet below us on the turn inbound on the ILS BMR753G

12.31.43	TC	Yeah should be them, that point looked to be around 11 o'clock maybe 2 miles or something
12.31.49	BMR753G	Yeah that looks sounds about right Midland 753G
12.31.55	TC	But confirm you then initiated a descend after that
12.31.59	BMR753G	Negative, we levelled off at 2 or maintained 2100 feet Midland 753G
12.32.04	TC	Okay, you were never below that
12.32.05	BMR753G	Negative Midland 753G
12.32.10	BMR753G	We actually turned towards the south Midland 753G
12.32.14	TC	Yeah I got the turn but my system (were) indicating that you kept descending down to 1 point 6 and he was on 1 point 4
12.32.25	BMR753G	Negative Midland 753G
12.32.28	TC	Sounds good
12.31.31	TC	Midland 753G turn left heading 010
12.32.34	BMR753G	Left 010 Midland 753G
12.32.44	BMR753G	Midland 753G we caught the traffic when we're intercepting on to the ILS, we actually did maintain 2100 feet. We made a turn to break off to the south. We were visual with the traffic but we did get a resolution advisory on it
12.32.57	TC	I understand, for some reason my system showed you still descending down to 1600 feet
12.33.02	BMR753G	Negative Midland 753G

1.10 Flygfältsdata

Norrköping/Kungsängens flygplats är en godkänd instrumentflygplats enligt AIP²⁸ Sverige. Flygplatsen har en asfalterad bana med måtten 2 205 x 45 meter och banbeteckningarna 09 och 27.

Flygplatsen var bl.a. utrustad med ILS för bana 27 som var i användning vid tillfället.

Banan är utrustad med lågintensiva inflygnings- och bankantsljus.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Luftfartyg A var utrustat med DFDR²⁹, QAR och en CVR³⁰. Luftfartyg B var inte utrustat med och hade heller inte något krav för sådan utrustning.

1.11.1 Färdregistratorer (DFDR, QAR, GPS)

DFDR-data fanns inte tillgänglig då för lång tid hade förflutit mellan händelsen och tidpunkten då SHK underrättades.

²⁸ AIP (Aeronautical Information Publication) – luftfartsinformation av varaktig natur.

²⁹ DFDR (Digital Flight Data Recorder) – färdregistrator.

³⁰ CVR (Cockpit Voice Recorder) – ljudregistrator.

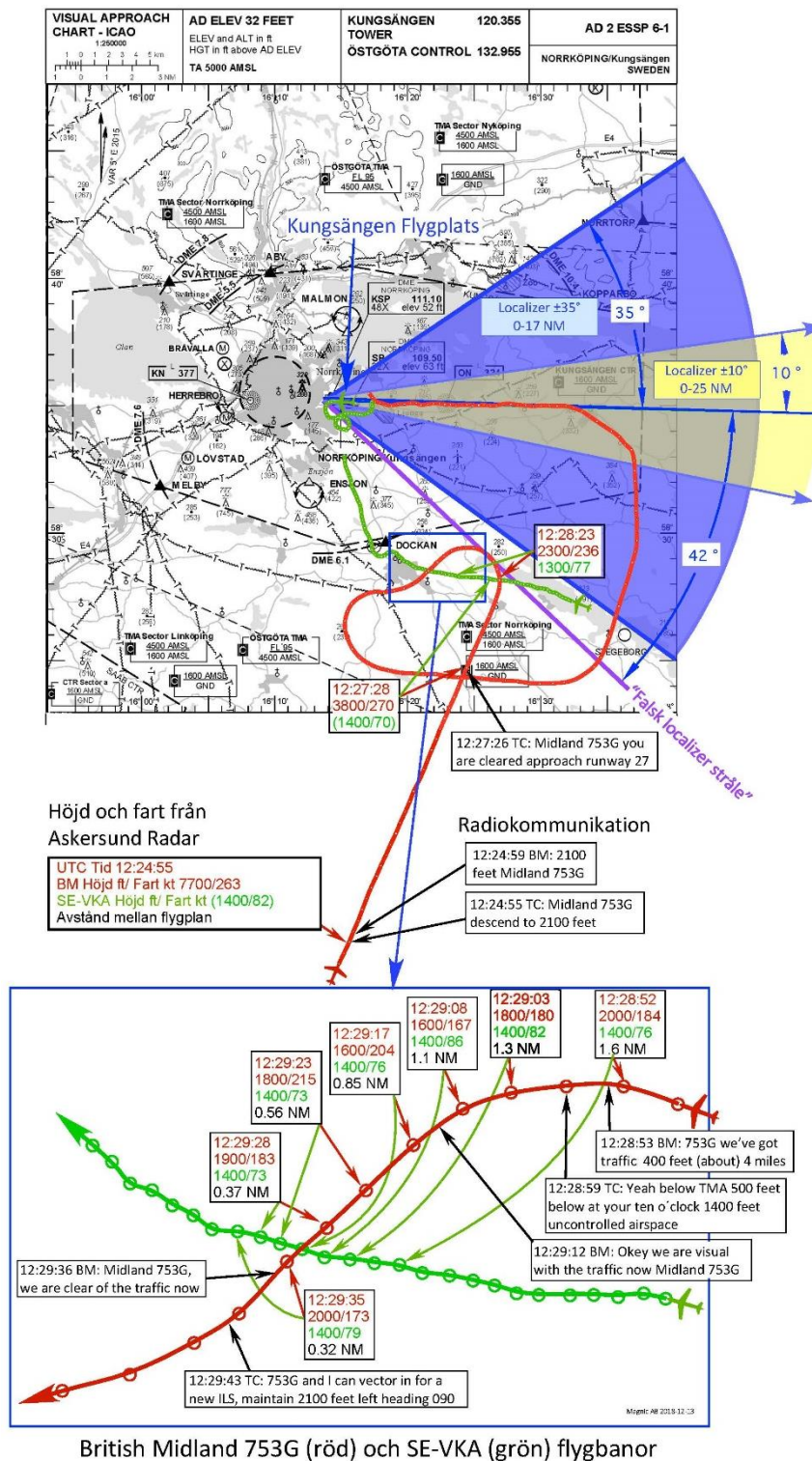
BMI sparade normalt QAR-data då de använde sig av ”Flight Data Monitoring” (FDM) trots att det inte finns något krav för flygplan under 27 ton inom kommersiell lufttransport. Det aktuella flygplanets QAR hade dock fallerat samma dag vilket medförde att data inte kunnat sparas.

1.11.2 Ljudregistrator (CVR)

CVR-data fanns inte tillgängligt då för lång tid hade förflutit mellan händelsen och tidpunkten då SHK underrättades och enhetens lagringsutrymme hade spelats över.

1.12 Plats för händelsen

Tillbudet inträffade över sydöstra delen av Söderköping och sydost om VFR rapportpunkten DOCKAN.



Figur 5. Karta över händelseförloppet med Midland i rött och SE-VKA i grönt.

Figur 5 visar position för händelsen samt luftfartygens färdvägar. I den utbrutna rutan kan man följa hur Midland (röd linje) i en plané succesivt närmar sig SE-VKA (grön linje) för att, vid ett lateralt inbördes avstånd om 0,85 M, befinna sig 200 fot över. Det är också fr.o.m. denna tidpunkt i händelsen som Midlands åtgärd för att öka den vertikala separationen har börjat ge effekt. Under sekunderna som följer framgår

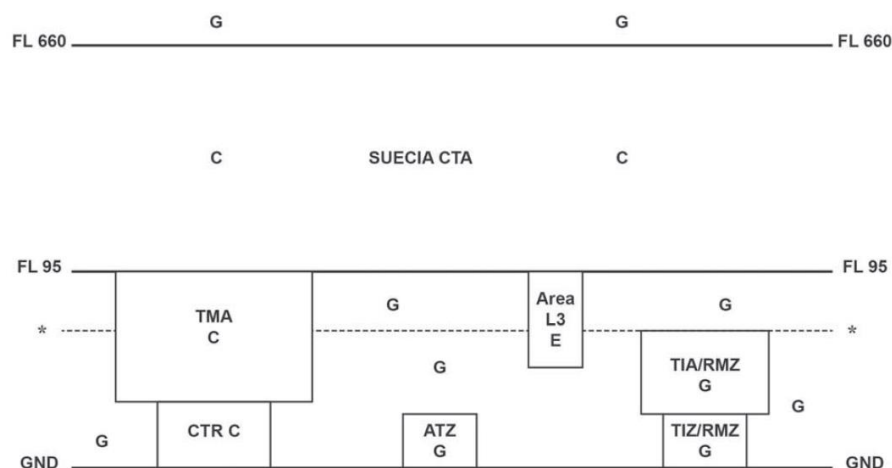
ur sekvensen hur Midlands höjd ökar samt att de båda luftfartygens färdvägar inte längre medförde någon direkt kollisionsrisk.

1.12.1 *Luftrumets indelning och separationsregler*

Luftrummet är indelat i kontrollerat och okontrollerat luftrum. Kontrollerat luftrum är ett avgränsat luftrum i vilket all flygtrafik ska följa flygledares klarering när det gäller t.ex. höjder, kurser och separationer. Flygtrafikledningens uppgifter är bl.a. att förebygga kollisioner mellan luftfartyg inbördes, främja en välordnad flygtrafik samt att lämna råd och upplysningar för luftfartens säkerhet och effektivitet.

Det aktuella tillbudet ägde rum i gränsen mellan kontrollerat och okontrollerat luftrum. Svenskt luftrum är indelat i luftrumsklasser, (se figur 6). Det aktuella fallet ägde rum i luftrumsklass C och G.

I luftrumsklass C separeras luftfartyg efter fastställda separationsminima, medan luftrumsklass G är okontrollerad luft. Ena luftfartyget flög enligt IFR och det andra enligt VFR. Föreskriven separation i luftrumsklass C är 3 nautiska mil i sida eller 1000 fot i höjd.



Figur 6. Luftrumets indelning (AIP Sverige).

1.12.2 *Ansvar och föreskrifter i det aktuella luftrummet*

En flygledares ansvar i luftrumsklass C, är att ansvara för att fastställda separationsminima i höjd- och längdled säkerställs, att främja en välordnad flygtrafik och att lämna råd, information och upplysningar.

När det gäller luftrumsklass C krävs att alla luftfartyg begär en klarering för all flygning.

I det här fallet var det dager och minsta separation i höjddled i TMA, som är luftrumsklass C, är 1 000 fot mellan IFR/IFR och IFR/VFR. När det gäller VFR i TMA så separeras det i höjddled med 1 000 fot mot IFR men ges endast trafikinformation och på begäran flygrådgivning mot annan VFR. I längdled är minsta separation 3 NM mellan IFR/IFR och IFR/VFR.

Lägsta radarledningshöjd är den höjd som fastställs i respektive TMA med hänsyn till hinder och den är 500 fot över undersidan på TMA dvs. 2 100 fot i det aktuella fallet. Att det är 500 fot över undersidan på TMA beror på att VFR kan flyga upp till undersidan på TMA utan radiokontakt och transponder eftersom det är G-luft. I G-luft sker ingen separation och det behövs ingen klarering.

När det gäller det aktuella tillbudet, fanns det inget krav på att flygledaren skulle ha informerat om VFR-trafiken utanför eller under TMA. I ett TMA gäller separation.

När det gäller en TCAS RA, ska flygledaren inte ingripa utan låta besättningen reda ut situationen.

1.13 Medicinsk information

Ingenting har framkommit som tyder på att piloternas eller flygledarens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före eller under händelsen.

1.14 Brand

Inte aktuellt.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Räddningsinsatsen

Inte aktuellt.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

Haverikommissionen har utfört en referensflygning i området kring position DOCKAN och funnit en falsk localizersignal där händelsen utspelade sig. I samband med detta noterades även en glidbanesignal vilken följdes från 2 100 till 1 600 fot.

Haverikommissionen har även utfört en referensflygning i en Embraer 145 simulator för att dokumentera presentationen av flygplanets TCAS-system och den specifika inflygningen till Norrköping/Kungsängens flygplats med operatörens databas av den aktuella typen Honeywell FMS.

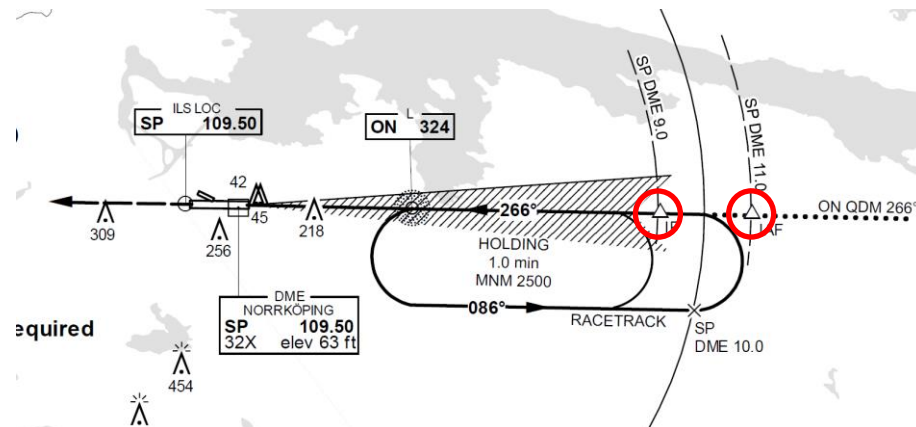
Med inflygning söderifrån mot final kunde man välja en FMS navigeringspunkt, IF³¹ (SP09³²) alternativt IAF³³ (SP11) som representerade punkter på en förlängning av finalen med 9 respektive 11 NM enligt AIP³⁴ Sverige.

³¹ IF (Intermediate Approach Fix) – fix för mellanliggande inflygning.

³² SP09 – SP motsvarar identifieringskoden för Localizern bana 27, 09 motsvarar distansen 9 NM från SP DME.

³³ IAF (Initial Approach Fix) – anflygningsfix.

³⁴ AIP (Aeronautical Information Publication) – handbok med information för luftfarten.



Figur 7. SP09 (IF) och SP11 (IAF), dvs. distans 9 resp. 11 från DME SP. Bild: AIP Sverige.

Embraer 145 har fem skärmar i rad, varav båda piloterna har presentation av var sin primärskärm (PFD³⁵) och navigeringsskärm som för Embraer 145 kallas multifunktions-skärm (MFD³⁶). Mellan piloternas två skärmar finns en EICAS³⁷ vilket är en skärm som bl.a. presenterar motorvärden, indikeringar och varningar (se figur 8).



Figur 8. Presentation av skärmarna i cockpit för Embraer 145. Bild: Embraer Operations Manual.

Det finns flera olika sätt att presentera inflygningen på skärmarna.

Enligt uppgift från besättningen hade de presentationen på finalpunkten SP09 (IF) under inflygningen vilket då hade visat ett vitt streck mot deras svängpunkt.

Bilden nedan, som är tagen från referensflygningen i simulatoren, visar ett exempel då skalan satts till 25 NM och flygplanet är på en kurs på 100 grader i förhållande till inkursen (vid händelsen var kursen 110 grader i förhållande till inkursen). Enligt besättningen hade de valt en större skala på 12,5 NM, vilket ger en än tydligare bild av den inprogrammerade färdvägen.

³⁵ PFD (Primary Flight Display) – primär skärm för presentation av flyginstrument.

³⁶ MFD (Multi-Function Display) – multifunktions-skärm för navigering.

³⁷ EICAS (Engine Indications and Crew Alerting System) – skärm för presentation, med varningar, av motor- och system relaterad information.



Figur 9. Bild tagen från simulatort av vänster pilots (PFD och MFD) med ett kartomfång av 25 M.

1.17 Berörda aktörers organisation och ledning

1.17.1 *British Midland Express*

British Midland Express (BMI) var ett godkänt kommersiellt flygbolag för passagerare och frakt med ett brittiskt AOC³⁸ med nummer GB 1197, utfärdat av den Brittiska tillsynsmyndigheten (NAA UK).

Driftspecifikationerna innefattade 18 flygplan av den aktuella typen.

1.17.2 *Luftfartsverket*

Luftfartsverket är en av Transportstyrelsen godkänd leverantör av flygtrafikledningstjänst vid Östgöta kontrollcentral (ÖKC). Personalen är utbildad och certifierad enligt Transportstyrelsens bestämmelser.

Vid ÖKC, som ligger i Norrköping, utövas integrerad civil/militär flygtrafikledningstjänst. I centralen finns sex arbetspositioner som betjänar flygplatserna Linköping/Malmen, Linköping/Saab, Stockholm/Skavsta och Norrköping/Kungsängen. Fyra av positionerna har huvudinriktning mot militär trafik och två mot civil trafik. Luftrummet som handhas av ÖKC har en utsträckning i höjddled från 1 600 fot över marken och upp till flygnivå 95 (9 500 fot).

1.17.3 *Föreskrifter*

Förordningen (EU) 1178/2011 DEL-FCL beskriver att sökande till en IR³⁹ ska ha fått en kurs av teoretisk kunskap och flyginstruktion vid en ATO⁴⁰. I denna utbildning ska piloterna bl.a. teoretiskt genomgå begränsningarna med localizersystemet och ha kännedom om att falska localizersignaler förekommer utanför täckningsområdet.

³⁸ AOC (Air Operator Certificate) – drifttillstånd för förvärvsmässig luftfart.

³⁹ IR (Instrument Rating) – instrumentbehörighet.

⁴⁰ ATO (Approved Training Organisation) – godkänd flygskola.

Förordning (EU) 965/2012 om flygverksamhet Bilaga III – Del-ORO.MLR beskriver att operatören i sin manual ska beskriva navigeringsförfaranden som är relevanta för typen och verksamhetsområdena. Haverikommissionen har funnit att vissa operatörer beskrivit localizer-systemet och dess begränsningar i sina operativa manualer. Någon sådan information fanns dock inte i British Midland Express manual.

Under kapitlet för autopilotens begränsningar i flygplanets handbok står dock följande:

Aktivering av approach mode vid uppfångandet av localizer är endast tillåtet när flygplanet är i inflygningsriktningen (inbound course).

I LFV:s Operativa Manual (ref. ATM (LOM) 4.20.8) framgår det att flygledaren förväntas ge luftfartyget klarering mot en punkt på inflygningslinjen, övervaka flygningen samt avsluta med att utfärda en svänginstruktion från vilken luftfartyget kan ansluta på en slutlig inflygning. Syftet med detta är att minska risken för att besättningar gör felaktiga positioneringar när det inte finns publicerade inflygningsförfaranden.

1.18 Övrigt

1.18.1 Vidtagna åtgärder

Operatören har efter incidenten publicerat ett NOTAC⁴¹ till sina piloter som beskriver hur inflygningar till Norrköping/Kungsängen får utföras.

Alla instrumentinflygningar till Norrköping båda banor ska genomföras under radarledning. Om radarledning inte är tillgänglig, ska instrumentinflygningsproceduren följas i enlighet med den publicerade inflygningsproceduren. Självpositionering för inflygning till någon av banorna i NRK, får tills vidare inte utföras.

Visuella inflygningar kan utföras under lämpliga meteorologiska förhållanden.

LFV:s avdelning Safety Department (avdelningen för regler och metoder) har efter händelsen skickat ut operativ information (LFV OI 2018-5) för att påminna om väsentliga delar av regelverket i LFV LOM vid begäran om egennavigering.

Den operativa chefen för ÖKC har gått igenom förfarandet vid begäran om egennavigering och metodik/agerande vid TCAS RA med den operativa personalen.

Rekommendationer har utfärdats i samband med LFV:s rapport med fokus på förfarandet för egennavigering mot punkt på STAR/inflygningslinjen och agerande vid urgång ur akuta konfliktsituationer med och utan inslag av TCAS RA.

⁴¹ NOTAC (Notice to Air Crew) – informationsbrev till flygande personal.

1.18.2 Liknande händelser

EASA har vid förfrågan återkopplat efter att genomskökt den europeiska databasen ECCAIRS i vilken man funnit över 100 händelserapporteringar från incidenter som innefattat falska localizersignaler.

Transportstyrelsen har fått in ett antal rapporter på flygplan som fångat och följt falska signaler av localizers och glidbanor.

Den Kanadensiska säkerhetsmyndigheten TSB Canada har i en utredning (A01P0129) av en liknande händelse från 2 002 identifierat att flertalet flygplan under det föregående decenniet hade fångat och följt falska localizersignaler.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

Inga.

2. ANALYS

2.1 Händelseförloppet

Besättningen begärde och fick av flygledaren klarering för självpositionering för en ILS-inflygning till bana 27. Besättningen angav dock inte i sin begäran till vilken punkt på inflygningslinjen man avsåg att navigera mot. Det gjorde att flygledaren inte var säker på hur Midland avsåg att utföra navigeringen.

Efter att ha blivit klarerade ner till 2 100 fot blev Midland, när flygplanet befann sig 8–9 NM från inflygningslinjen, klarerade för inflygning bana 27. Piloterna armerade i samband med klareringen ILS-systemet när kursen var mer än 90 grader från inflygningsriktningen.

Flygledarens klarering för inflygning bidrog sannolikt till att piloterna armerade ILS-systemet. Vid egenavigering mot en punkt på inflygningslinjen förväntas flygledaren övervaka flygningen samt avsluta med att utfärda en svänginstruktion från vilken luftfartyget kan ansluta på en slutlig inflygning och där få den slutliga klareringen för inflygning. En klarering för inflygning i ett senare skede och inom localizerns täckningsområde minskar risken för att besättningen armerar ILS-systemet för tidigt och sålunda även risken för att systemet fångar falska laterala signaler.

När Midland befann sig cirka 7 NM söder om inflygningslinjen påbörjade flygplanet en vänstersväng till följd av att flygplanet fångade den ”falska” localizersignalen vid +42° från inflygningslinjen, vilket aktiverade ILS-systemet som gav styrkommando till autopiloten. Besättningen identifierade inte detta utan trodde i stället att de befann sig på den korrekta inflygningslinjen, dvs. 7 NM längre norrut än flygplanets faktiska position.

Under inflygningen hade båda piloterna inflygningslinjen presenterad på sina navigationsskärmar som på så sätt möjliggjorde att piloterna kunde uppfatta att flygplanet började svänga i ett för tidigt skede. Detta stöds också av den referensflygning haverikommissionen genomförde i simulatören (se avsnitt 1.16).

Att piloterna inte noterade detta beror sannolikt på att deras uppmärksamhet hamnade på den konfliktande trafiken som noterades på TCAS med efterföljande visuell avsökning av omgivningen utanför cockpit.

Distractionen medförde att besättningens situationsuppfattning kring var de egentligen befann sig uteblev då ingen av piloternas uppmärksamhet fanns på den övre delen av flygplanets MFD.

Besättningen var inte medveten om att det fanns risk för att en falsk localizersignal kunde fångas av flygplanets ILS-system. Haverikommissionen återkommer till frågan om utbildning i avsnitt 2.2.

Flygledaren uppfattade inledningsvis att det inte var något onormalt med svängen, utan att det endast var en justering av kursen mot inflygningspunkten och att Midland sannolikt var visuell med flygplatsen. Mot den bakgrunden såg inte flygledaren någon anledning att ingripa.

När Midland passerade 270 grader under vänstersvängen och sjönk under lägsta vektoreringshöjd samt dessutom närmade sig en konflikt-situation med SE-VKA fanns tillräckliga indikationer på att något inte stod rätt till och att ett omedelbart ingripande av flygledaren hade varit motiverat. I det skedet hade dock en kommunikation mellan flygtrafikledningen och Midland angående den konfliktande VFR-trafiken påbörjats. Denna kommunikation utgjorde sannolikt ett störande moment vilket bidrog till att någon korrigeringsåtgärd inte skedde.

Enligt besättningen aktiverades kollisionvarningssystemet TCAS under det att flygplanet svängde och sjönk med RA-kommandot "MONITOR VERTICAL SPEED" som innebär att besättningen i vertikalled ska följa ett grönt område på variometern för att undvika kollision och samtidigt göra utropet "TCAS RA" till flygledningen. Något sådant utrop utfördes inte. I de flesta fall uppstår en TA före en RA men i detta fall aktiverades en RA direkt enligt besättningen. I samband med att piloter tränas och kontrolleras i simulator uppkommer en TA först som gör att piloterna övervakar och hinner förbereda sig på ett eventuellt kommando från en RA. Eftersom ett TA enligt besättningen inte uppstod, vilket alltså är något som en pilot sannolikt först förväntar sig, kan detta ha varit anledningen till att något utrop (TCAS RA) angående kollisionstillbudet inte kommunicerades.

2.2 Om krav, rutiner och utbildning

Autopiloten fångade en falsk localizer med glidbana efter att besättningen armerat autopiloten för att följa ILS-systemet. Falska localizers utanför dess täckningsområde är ett känt och ett inte ovanligt förekommande fenomen. Kunskap om detta ska ha förvärvats i samband med teoretisk utbildning enligt kraven för utbildning till instrumentbehörighet (IR) i PART-FCL.

Bolaget har inte beskrivit riskerna med falska localizersignaler i sin manual. Någon repetitionsutbildning har inte heller tillhandahållits och således har inte riskerna kring eventuella konsekvenser med falska ILS-signaler förmedlats från bolaget, utan den kunskap om detta som besättningen förutsätts ha kommer från grundutbildningen för instrumentbehörighet. Företaget vidtog vissa åtgärder efter händelsen som löser problematiken vid inflygning till Norrköping. Detta löser emellertid inte de problem som kan uppstå på andra flygplatser runt om i världen. Åtgärderna visar att det inom företaget saknades viss kunskap om den grundläggande problematiken med falska localizersignaler och dess förekomst.

Som nämnts förkommer inga, såvitt haverikommissionen känner till, andra krav på utbildning kring dessa risker annat än det som enligt kraven i PART-FCL i samband med grundutbildningen för instrumentbehörighet. I många fall kan det således röra sig om flera år eller rent av decennier sedan en pilot tog del av den specifika informationen. Eftersom det samtidigt saknas krav i rådande regelverk på repetitionsutbildningar som behandlar frågorna ökar sannolikheten för att kunskapen kring falska localizersignaler glöms bort. Den genomgång av liknande händelser som haverikommissionen genomfört (se avsnitt 1.8.3) visar att fenomenet inte är ovanligt och att piloterna inte alltid förstått varför flygplanet betett sig som det gjorde, utan att det i stället har uppfattats som ett tekniskt fel.

Denna typ av risker ska, som alla tänkbara risker, fångas upp i operatörens SMS-system. Som framgår är emellertid så inte alltid fallet. Enligt haverikommissionens mening bör EASA säkerställa att det finns tydliga krav på att de konventionella navigeringssystemens begränsningar finns med vid repetitionsutbildning.

3. UTLÅTANDE

3.1 Utredningsresultat

- a) Piloterna hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Flygplanen hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
- c) Flygledaren var behörig att utföra flygkontrolltjänst i position TC vid Östgöta kontrollcentral.
- d) Händelsen inträffade under visuella väderförhållanden.
- e) Kriterierna för att aktivera "approach mode" var inte uppfyllda.
- f) När besättningen valde approach mode var flygplanet inom det rekommenderade avståndet från flygfältet men utanför gränsvärdena för ILS-signalens laterala avstånd till centrumlinjen.
- g) En falsk localizersignal fångades upp och följdes utanför täckningsområdet.
- h) Sannolikt fångades även en falsk glidbanesignal upp.
- i) Liknande händelser vad det gäller luftfartyg som fångat upp och följt falska ILS-signaler har inträffat och rapporterats.
- j) Ett kollisionstillbud inträffade när Midland sjönk ner mot SE-VKA som befann sig i okontrollerat luftrum.
- k) Under närmandet uppstod en RA i form av "*monitor vertical speed*".
- l) LFV har, mot bakgrund av denna händelse, utfärdat rekommendationer med fokus på förfarandet för självpositionering mot punkt på inflygningslinjen och agerande vid urgång ur akuta konfliktsituationer med och utan inslag av TCAS RA.

3.2 Orsaker till det allvarliga tillbudet

Det allvarliga tillbudet orsakades av att planering och uppföljning av inflygningen inte utfördes på ett ändamålsenligt sätt.

Bidragande har varit bristande kännedom om falska ILS-signaler.

4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

EASA rekommenderas att:

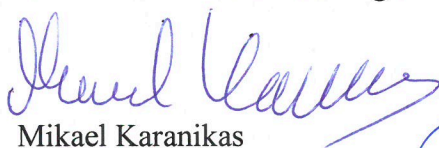
- Säkerställa att tydliga krav på att de konventionella navigerings-systemens begränsningar finns med vid repetitionsutbildning. (Se avsnitt 2.2). (RL 2019:12 R1)

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- Utvärdera och ta ställning till om AOC-innehavare har föreskrivna procedurer och ändamålsenliga rutiner som följer upp besättningsmedlemmarnas kunskaper om de konventionella navigeringshjälpmedels begränsningar. (Se avsnitt 2.2). (RL 2019:12 R2)
- Informera leverantörer av flygkontrolltjänst om riskerna med att utfärda klarering för inflygning i ett för tidigt skede. (Se avsnitt 2.1). (RL 2019:12 R3)

SHK emotser besked senast **den 8 januari 2020** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de säkerhetsrekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar


Mikael Karanikas


Johan Nikolaou