

Olycka med ett flygplan av modellen Mooney M20J opererat av Frivilliga Flygkåren

Statens haverikommission har utrett en olycka vid Norrtälje Roslagens flygplats, Stockholms län, den 5 september 2025

2026-09-01



Om Statens haverikommission

Statens haverikommission (SHK) utreder olyckor och allvarliga tillbud från säkerhetssynpunkt oavsett om de inträffat på land, till sjöss eller i luften. Myndighetens olycksutredningar ska sprida kunskap och ge underlag för åtgärder hos myndigheter, företag, organisationer och enskilda som förbättrar säkerheten och minskar risken för olyckor. Verksamheten ska också bidra till att människor kan känna trygghet och tillit till samhällets institutioner och till förtroendet för transportsystemen. I uppdraget ingår också att bedöma de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med en olycka. Däremot ska utredningarna inte fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

SHK:s utredningar syftar till att ge svar på tre frågor

- Vad hände?
- Varför hände det?
- Hur undviks att en liknande händelse inträffar i framtiden?

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.

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

Rapporten omfattas av licensen Creative commons erkännande 2.5 Sverige (CCBY 2.5 SE). Det betyder att du får kopiera, sprida och bearbeta texten under förutsättning att du anger att SHK är upphovsrättsinnehavare. Om du använder materialet i denna rapport ska du som källa ange Statens haverikommission och rapportnummer.

Illustrationerna i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. Om inte annat anges i rapporten är SHK upphovsrättsinnehavare. Om någon annan än SHK är upphovsrättsinnehavare behöver du dennes tillstånd för att få använda materialet.

Innehållsförteckning

Om Statens haverikommission	2
Sammanfattning	6
Orsaker till olyckan	6
Säkerhetsrekommendationer	7
Summary in English	8
Causes of the accident	8
Safety recommendations	9
Utredningen	10
Utredningsmaterialet	10
1. Faktaredovisning	13
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	13
1.1.1 Förutsättningar	13
1.1.2 Händelseförlopp	14
1.1.3 Vittnesuppgifter	15
1.1.4 Ljudregistrering av en övervakningskamera	16
1.1.5 Övriga iakttagelser	16
1.2 Personskador	16
1.3 Skador på luftfartyget	16
1.4 Andra skador	16
1.4.1 Miljöpåverkan	16
1.5 Besättningen	16
1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring	16
1.5.2 Spanarens kvalifikationer och tjänstgöring	17
1.6 Luftfartyget	17
1.6.1 Flygplanet	18
1.6.2 Mooneys stallegenskaper enligt flyghandboken	20
1.7 Meteorologisk information	20
1.8 Navigationshjälpmedel	21
1.9 Radiokommunikationer	21
1.10 Flygfältsdata	22
1.11 Färd- och ljudregistratorer	22
1.11.1 Sensordata	23
1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak	24
1.12.1 Olycksplatsen	24
1.12.2 Bärgning	25

1.12.3	Luftfartygsvraket.....	26
1.13	Medicinsk information.....	26
1.13.1	Medicinska intyg för piloter.....	27
1.14	Brand.....	27
1.15	Överlevnadsaspekter.....	27
1.15.1	Allmänt om räddningstjänst.....	27
1.15.2	Räddningsinsatsen.....	28
1.15.3	ELT.....	30
1.15.4	Besättningens användning av säkerhetsutrustning.....	30
1.16	Särskilda prov och undersökningar.....	32
1.16.1	Referensflygning.....	32
1.16.2	Ljudanalys av inspelning från en övervakningskamera.....	32
1.16.3	Teknisk undersökning av flygplanet.....	33
1.16.4	Motor.....	34
1.16.5	Bränsle.....	34
1.16.6	Metallurgi.....	34
1.16.7	Bedömning av deformationen av vraket.....	35
1.17	Berörda aktörers organisation och ledning.....	37
1.17.1	FFK:s syfte och uppdrag.....	37
1.17.2	FFK:s organisationsstruktur.....	37
1.17.3	Sjöinformationsgrupperna.....	38
1.17.4	Medlemmar och utbildning.....	38
1.17.5	Regelverket för FFK:s verksamhet.....	39
1.17.6	Tidigare utredning av händelse med FFK.....	40
1.17.7	Försvarmaktens utredning av FFK:s verksamhet.....	40
1.17.8	Försvarmaktens och Marinens ansvar för FFK:s verksamhet.....	41
1.18	Övrigt.....	41
1.18.1	Iakttagelser av flyglärare som gjort kompetenskontroll av piloten.....	41
1.18.2	Liknande händelser med Mooney M20 mellan år 2008 och 2025.....	42
1.18.3	Överlevnadsdräckers påverkan på flygbesättnings prestation.....	42
1.18.4	Vidtagna åtgärder.....	43
1.19	Särskilda utredningsmetoder.....	44
2.	Analys.....	44
2.1	Grundläggande förutsättningar.....	44
2.1.1	Tekniska undersökningar.....	44
2.1.2	Yttre påverkan på flygplanet.....	44
2.2	Händelseförlopp.....	45
2.2.1	Tidslinje för händelseförloppet.....	45
2.2.2	Omdraget.....	45
2.2.3	Kontrollförlusten.....	46
2.2.4	Vattenislaget.....	46
2.3	Varför tappades kontrollen av flygplanet?.....	47

2.4	Försvarmaktens och FFK:s ansvarsfördelning bör ses över	47
2.4.1	Certifikat och medicinska kontroller	48
2.4.2	Försvarmaktens roll i FFK:s verksamhet.....	48
2.5	Räddningsinsatsen	49
3.	Slutsatser.....	50
3.1	Utredningsresultat.....	50
3.2	Orsaker till olyckan	50
4.	Säkerhetsrekommendationer	50

Sammanfattning

Den 5 september 2025 inträffade en allvarlig olycka med ett flygplan av typen Mooney M20J, SE-GXI, i närheten av Norrtälje Roslagens flygplats. Ombord på flygplanet fanns en pilot och en spanare, som båda omkom.

Besättningen deltog i en övning för en sjöinformationsgrupp (SIG) inom ramen för Frivilliga Flygkårens (FFK) verksamhet. Efter drygt en timmes flygning återvände SE-GXI mot Norrtälje flygplats. Av okänd anledning gjordes ett omdrag på låg höjd strax innan sättning. Därefter hände något som ledde till att kontrollen över flygplanet förlorades, och kort därefter slog det i vattenytan på sjön Limmaren.

Utredningen har inte kunnat klarlägga hela händelseförloppet från omdraget till dess att flygplanet träffade vattenytan. Det mest sannolika är att besättningen förlorade kontrollen över flygplanet, som därefter hamnade i ett okontrollerat läge där höjden inte medgav återhämtning innan vattenislaget.

De tekniska undersökningar som genomförts visade inga tekniska fel som skulle kunnat ha bidragit till olyckan. Motorundersökningen hos tillverkaren visade inga skador eller avvikelser som kunde ha orsakat motorstörning i luften. De tekniska undersökningarna visar att olyckan inte orsakades av något tekniskt fel på flygplanet eller motorn.

Mot bakgrund av att flygningen genomfördes med överlevnadsdräkter och med hänsyn till rådande temperaturförhållanden bedömer SHK att förutsättningar för värmebelastning förelåg. En sådan belastning kan påverka besättningens fysiologiska och kognitiva förmåga att manövrera flygplanet. Det är sannolikt att detta – i kombination med en ökad arbetsbelastning i samband med omdraget – hade betydelse för händelseförloppet.

De uppdrag som FFK utför åt Försvarmakten är militära till sin karaktär men genomförs inom det civila luftfartssystemet och är inte fullt ut riskbedömda utifrån uppdragens art. Utredningen visar också att det stöd som FFK lämnar till Försvarmakten inte är tillräckligt tydligt reglerat, trots tidigare påtalade behov av förtydliganden i såväl SHK:s som Försvarmaktens egna utredningar.

Orsaker till olyckan

SHK har inte kunnat fastställa orsaken till varför besättningen förlorade kontrollen av flygplanet.

Bidragande faktorer har sannolikt varit en kombination av hög arbetsbelastning i slutfasen av flygningen och en värmebelastning som påverkade besättningens prestationsförmåga.

En bakomliggande orsak på systemnivå är att certifikatkraven för FFK-piloter inte är anpassade till uppdragens art.

Säkerhetsrekommendationer

Frivilliga Flygkåren (FFK) rekommenderas att

- genomföra en systematisk och dokumenterad riskanalys av flygbesättningarnas arbetsmiljö, samt införa och följa upp åtgärder för att minska identifierade risker. Analysen bör ligga till grund för vilka certifikatsnivåer som ska gälla för FFK:s piloter (se avsnitt 2.4.1). (*SHK 2026:16 R1*)
- genomföra en systematisk och dokumenterad riskanalys av värmebelastning i samband med flygning med överlevnadsdräkt. Analysen bör omfatta både operativa och medicinska aspekter och resultera i tydliga rutiner och handlingsplaner för att minska identifierade risker (se avsnitt 2.4.1). (*SHK 2026:16 R2*)

Försvarsmakten rekommenderas att

- i samverkan med Transportstyrelsen och FFK, genomföra en övergripande översyn av regelverket för hur FFK:s stöd till Försvarsmakten ska bedrivas. Denna översyn bör inkludera ett tydligt klarläggande och formellt fastställande av ansvarsfördelning samt lednings- och lydnadsförhållanden avseende Försvarsmaktens nyttjande av FFK (se avsnitt 2.4.2). (*SHK 2026:16 R3*)

Summary in English

On 5 September 2025, a serious accident occurred involving a Mooney M20J aircraft, SE-GXI, near Norrtälje Roslagen Airport. On board the aircraft were a pilot and an observer, both of whom were fatally injured.

The crew were taking part in an exercise for a Sea Information Group (SIG) within the framework of the activities of the Swedish Voluntary Flying Corps (FFK). After just over an hour of flying, SE-GXI returned towards Norrtälje Airport. For unknown reasons, a go-around was carried out at low altitude shortly before landing. Something then occurred which led to a loss of control of the aircraft, and shortly thereafter it impacted the surface of Lake Limmaren.

The investigation has been unable to clarify the entire sequence of events from the go-around until the aircraft struck the water surface. The most probable scenario is that the crew lost control of the aircraft, which then entered an uncontrolled attitude where the altitude did not permit recovery before water impact.

The technical investigations that were carried out showed no technical faults that could have contributed to the accident. The engine examination conducted by the manufacturer revealed no damage or irregularities that could have caused an in-flight engine malfunction. The technical investigations indicate that the accident was not caused by any technical fault in the aircraft or the engine.

Given that the flight was conducted with survival suits under the prevailing temperature conditions, the Swedish Accident Investigation Authority (SHK) assesses that there were conditions conducive to heat stress. Such stress can affect the crew's physiological and cognitive ability to operate the aircraft. It is likely that this – in combination with an increased workload in connection with the go-around – was significant for the course of events.

The missions that FFK carries out on behalf of the Swedish Armed Forces are military in nature but are conducted within the civil aviation system and are not fully risk-assessed with regard to the nature of the missions. The investigation also shows that the support FFK provides to the Swedish Armed Forces is not regulated with sufficient clarity, despite previously identified needs for clarification in investigations by both SHK and the Swedish Armed Forces.

Causes of the accident

SHK has not been able to determine the cause of why the crew lost control of the aircraft.

Contributing factors were likely a combination of high workload in the final phase of the flight and heat stress that affected the crew's performance capability.

An underlying systemic cause is that the requirements for the level of pilot licenses for FFK pilots are not adapted to the nature of the missions.

Safety recommendations

The Swedish Voluntary Flying Corps (FFK) is recommended to:

- carry out a systematic and documented risk analysis of the aircrews' work environment, and implement and follow up measures to reduce the identified risks. The analysis should form the basis for determining which level of pilot licenses are to apply to FFK's pilots. *(SHK 2026:16 R1)*
- carry out a systematic and documented risk analysis of heat load in connection with flights using survival suits. The analysis should cover both operational and medical aspects and result in clear procedures and action plans to reduce the identified risks. *(SHK 2026:16 R2)*

The Swedish Armed Forces is recommended to:

- in cooperation with the Swedish Transport Agency and FFK, carry out an overarching review of the regulations governing how FFK's support to the Swedish Armed Forces is to be conducted. This review should include a clear clarification and formal establishment of the division of responsibilities as well as command and subordination relationships regarding the Swedish Armed Forces' use of FFK. *(SHK 2026:16 R3)*

Utredningen

SHK underrättades den 5 september 2025 om att en olycka med ett flygplan av modell Mooney M20J med registreringsbeteckningen SE-GXI inträffat vid Norrtälje Roslagens flygplats, Stockholms län, samma dag kl. 16.00.

Olyckan har utretts av SHK som företrätts av Jonas Bäckstrand, ordförande, Gideon Singer, utredningsledare, Håkan Johansson, operativ utredare, Kristoffer Danèl, teknisk utredare (fram till den 1 april 2026), Tony Arvidsson, teknisk utredare, och Sofia Martinsson, utredare räddningstjänst.

SHK har biträtts av Magnic AB som ljudanalysexpert och Jakob Borkmann som flygmedicin-expert.

Som ackrediterad representant för USA har Andrew Todd Fox från National Transportation Safety Board (NTSB) deltagit. Han har biträtts av Tim Shomette från Mooney International Corporation, Russel Gait från Lycoming Engines och Henry Soderlund från Textron Aviation.

Som ackrediterad representant för den tyska olycksutredningsmyndigheten (BFU) har Ekkehart Schubert deltagit.

Utredningen har följts av Magnus Axelsson som rådgivare för Transportstyrelsen och av Simon Sheldon som rådgivare för den Europeiska unionens byrå för luftfartssäkerhet (EASA).

Följande organisationer har notifierats: EASA, EU-kommissionen, NTSB och Transportstyrelsen.

Utredningsmaterialet

- Intervjuer med Frivilliga Flygkårens besättningar
- Intervjuer med vittnen som såg delar av händelseförloppet
- Intervjuer med flyglärare som utbildat och utfört kompetenskontroll med piloten
- Händelserapporter från räddningstjänsten
- Intervjuer med räddningsdykare
- Data från mobiltelefoner och iPads
- Sensordata från LFV, ADS-B¹, AIS² och Försvarsmakten
- Videoinspelning från en industrifastighet
- Flygplanet och olycksplatsen har undersökts
- Flygplanets tekniska dokumentation har granskats
- Flygplanets motor, bränsle och andra komponenter har undersökts
- Pilotens och spanarens obduktionsprotokoll
- En referensflygning har genomförts med ett flygplan av samma modell
- FFK:s ledningsdokument och riskhanteringsmetodik

¹ ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) – är en övervakningsteknik där flygplan automatiskt sänder sin identitet, exakta position (via GPS), höjd och hastighet till markstationer och andra flygplan.

² AIS (Automatic Identification System) – ett system för att identifiera fartyg och följa dess rörelser.

- Utredningsunderlag från Försvarmakten

Ett haverisammanträde hölls den 1 april 2026. Vid mötet presenterade SHK det faktaunderlag som förelåg vid den tidpunkten.

Slutrapport SHK 2026:16

Uppgifter	
Luftfartyget:	Registrering: SE-GXI Modell: Mooney M20J Luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC) ³ Serienummer: 24-0844 Operatör: FFK Ägare: IT-plan Flyg AB
Tidpunkt för händelsen:	2025-09-05, kl. 16.00 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC ⁴ + 2 timmar)
Plats:	Limmaren öster om Norrtälje Roslagens flygplats Position 59°44'N 018°42'E, tre meter över havet
Typ av flygning:	Övning inom Frivilliga Flygkårens Sjöinformationsgrupper (enligt Transportstyrelsens beslut om flygsäkerhetsmässiga villkor)
Väder:	Enligt SMHI:s analys från Svanberga observationsstation (9 km norr om Norrtälje): Vind 140 grader/5 knop, sikt 42 km, moln 2/8 med bas 4 500 fot, temperatur/daggpunkt 23/17 °C, QNH ⁵ 1 016 hPa
Antal ombord:	Totalt: 2 Besättning: 2
Skador:	Personskador: Två omkomna Skador på luftfartyget: Totalhaveri Andra skador: Läckage av bränsle och olja i vattnet
Piloten:	Ålder: 78 år Certifikat: Privatflygcertifikat PPL ⁶ med ett LAPL ⁷ (A) medicinskt intyg Total flygtid: 3 455 timmar Flygtid senaste (90 dagarna): 17 timmar Antal landningar senaste 90 dagarna: 19 på klassen
Spanaren:	Ålder: 68 år Privatflygcertifikat PPL (A) med gällande behörighet SEP (Land) ⁸ och ett godkänt medicinskt intyg klass 2

³ ARC (Airworthiness Review Certificate) – granskningsbevis avseende luftvärdighet.

⁴ UTC (Coordinated Universal Time) – referens för angivelse av tid världen över.

⁵ QNH (Question Nil Height) – anger det atmosfäriska trycket vid havsytans medelnivå.

⁶ PPL (Private Pilot License) – privat pilotlicens som tillåter piloten att flyga utan ersättning. Den utfärdas i EASA:s medlemsstater och Storbritannien.

⁷ LAPL (Light Aircraft Pilot License) – privat pilotlicens som tillåter piloten att flyga små flygplan. Den utfärdas i EASA:s medlemsstater och Storbritannien.

⁸ SEP (Land) (Single Engine Piston) – en klassbehörighet för enmotoriga kolvmotordrivna flygplan som opererar från land.

1. Faktaredovisning

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

1.1.1 Förutsättningar

Den aktuella flygningen skedde inom ramen för Frivilliga Flygkårens (FFK) verksamhet. En pilot och en spanare skulle genomföra ett träningspass för en sjöinformationsgrupp (SIG). En SIG arbetar på uppdrag åt Försvarsmakten för att övervaka och dokumentera mål i farvattnen längs den svenska kusten. FFK är både en flygförening och en frivillig försvarsorganisation.

Under träningspasset deltog tre flygplan som alla opererades av FFK: reläflygplanet SE-ILG samt de två spaningsflygplanen SE-GXI och SE-KRG. De utgick från och återvände till Norrtälje Roslagens flygplats. I samtliga flygplan bestod besättningen av en pilot i vänstersits och en spanare i högersits. Övningen bestod av kustnära låghöjdsnavigering och utgjorde förberedelse för kommande sjöspaningsuppdrag på uppdrag av Marinstaben. Besättningen på flygplanet SE-GXI hade till uppgift att identifiera sjömål i kustområdet i Stockholms skärgård. Syftet var att öva rapporteringsmetodik, där ett reläflygplan på högre höjd fungerade som länk mellan de spanande flygplanen och sjöbevakningscentralen på Marinstaben.

Under övningen fanns en övningsledare från FFK på marken i Norrtälje. Övningsledaren var ansvarig för att ange mål och vidarebefordra dessa via reläflygplanet till de spanande flygplanen. Besättningarna i de spanande flygplanen rapporterade sina observationer till reläflygplanet, som sedan överförde informationen vidare till marinstabens sjöbevakningscentral. Kommunikationen genomfördes på engelska för att öva Nato-anpassad rapporteringsmetodik. Ombord på flygplanen fanns kommunikationsutrustning som var anpassad för SIG-uppgiften.

Enligt FFK var flygningen ett planerat träningspass som genomfördes i enlighet med deras drifthandbok och operativa standardprocedurer (SOP). Flygningen följde visuella flygregler.

Flygplanet SE-GXI hade förberetts och tankats samma dag på Eskilstuna-Kjula flygplats (ESSU), där det fylldes på med 110 liter 100LL-flygbränsle. Enligt uppgift hade flygplanet cirka 200 liter bränsle i tankarna vid starten för olycksflygningen. I förberedelserna inför flygningen genomfördes bland annat daglig tillsyn, och det finns inga uppgifter som tyder på att några anmärkningar fanns vid detta tillfälle.

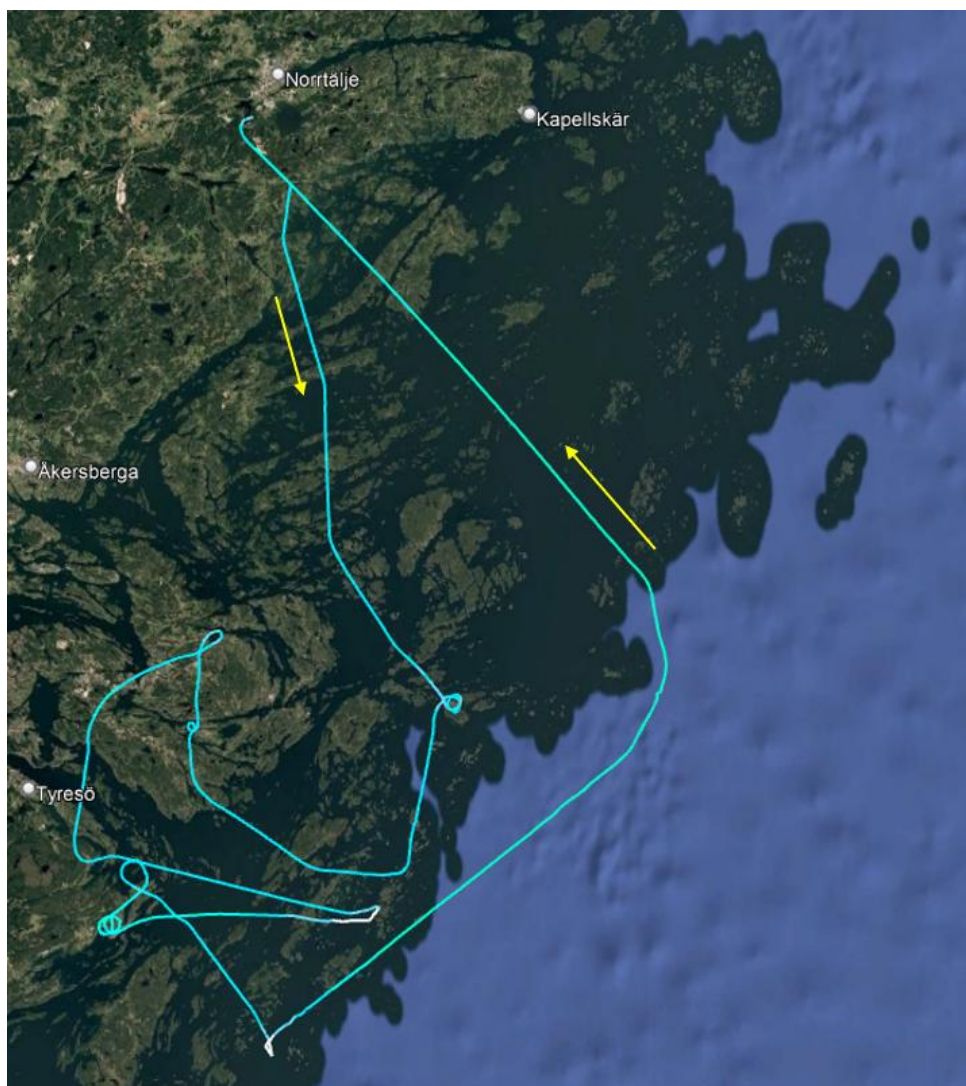
SE-GXI avgick från Eskilstuna på förmiddagen och anlände till Norrtälje kl. 12.15, efter en flygtur på cirka 30 minuter. Ombord fanns samma besättning (pilot och spanare) som senare deltog i den olycksdrabbade flygningen. Piloten var ägare till flygplanet. Efter landning följde en briefing inför övningsflygningarna.

Eftersom övningen till stor del genomfördes över öppet vatten var besättningen ombord på SE-GXI utrustade med överlevnadsdräkter. Detta är standardprocedur vid SIG-uppdrag enligt FFK:s riktlinjer.

1.1.2 Händelseförlopp

Flygplanet SE-GXI startade från Norrtälje omkring kl. 14.30 för att inleda övningen i Stockholms skärgård. Därefter lyfte flygplanet SE-ILG, och intog en höjd på cirka 3 000 fot söder om Norrtälje för att fungera som reläflygplan. Sist startade flygplanet SE-KRG, som likt SE-GXI genomförde spaningsuppdraget i den norra delen av Stockholms skärgård.

Besättningen i SE-GXI utförde huvuddelen av övningen på en höjd av 700–800 fot, men gick vid flera tillfällen ner till 200 fot för att kunna identifiera mål på närmare håll. SE-GXI färdspår framgår i figur 1.



Figur 1. Bild som visar SE-GXI färdväg med blått spår. Källa: Google Earth och FR24.

Övningen pågick i drygt en timme, med kommunikation mellan övningsledaren på marken i Norrtälje, reläflygplanet och de två spaningsflygplanen.

När övningsledaren bedömde att övningens mål var uppnått, avbröts övningen och SE-GXI återvände som första flygplan till Norrtälje för landning. Återflygningen gjordes på nordvästlig kurs på 1 600 fot under cirka 13 minuter. SE-GXI gick därefter direkt in på höger bas för bana 07, och sjönk till 1 000 fot strax innan inflygningen.

Av okänd anledning gjorde SE-GXI ett omdrag på låg höjd precis innan sättning på bana 07. Flygplanet meddelade på radion att de gjorde ett omdrag, men därefter hördes inget mer från SE-GXI. De två andra flygplanen var också på väg tillbaka för landning och väntade på att besättningen i SE-GXI skulle rapportera när de landat. När inget meddelande kom beslutade SE-KRG, som väntat söder om trafikvarvet, att gå in för landning och landade på bana 07. SE-ILG samrådde med övningsledaren i klubbhuset om att flyga ut över sjön Limmaren, öster om flygplatsen, för att avspana vattenytan. Därefter flög SE-ILG över banan och vidare mot sjön för att söka efter SE-GXI.

Efter flera varv över sjön upptäckte besättningen i SE-ILG ett flygplan i vattnet, där en liten del av fenan stack upp över ytan. De meddelade detta till övningsledaren via radio, som omedelbart ringde 112.

Olyckan skedde i position 59°44'N 018°42'E, tre meter över havet.

1.1.3 Vittnesuppgifter

Flera vittnen till händelsen har intervjuats. Deras uppgifter redovisas nedan.

Vittne på skjutbanan

Ett skjutfält ligger i förlängningen av flygplatsens rullbana. En person som befann sig på skjutbanan såg ett flygplan passera ovanför skjutbanan cirka kl. 16.00. Enligt vittnet pågick ingen skjutning vid flygplanets passage.

Enligt vittnet hördes hur flygplanet plötsligt ökade varvtalet under cirka 1–2 sekunder, därefter följde en dov duns, varefter allt blev tyst. Han uppfattade inga missljud eller smållar eller några andra onormala ljud. Vittnet uppfattade att motorn var igång fram till den dova dunsen.

Vittne i klubbstugan

Vittnet, som agerade övningsledare för FFK-övningen, befann sig inne i klubbhuset. Han observerade omdraget av SE-GXI över banan och såg hur flygplanet passerade över bana 07 utan att landa. Övningsledaren uppfattade inget onormalt med ljudet från flygplanet vid omdraget. Han bedömde att SE-GXI flög förbi på en höjd av 10–20 meter. Han kunde se att landstället var nedfällt och att klaffen var utfälld.

Vittne på parkeringsplatsen

Ett vittne befann sig på en parkeringsplats norr om staden, cirka 3,5 km från flygplatsen, och pratade i telefon. Under tiden observerade vittnet ett flygplan som verkade vingla fram och tillbaka och betedde sig onormalt. Vittnet såg flygplanet över en träddunge och det rörde sig från vänster till höger. Därefter noterade vittnet att flygplanet svängde och försvann nedåt bakom träden. Observationen ägde rum mellan kl. 15.57 och 15.59, baserat på tidsangivelsen i vittnets pågående telefonsamtal.

SHK har beräknat att flygplanet måste ha befunnit sig på en höjd av minst 750 fot för att kunna observeras över den aktuella träddungen.

1.1.4 Ljudregistrering av en övervakningskamera

En övervakningskamera har registrerat en kort videosekvens där det hörs ett flygplans-motorljud och två smällar i slutet av sekvensen. Ljuden registrerades mellan kl. 15.58.52 och 15.58.54. En detaljerad analys av ljudinspelningen beskrivs i avsnitt 1.16.2.

1.1.5 Övriga iakttagelser

Klockan 15.59.36 rapporterade besättningen på ett flygplan tillhörande Finnair en ELT⁹-signal på nödkanalen under cirka 15–20 sekunder. Stockholms flygtrafikledning meddelade att de inte kunde uppfatta signalen. Vid tillfället befann sig det rapporterade flygplanet vid Arholma på 15 000 fots höjd. Tre minuter senare rapporterade besättningen att de inte längre kunde höra signalen, se avsnitt 1.16.2.

1.2 Personskador

Piloten och spanaren omkom till följd av de skador de ådrog sig när flygplanet slog i vattnet. Vid obduktion och rättskemisk undersökning av piloten och spanaren påvisades skelett-skador och inre blödningar. Det påvisades inga sjukliga organförändringar eller spår av substanser av relevans för händelsen. Fynden bedöms tala starkt för att den direkta döds-orsaken för båda personerna var själva olyckan.

1.3 Skador på luftfartyget

Totalhaveri.

1.4 Andra skador

1.4.1 Miljöpåverkan

Ett utsläpp av flygbränsle skedde. Det bredde ut sig på cirka 300–400 kvadratmeter och drev mot land. Under kvällen samma dag lades länsar runt flygplanet för att begränsa utsläppet.

1.5 Besättningen

1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring

Piloten, 78 år, hade ett PPL-certifikat med behörighet på klassen SEP (land) och ett giltigt LAPL medicinskt intyg.

Flygtid (timmar) senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	1	1	17	3 455
Aktuell typ	1	1	17	Okänt

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 19.

Flygprov för klassen gjordes den 8 mars 2010.

⁹ ELT (Emergency Locator Transmitter) – nödsändare. Den aktiveras automatiskt vid kraftiga stötar (eller manuellt) och sänder en nödsignal på frekvenserna 121.5 MHz och 406 MHz till satelliter och räddningstjänst.

Senaste PC¹⁰ genomfördes den 16 juni 2024 på klassen.

Senaste godkända LAPL medicinska undersökning genomfördes den 14 juli 2025 och var giltig vid tiden för olyckan.

Senaste FFK OPC¹¹ genomfördes den 2 mars 2025 på klassen.

1.5.2 Spanarens kvalifikationer och tjänstgöring

Den andra besättningsmedlemmen hade rollen som spanare i enlighet med FFK:s regelverk. Spanaren bistod befälhavaren i genomförandet av insatsen. Personen var flygutbildad och innehade ett PPL-certifikat, men hade inte genomgått skillnadsutbildning på SE-GXI och utförde därmed inga manöverrelaterade uppgifter.

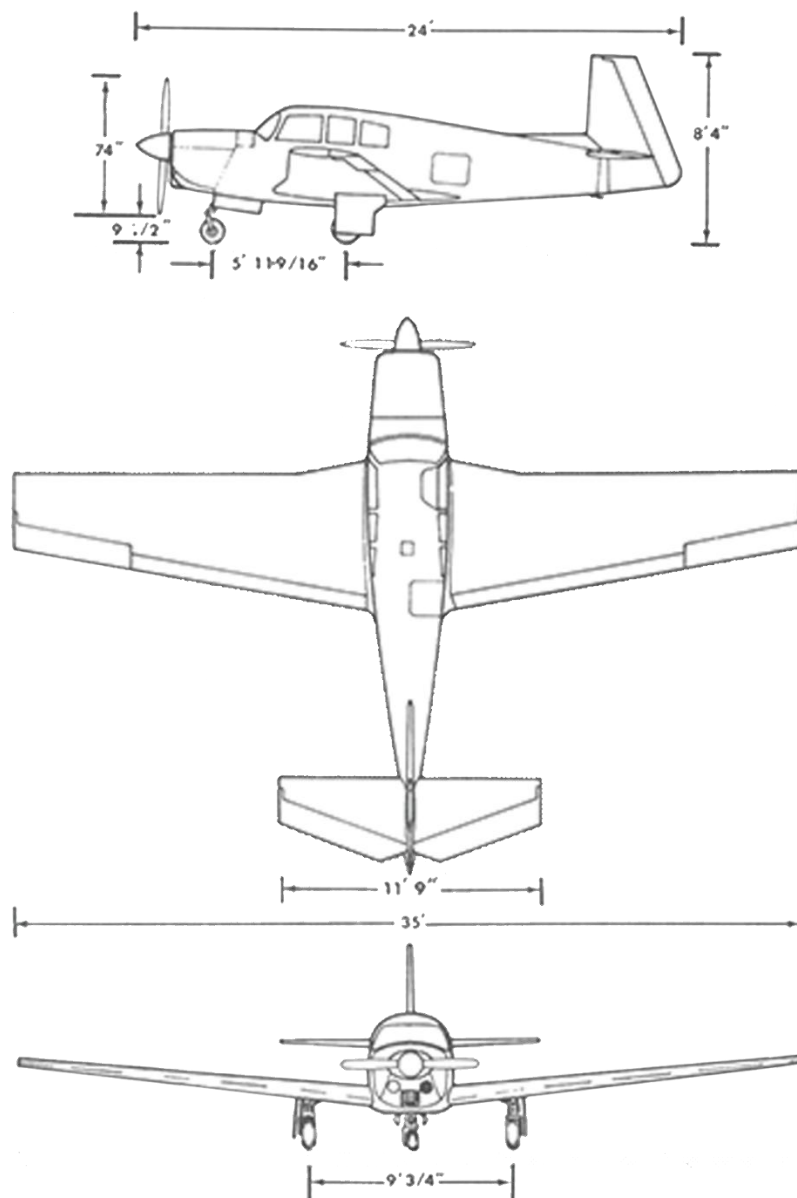
Vid tidpunkten för händelsen var spanaren 68 år gammal och innehavare av ett giltigt medicinskt intyg klass 2. Spanaren hade genomgått godkänd utbildning enligt FFK:s regelverk för denna typ av övning och hade gällande operativ status enligt samma regelverk.

1.6 Luftfartyget

M20J är ett lågvingat flygplan helt i metall. Flygkroppen har en svetsad ram av stålrör klädd med icke lastbärande aluminiumplåtar. Åtkomst till kabinen sker via en dörr på höger sida av flygkroppen. Landstället är elektriskt in- och utfällbart. Flygplanet är drygt sju meter långt och dess spännvidd är knappt 11 meter, se figur 2.

¹⁰ PC (Proficiency Check) – kontroll av flygkompetens.

¹¹ OPC (Operational Proficiency Check) – kontroll av operativ flygkompetens.



Figur 2. Treplansskiss på flygplanstypen.

1.6.1 Flygplanet

Flygplan	
Typcertifikatinnehavare	MOONEY AVIATION COMPANY, Inc.
Modell	M20J
Serienummer	24-0844
Tillverkningsår	1979
Flygmassa, kg	Max tillåten start-/landningsmassa 1 245/aktuell 1 155
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser
Total gångtid, timmar	3 771

Flygplan	
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	38
Typ av bränsle som tankats före händelsen	100LL

Motor	
Typcertifikatinnehavare	Lycoming Engines Inc.
Motortyp	IO-360-A3B6D
Antal motorer	1
Serienummer	L-20598-51A
Total gångtid, timmar	3 592
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	38
Gångtid efter senaste översyn, timmar	179

Propeller	
Typcertifikatinnehavare	
Typ	B2D34C214/G90DHB-16E
Serienummer	769410
Total gångtid, timmar	3 108
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	38
Gångtid efter senaste översyn, timmar	663
Kvarstående anmärkningar	Inga

Luftfartyget hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).

Motor

Motorn som var installerad är en Lycoming, modell IO-360-A3B6D. Det är en fyrcylindrig luftkyld motor. Motorn har dubbla magneter och bränsleinsprutning. Motorn har en effekt på 200 hästkrafter vid ett motorvarv om 2 700 RPM¹².

Propeller

Propellern var tillverkad av metall, med två blad och konstant varvtalsreglering. Kontroll för att bibehålla ett konstant varvtal görs via ett propellerreglage i cockpiten.

Stallvarningssystem

Flygplanet var utrustat med ett elektriskt stallvarningssystem bestående av en stallvarningsbrytare placerad i den vänstra vingens framkant. När brytaren aktiveras utlöses stallvarningshornet i kabinen. Stallvarningsbrytaren är justerad för att ge en ljudvarning vid 4,4–8,7 knop över den faktiska stallfarten.

¹² RPM (Revolutions Per Minute) – varv per minut.

Landställ

Landstället manövreras elektriskt. Landställsspaken styr ett relä till landställets manöverdon. För att fälla in landstället dras det hjulformade vredet ut och förs till det övre spärrläget. För att fälla ned landstället förs landställsspaken till det nedre spärrläget.

Bränslesystem

Bränsle förvaras i två integrerade, förseglade sektioner i den främre delen av vingen. Den totala användbara bränslekapaciteten är 242,4 liter. Båda tankarna har bränslenivåindikatorer som är synliga genom påfyllningsöppningarna. Dessa indikatorer visar var bränslenivån 94,7 liter är i varje tank. Det finns dräneringspunkter i varje tank för att man ska kunna ta bränsleprover och för att kontrollera om det finns sedimentföroreningar eller kondensvattenansamlingar i tanken vid den lägsta punkten.

1.6.2 Mooneys stallegenskaper enligt flyghandboken

Stallegenskaperna hos ett flygplan är avgörande för hur det uppträder i kritiska flyglägen och för hur piloten ska agera säkert. I flyghandboken för Mooney M20J beskrivs dessa egenskaper för den aktuella flygplanstypen, med fokus på själva stallförloppet och återhämtning samt hur denna information ska användas i praktisk flygtjänst.

Flyghandboken har följande information, noter och varningar för överstegring (stall) och risker för spin:

I kapitlet "*Emergency Procedures*" står följande under rubriken "*Spins*":

- Upp till 2 000 fot höjd kan förloras under ett varv i spinn och återhämtning; därför är stall på låg höjd extremt kritiskt.
- Om en oavsiktlig stall inträffar ska luftfartyget inte tillåtas övergå i en vikning. En snabb, men mjuk, urgång ur stall minimerar risken för att övergå i spinn.

I kapitlet "*Safety Information*" står följande under rubriken "*Stalls, Spins and slow flight*":

- Spinn ska undvikas. De flesta flygplan är försedda med varning eller har förbud mot avsiktliga spinn. Spinn föregås alltid av stall. En snabb och bestämd stallåterhämtning skyddar därför mot oavsiktliga spinn.
- Ett flygplan på eller nära trafikvarvshöjd hinner troligen inte göra en upptagning ur spinn innan det träffar marken. Vid plané till trafikvarvshöjden, i trafikvarvet och på inflygning, ska marginal över stallfarten bibehållas. Under start och omdrag ska särskild noggrannhet iakttas för att undvika stall i samband med svängar på låg fart. De i flyghandboken angivna rekommenderade farterna ska följas.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI:s analys: Aktuellt väder (Svanberga observationsstation – 9 km norr om Norrtälje):

Vind: 140 grader/5 knop, sikt: 42 km, molnbas: spridda på 4 500 fot, temperatur: +23 °C, Daggpunkt: +17 °C, QNH: 1 016 hPa.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Radiotrafiken från den aktuella frekvensen vid Norrtälje flygplats har inte spelats in och har därför inte kunnat dokumenteras eller analyseras. SHK har tagit del av inspelad radiotrafik från LFV. Den inspelade trafiken kommer från Stockholm Control som är den flygtrafikledning som har ansvaret i Stockholm TMA¹³. Tabellen nedan redogör för de trafikmeddelanden som berör SE-GXI vid den aktuella tidpunkten före olyckan.

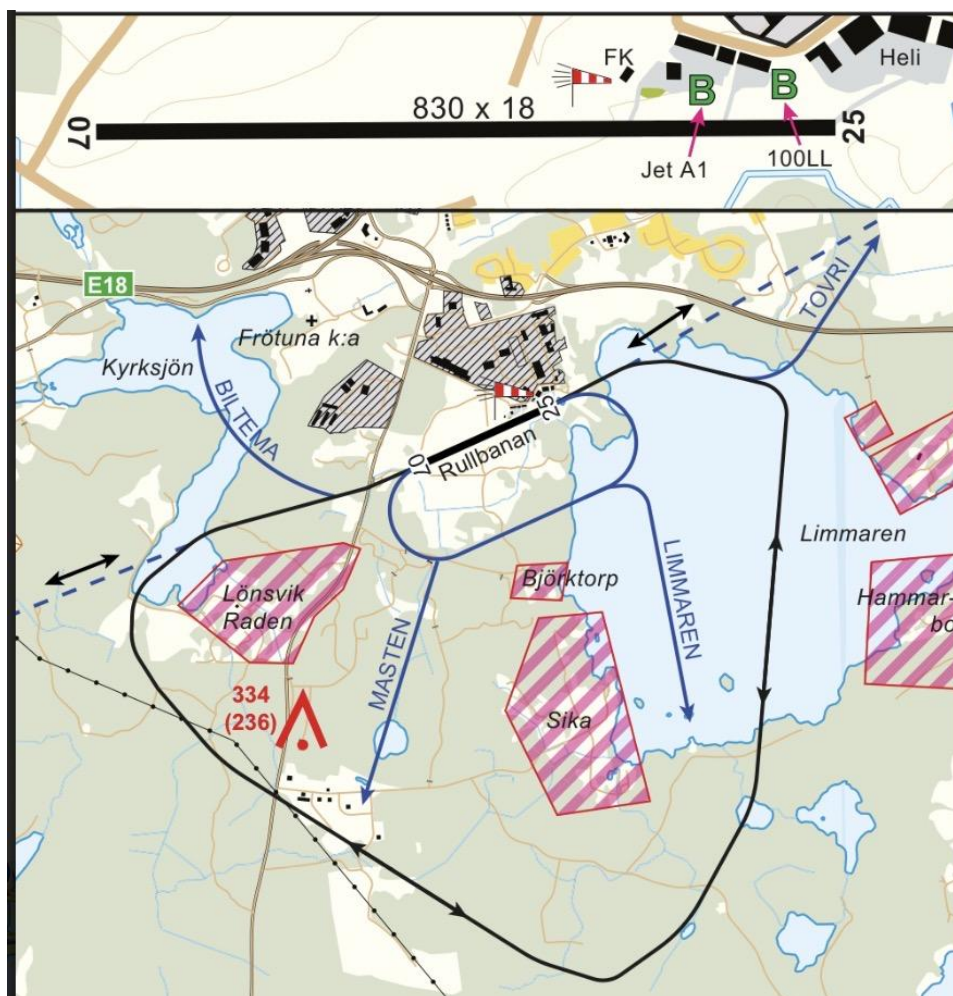
Tabell 1. Radiokommunikation på flygradiofrekvensen med Stockholm Control.

TID	Händelse	Svar
15.47.16	SE-GXI rapporterar inbound Norrtälje	Approach ger QNH 1 015 SE-GXI återläser (felaktigt) 1 016
15.49	Approach ger nytt QNH 1 015	SE-GXI läser tillbaka 1 015
15.53.24	SE-GXI meddelar att de lämnar frekvensen	Approach påminner om att avsluta färdplan efter landning
15.56.30	SE-GXI ropar upp Approach	Approach svarade SE-GXI 2 ggr men inget mer hörs från SE-GXI
15.56.48	SE-ILG meddelar Approach att SE-GXI ligger på Norrtälje och hör nog inte dig	Approach svarar att det lät som SE-GXI sände
15.59.36	Ett Finnair flygplan rapporterar ELT signal 15–20 sekunder på kanal 121.5 Finnair befinner sig vid Arholma på 15 000 fot	Approach svarar att de inte kan höra den
16.02.30	Finnair vid Erken 8 000 fot Rapporterar Not reading ELT anymore	

¹³ TMA (Terminal Manöverområde (Terminal Area) – det är ett kontrollerat luftrum avsett för in- och utflygande flygtrafik till större flygplatser.

1.10 Flygfältsdata

Norrtälje Roslagens flygplats ESSN finns bland annat beskriven i KSAB Svenska flygfält, se figur 3.



Figur 3. Inflygningskort till Norrtälje Roslagens flygplats. Källa: KSAB Svenska Flygfält, utgiven maj 2025.

Flygplatsen är en flygplats som inte kräver godkännande av Transportstyrelsen. Den som utformar och driver en sådan flygplats ska dock följa de föreskrifter och allmänna råd som finns för sådana flygplatser. Det finns en belagd bana med beteckning 07/25 som har en längd av 830 meter och är 18 meter bred. Bana 07 har en tröskelhöjd på 50 fot över havet och har en lutning nedåt med 35 fot. I utflygningsriktningen för bana 07 finns hinder i form av skog belägen i banans förlängning.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Flygplanet var inte utrustat med några färd- och ljudregistratorer. Det omfattas heller inte av något krav på inspelningsutrustning.

SHK har inhämtat och gjort försök att läsa ut data från följande källor och enheter som besättningen hade tillgång till.

En navigeringsenhet av märket Garmin 430 var installerad. Den hade inte något minneskort, vilket gjorde att någon information inte kunde läsas ut.

Ombord hittades två läsplattor, två mobiltelefoner och en smartklocka. Samtliga enheter låg i sjövattnen från olyckstillfället fram till att flygplanet bärgades och materialet omhändertogs, dvs. nästan tre dygn. Läsplattorna skickades till den tyska olycksutredningsmyndigheten BFU för undersökning och utläsning, men ingen information kunde läsas ut från någon av enheterna. Mobiltelefonernas data laddades ned, men inga bildfiler eller positionsdata relaterade till händelsen kunde identifieras. En SkyDemon¹⁴-applikation var installerad i läsplattorna men inga registreringar från flygningen kunde hittas.

1.11.1 Sensordata

Sensordata är ett samlingsbegrepp för all mätdata som genereras av ett luftfartyg, t.ex. radarbaserad information såsom avstånd till andra objekt eller mark. ADS-B (Automatic Dependent Surveillance–Broadcast) är ett kommunikationsprotokoll och övervakningssystem där ett luftfartyg automatiskt sänder ut delar av sin sensordata.

Den sista registrerade sensordatan för flygplanet SE-GXI i ADS-B (FR24¹⁵) är från kl. 15.57.15, då flygplanet befann sig på cirka en km final till bana 07 vid Norrtälje. Den registrerade höjden var då 300 fot och farten över marken 84 knop.

Utöver detta har ett antal radardatapunkter erhållits från LFV. Dessa punkter beskriver flygplanets spår in mot bana 07 och den sista radarnoteringen registrerades kl. 15.57.44. Vid denna tidpunkt hade flygplanet en höjd av 200 fot och en fart över marken på 77 knop. Flygplanets position var då en bit söder om bana 07 vid Norrtälje. Sista delen av flygningen som registrerades av FR24 och LFV:s radar visas i figur 4. Avståndet mellan den sista radarregistreringen till haveriplatsen har beräknats till 1 288 meter.

¹⁴ SkyDemon är en programvara för VFR-flygplanering och GPS-navigering.

¹⁵ FR24-Flightradar24 är en publik version av ADS-B som möjliggör att följa flygplans rörelser.



Figur 4. Sista delen av flygningen som registrerades av FR24 och LFV:s radar. LFV:s sensorpunkter markerade som punktmarkeringar. Den gröna sensorpunkten har en registrerad höjd på 300 fot. De blå punkterna har en registrering på 200 fot. Avståndet mellan den sista transponderregistreringen till haveriplatsen beräknas till 1 288 meter. Tidsangivelsen på ADS-B data är i UTC. Källa: FR24, LFV och Google Earth.

1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Olycksplatsen

Flygplanet lokaliserades nästan helt under vattenytan i sjön Limmaren öster om flygplatsen, se figur 5 och 6.



Figur 5. Flygplanets position markerad av SHK. Källa: Google Earth.



Figur 6. Drönbild av haveriplatsen med inhägnat område för att begränsa bränslespill.

1.12.2 Bärgning

Flygplanet lyftes upp till vattenytan med hjälp av dykare och luftkuddar, se figur 7.



Figur 7. Flygplansvraket på vattenytan.

Flygplanet bärgades till land med hjälp av helikopter och transporterades därefter vidare för fortsatt undersökning av SHK.

1.12.3 Luftfartygsvraket

Båda vingarna hade skador på vingframkant och vingbalk, och vingarnas framkanter hade vridits uppåt. Stjärtpartiet hade stora skador framför fenan, se figur 8.



Figur 8. Vänster bild visar flygplansvraket efter bärgningen. Delar av bilden är maskerad av SHK. Höger bild visar det skadade stjärtpartiet.

Motorstag, fästen och brandskottet hade skador. Landstället var utfällt och låst, klaffar var infällda, se figur 9.



Figur 9. Vänster bild visar huvudstället, utfällt och låst. Höger bild visar ett avbrutet landställsreglage i position landställ ner, markerat med en röd cirkel.

Gasreglage, blandningsreglage och propellerreglage var i läget fullt framåt, se figur 10.



Figur 10. Vänster bild visar lägen för motorreglagen (gasreglage i svart, propellerreglage i blått och bränsleblandningsreglage i rött). Höger bild visar klaffen i infällt läge.

1.13 Medicinsk information

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

1.13.1 Medicinska intyg för piloter

För att få utöva de rättigheter som hör till ett flygcertifikat krävs ett giltigt medicinskt intyg. Det finns tre typer av medicinska intyg för piloter: klass 1, klass 2 och LAPL. Skillnaderna mellan dessa intyg gäller framför allt giltighetstid, accepterad medicinsk risknivå, medicinska bedömningsgrunder samt innehållet i de medicinska undersökningarna.

Giltighetstiderna är följande:

- Klass 1: 12 månader upp till 60 års ålder, därefter 6 månader. För militärt medicinskt intyg klass 1B¹⁶ gäller samma giltighetstider, med tillägg av årlig cirkulationsundersökning.
- Klass 2: 60 månader upp till 40 års ålder, i 24 månader från 40 till 50 års ålder och därefter i 12 månader.
- LAPL: 60 månader upp till 40 års ålder och därefter i 24 månader.

För medicinskt intyg klass 1 tillämpas de mest restriktiva medicinska bedömningsgrunderna och de lägsta accepterade medicinska risknivåerna. För klass 2 är bedömningsgrunderna generellt mindre restriktiva och högre medicinska risknivåer kan accepteras. För LAPL är bedömningsgrunderna i regel ännu mindre restriktiva än för klass 2, med möjlighet att acceptera ytterligare något högre medicinska risknivåer, även om skillnaderna varierar mellan olika medicinska tillstånd och organsystem.

Även undersökningarnas innehåll skiljer sig mellan intygstyperna. Exempelvis ingår vilo-EKG¹⁷ som ett obligatoriskt moment vid undersökning för klass 2, medan det för LAPL endast utförs vid medicinsk indikation.

1.14 Brand

Brand uppstod inte.

1.15 Överlevnadsaspekter

1.15.1 Allmänt om räddningstjänst

Flygräddningstjänsten i Sverige leds av Sjöfartsverket genom Sjö- och flygräddningscentralen (JRCC¹⁸). Till sitt förfogande har JRCC både sjögående enheter och räddningshelikoptrar¹⁹. En av helikopterbaserna är belägen i Norrtälje, precis intill olycksplatsen. Flygräddning bedrivs så länge flygplanet är i luften eller till dess att nedslagsplatsen är känd. Efter den tidpunkten kan den kommunala räddningstjänsten inleda en räddningsinsats enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO).

¹⁶ Jämförelsen med de militära intygen görs eftersom FFK, vid genomförande av SIG-uppdrag, utför övningar och uppdrag för Försvarmakten.

¹⁷ EKG (elektrokardiogram) – är en undersökning som mäter och registrerar hjärtats elektriska aktivitet för att upptäcka hjärtsjukdomar och rytmrubbningar.

¹⁸ JRCC (Joint Rescue Coordination Centre).

¹⁹ Räddningshelikoptrarna kallas också Search And Rescue-helikoptrar (SAR).

Norrtälje kommun har ett handlingsprogram för räddningstjänsten. I detta framgår vilka risker för olyckor som finns i kommunen och vilken förmåga räddningstjänsten har för olika olyckstyper. En olyckstyp är flygtrafikolycka, som dock bedöms vara mycket ovanlig.

Den olyckstyp som närmast beskriver det arbete som skedde under kommunens räddningsinsats med flygplanet är drunkning. Ur handlingsprogrammet framgår att kommunens förmåga till livräddning vid drunkningstillbud består av båtar och ytlivräddningsförmåga, vilket omfattar neddyk till cirka fyra meters djup utan extern lufttillförsel. De skadeavhjälpande effekter som ska uppnås vid drunkningstillbud är att drabbade personer snarast möjligt ska upp ovan vattenytan, eventuell skadeutveckling ska avbrytas och access för sjukvårdspersonal till skadedrabbad ska säkerställas. Vidare framgår av handlingsprogrammet att kommunen genom avtal med Storstockholms Brandförsvär har tillgång till räddningsdykare som utgår från Kungsholmens brandstation.

Det finns inget lagstadgat krav på att samhällets räddningstjänst ska ha påbörjat en livräddande insats inom en viss tid vid flygplansolyckor.

1.15.2 Räddningsinsatsen

Det första larmsamtalet inkom till SOS Alarm kl. 16.12, och både Sjöfartsverket och räddningstjänsten Norrtälje kommun inledde räddningsinsatser enligt LSO.

Strax efter att larmsamtalet hade inkommit larmades flera resurser ut från både statlig och kommunal räddningstjänst samt ambulanser och polis. Inledningsvis larmade JRCC ut en räddningshelikopter. Från den kommunala räddningstjänsten i Norrtälje larmades två brandstyrkor och en insatsledare ut samt regional insatsledare och räddningsdykare från Storstockholms Brandförsvär.

Den första vägambulansen och den första enheten från räddningstjänsten kom fram till sjön Limmaren kl. 16.23. Räddningstjänsten påbörjade då livräddningsförsök med hjälp av två brandmän som var klädda i ytlivräddningsdräkter. Dessa benämns fortsättningsvis som ytlivräddare.

Det rådde dålig sikt i sjön, vilket försvårade både möjligheten att se flygplanet och arbetet med att söka efter besättningen som var ombord på flygplanet. Ytlivräddarna markerade olycksplatsen med en boj för att underlätta den fortsatta insatsen. De kunde känna att en person fanns till höger i flygplanet, men personen satt fast på ett sådant sätt att det inte var möjligt för ytlivräddarna att ta loss vederbörande.

Ytlivräddarna arbetade i vattnet utan extern lufttillförsel, vilket begränsade tiden de kunde arbeta under vattenytan. Bedömningen var därför att räddningsdykare behövdes för att spanaren skulle kunna frigöras.

Klockan 16.27 lyfte räddningshelikoptern från basen intill flygplatsen, och Sjörräddnings-sällskapet (SSRS) i Räfsnäs larmades. Några minuter senare, vid kl 16.30, avslutade Sjöfartsverket flygräddningstjänsten enligt LSO eftersom räddningshelikoptern hade lokaliserat olycksplatsen, se figur 11.



Figur 11. Räddningshelikopter och ytbärgare samt dykare i vattnet. Källa: FFK.

Räddningshelikoptern förblev dock kvar på platsen och en ytbärgare arbetade vid flygplanet i vattnet tillsammans med ytlivräddarna. Räddningshelikoptern rapporterade kl. 16.48 att en person var synlig i flygplanet och att det var samma person som ytlivräddarna hade hittat.

Räddningsdykarna från Storstockholms Brandförsvär larmades direkt efter att SOS Alarm hade fått larmsamtalet, och började köra från stationen på Kungsholmen mot Norrtälje. De anlände till olycksplatsen kl. 17.08.

Strax efter att räddningsdykarna hade anlänt rapporterades att en av ytlivräddarna misstänktes vara skadad efter dykning i vattnet. Flygplanet hade börjat läcka bränsle, vilket kontaminerade vattnet och bedöms ha påverkat ytlivräddaren. Han undersöktes av ambulans och transporterades därefter till sjukhus för vidare kontroll. Även den andra ytlivräddaren transporterades till sjukhus för kontroll, eftersom även han hade arbetat i det kontaminerade vattnet.

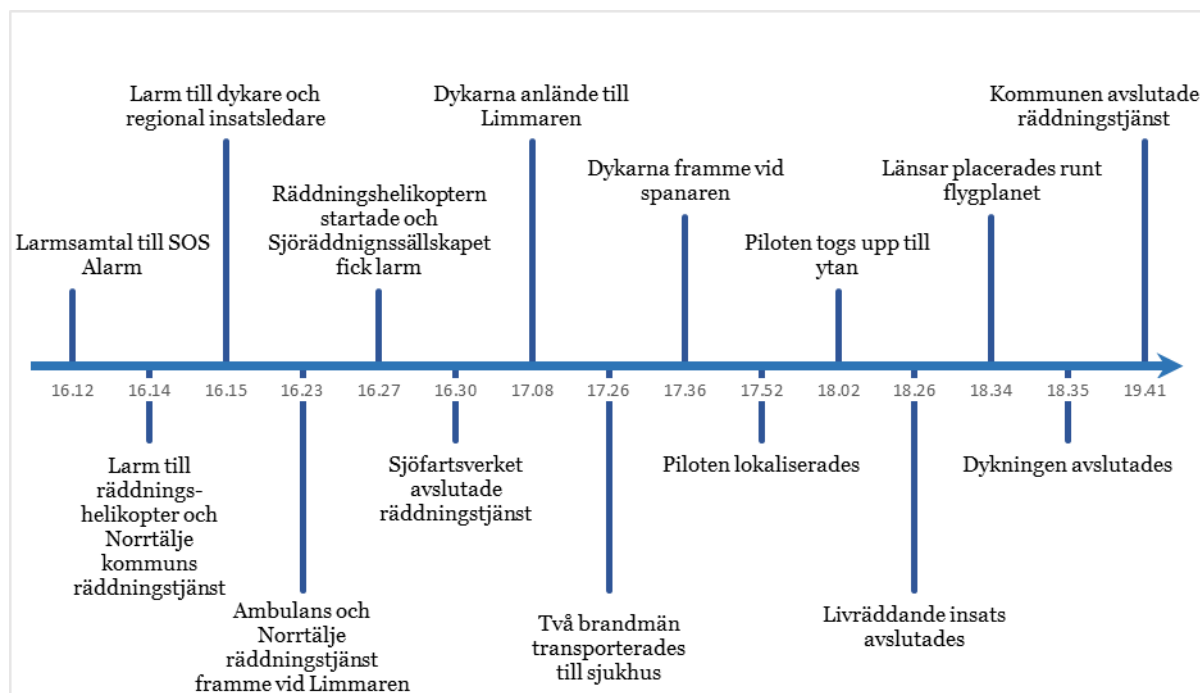
Räddningsdykarna transporterades med båt ut till flygplanet. Därefter påbörjades dykinsatsen och kl. 17.36 hittade en av dykarna spanaren. Dykaren försökte identifiera om det fanns andra vägar att ta sig in i flygplanet, men hittade inte någon sådan. Flera losstagningsförsök gjordes och under ett av försöken identifierades också piloten på vänster sida i flygplanet. Dykaren förstod att även piloten satt fastklämd i flygplanet, men efter ett par losstagningsförsök fick dykaren loss piloten. De kom upp till ytan kl. 17.56, och då kunde piloten tas om hand av sjukvårdspersonal och fördes till sjukhus med ambulanshelikopter.

Det livräddande arbetet avslutades kl. 18.26 efter att ansvarig läkare bedömt att det inte längre fanns några liv att rädda. Dykarbetet fortsatte dock med målet att få in spanaren till land. Dykningen avslutades kl. 18.35 då det bedömdes att det inte var möjligt att få loss spanaren så länge flygplanet var kvar i vattnet.

Att piloten och spanaren satt fastklämda berodde på att flygplanet hade deformerats när det träffade vattenytan. Kollisionen med vattenytan orsakade också att flera vassa delar stack ut från flygplanet, och detta skapade en besvärlig arbetsmiljö för dykarna. Bland annat skars deras dräkter sönder av utstickande vassa föremål.

Samtidigt som dykningen pågick rapporterades ett utsläpp av flygbränsle på cirka 300–400 kvadratmeter, som drev mot land. Senare under kvällen lades länsar runt flygplanet för att begränsa utsläppet. Den kommunala räddningstjänsten fortsatte att arbeta med miljörestvärdesräddning för att begränsa miljöskadorna av flygbränslet och avslutade räddningsinsatsen enligt LSO kl. 19.41.

En tidslinje över räddningsinsatsen finns i figur 12.



Figur 12. Tidslinje över räddningsinsatsen.

1.15.3 ELT

Flygplanet var utrustat med en nödsändare (ELT) av typen Dorne and Margolin. Den sänder på frekvenser 121.5 och 243 MHz. Nödsändaren aktiverades vid händelsen.

1.15.4 Besättningens användning av säkerhetsutrustning

Säkerhetsbälten och flytvästar

SE-GXI var utrustat med trepunktsbälten i framsätena. Enligt räddningstjänstens dykare var både piloten och spanaren fastspända med säkerhetsbältena och bar flytvästar. Flytvästarna var inte uppblåsta.

Överlevnadsdräkter

Besättningen ombord på SE-GXI var utrustade med överlevnadsdräkter. Dessa var personliga och medfördes i flygplanet redan från starten i Eskilstuna. Det har inte kunnat fastställas exakt när besättningen tog på sig dräkterna, men enligt uppgifter från FFK-personal som befann sig på plats i Norrtälje är det troligt att besättningen bytte till överlevnadsdräkter efter ankomsten dit, dvs. efter den första flygningen från Eskilstuna.

Fotodokumentation från bärgningen visar att både piloten och spanaren under flygningen var iförda fullt påtagna och knäppta överlevnadsdräkter av typen Ursuit 5030 Over Water Flight Suit (OWFS), se figur 13.



Figur 13. Överlevnadsdräkter av märke/modell Ursuit 5030 OWFS. Källa: Ursuit Oy.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 Referensflygning

För att utvärdera flygplanstypens flygegenskaper vid omdrag och vid överstegring (stall), har SHK genomfört referensflygningar med ett flygplan av samma modell.

Stallegenskaperna fram till fullt utvecklat stall utvärderades bland annat med flygplanet i en konfiguration där landstället var utfällt och vingklaffarna infällda, både med motor på tomgång och med delvis pådrag. Stallövningarna genomfördes huvudsakligen med flygplanet trimmat i gir.

Flygegenskaperna vid omdrag från landnings- till stigningskonfiguration undersöktes och stighastigheten noterades.

Flygplanet visade stabila och förutsägbara flygegenskaper under hela flygpasset. Roderharmonin var bra och krävde minde rattutslag än för andra liknande flygplan.

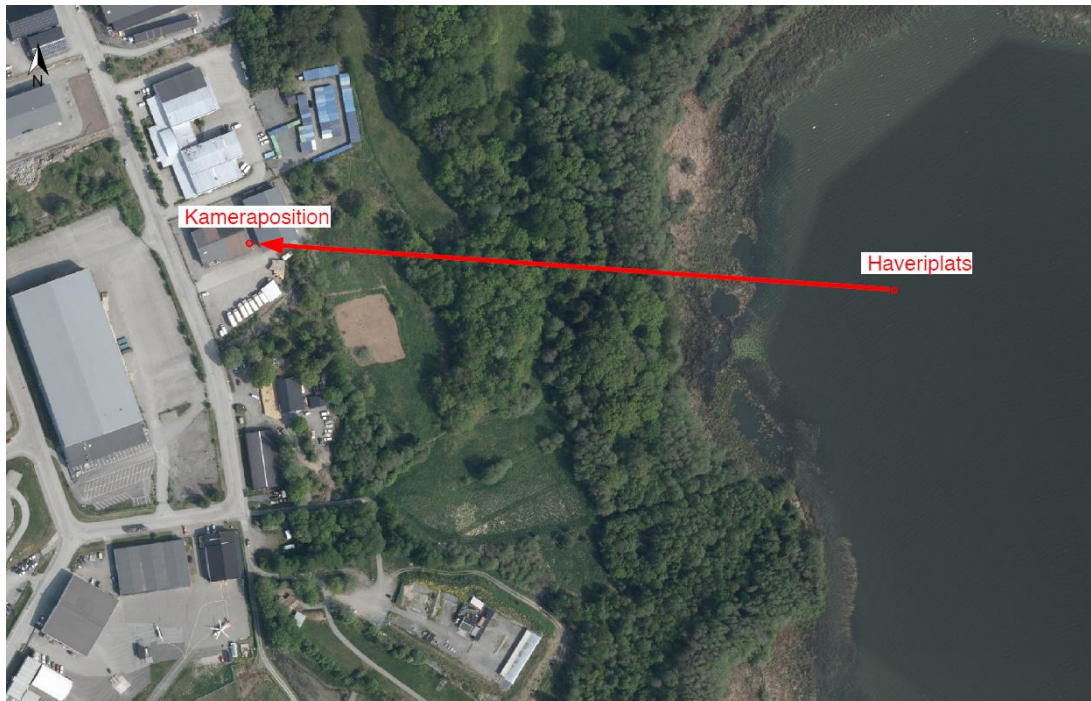
Under stallövningarna kunde det konstateras att stallvarningen var tydlig, både genom stallvarningshornet hörbarhet och med en tydlig buffet. Utgången från stall var direkt och utan tendenser till sekundär stall.

Omdraget genomfördes med bibehållen fart och en stabil stigvinkel. Stighastigheten med landstället utfällt och klaffarna infällda var 600–700 fot/minut.

Referensflygningen har också visat att ett högt propellervarvtal motsvarade fullt pådrag (>2500 varv/minut) kan bibehållas i en plané i 120 knop även med låg motoreffekt.

1.16.2 Ljudanalys av inspelning från en övervakningskamera

SHK har tagit del av en videofilm med ljud från en övervakningskamera. Kameran var placerad på en industribyggnad som ligger 420 meter väster om olycksplatsen, se figur 14.



Figur 14. Kartskiss av position på övervakningskameran. Markeringar infogade av SHK.

Ljudet från videofilmen har analyserats av Magnic AB.

Inspelningen startades automatiskt kl. 15.58.51 då en bil passerade framför kameran. I analysen kan det konstateras att ett ljud som troligen kom från ett flygplan registrerades från cirka kl. 15.58.52. Därefter kan två smällar identifieras i videofilmen. De två smällarna var olika kraftiga och med ett mellanrum på 0,6 sekunder. Den sista smällen registrerades kl. 15.58.54 och därefter upphörde ljudet från flygplanet.

Resultaten av ljudanalysen visar att ljudet kommer från propellern. Det kan konstateras att propellervarvtalet varit i närheten av det maximala varvtalet på 2700 rpm. Ljudanalysen visar också att flygplanet kan ha haft en närmandefart på cirka 50 knop mot kameran.

På grund av att filmen med ljudet av flygplanet är väldigt kort har det varit svårt att avläsa ljudfrekvenserna, vilket gör att resultatet av analysen är behäftat med en stor osäkerhet.

1.16.3 Teknisk undersökning av flygplanet

En teknisk undersökning av flygplanet har utförts. Skadorna på instrumentpanelen gjorde att trim- och klaffindikeringen inte kunde utläsas.

Undersökningen visade för utredningen följande relevant information:

- Bränsleväljaren var inställd på vänster bränsletank.
- En inspektion av bränslesystemet visade inte på något som skulle orsakat ett problem med bränsletillförseln fram till motorn.
- Den mekaniska bränslepumpen som är installerad på motorn var sönderslagen och hade lossnat från sina fästen på motorn.
- Landstället var utfällt och i låst läge.
- Landställsreglaget var i läget utfälld.

- Vingklaffarna var i infällt läge.
- Avgassamlare och ljuddämpare saknades efter bärgning men bedöms ha lossnat vid islaget mot vattnet.

1.16.4 Motor

En undersökning av motorn och dess komponenter utfördes tillsammans med motorns typcertifikatinnehavare Lycoming Engines. Motorn kunde inte testköras på grund av kontaminering av vatten och sediment. Den demonterades och alla dess komponenter inspekterades.

Undersökningen visade för utredningen följande relevant information:

- Inspektionen visade att motorn och dess komponenter var i bra skick och inget tyder på att den inte fungerade innan nedslaget.
- Motorns mekaniska bränslepump hade lossnat från motorn och dess ytterhölje var trasigt. De inre komponenterna såsom drivning, membran och backventiler inspekterades utan anmärkning vilket tyder på att pumpen har fungerat innan nedslaget.
- Bränsleinsprutaren var skadad av nedslaget men dess inre komponenter och membran inspekterades utan anmärkning.
- Bränslefördelaren och dess inre komponenter inspekterades utan anmärkning.
- Tändstiften hade avlagringar och korrosion. Tändstiften visade inga tecken på en för mager bränsleblandning.
- Tändstiften testades utan anmärkning.
- Dubbelmagneten kontrollerades för rätt inställning utan anmärkning.
- Dubbelmagneten demonterades och inspekterades. De inre komponenterna visade på korrosion.
- Dubbelmagneten testkördes. Vänster magnet fungerade. Höger magnet fungerade inte, men det bedömdes bero på korrosionen i magneten på grund av sjövattnet.

1.16.5 Bränsle

Bränsleprover togs dels från det bränsle som dränerades ur flygplanets bränsletankar före starten av den första flygningen från Eskilstuna, dels från den cistern och det filter vid den tankningsanläggning där flygplanet senast tankades. Proverna har analyserats gällande föroreningar, och om bränslet uppfyllde specifikationerna för Avgas100LL. Provet från vingtanken kunde på grund av den stora mängden vatten och andra föroreningar inte testas enligt standardförfarande. Provet från dräneringen hade förvarats i en tidigare använd plastdunk och påvisade en ökad mängd fasta föroreningar. Proven från bränslecistern och cisternfilter visade på mindre avvikelser från specifikation men inget som har kunnat påverka motorfunktionen.

1.16.6 Metallurgi

Metallurgisk undersökning har genomförts på avgasröret. Syftet har varit att utreda om det går att fastställa huruvida avgasröret deformerats (stukats) i samband med nedslaget i vattnet när materialet varit varmt eller kallt. En sådan bedömning skulle kunna ge vägledning om huruvida motorn har levererat effekt vid tidpunkten för händelsen. Undersökningen visar att avgasrören sannolikt varit varma vid nedslaget och att motorn troligtvis lämnat effekt.

1.16.7 Bedömning av deformationen av vraket

SHK har med stöd av NTSB gjort bedömningar av skadorna och deformationen av vingarna, motorinfästningen och propellerbladen. Följande slutsatser drogs.

Deformationen av vingarna, speciellt framkanterna och inbucklingsmönstret tyder på en brant tippvinkel vid kontakt med vattnet. Skadorna är typiska för en hydrodynamisk betingad deformation som uppstår vid kontakt i hög fart, se figur 15 och 16.



Figur 15. Vingdeformationen med vy framifrån. Delar av bilden är maskerad av SHK.



Figur 16. Närbild av skadorna på vänstervingens framkant. Pilarna visar den ungefärliga riktningen på de hydrodynamiska krafterna.

Av vingarnas deformation framgår att vänstervingen träffade vattnet först. Vänster vinge tog därmed upp en större del av kollisionskraften. Motorupphängningen påverkades i begränsad omfattning, vilket kan kopplas till vattnets dämpande egenskaper. Skadorna på propellerbladen indikerar att motorn gick på låg effekt vid kontakten med vattnet. Om propellern hade drivits av motorn och genererat dragkraft skulle bladen, när de gick ner i vattnet ha

haft positiva anfallsvinklar och gripit tag i vattnet. Det skulle ha fått bladen att böjas framåt eller åtminstone böjas eller vridas mot rotationsriktningen, se figur 17.



Figur 17. Bilden visar skadorna på motorupphängningen och hela motorinstallationen.

Propeller

Propellerbladen var endast böjda bakåt i färdriktningen vilket visar på att propellern genererade ingen eller minimal dragkraft vid nedslaget, se figur 18.



Figur 18. Skadorna på propellerbladen.

1.17 Berörda aktörers organisation och ledning

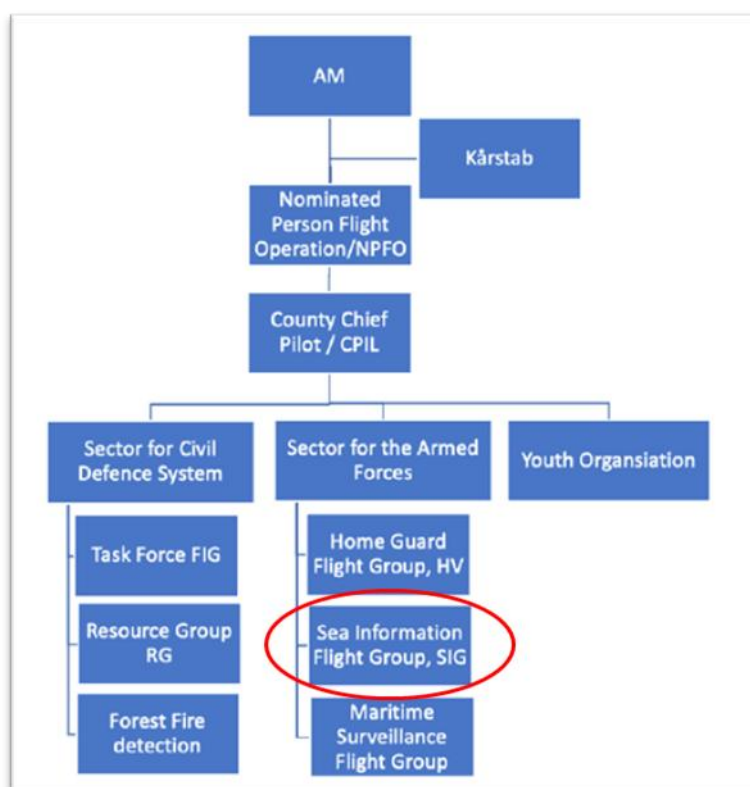
1.17.1 FFK:s syfte och uppdrag

Frivilliga Flygkåren (FFK) är en av 18 frivilligorganisationer som bedriver verksamhet inom ramen för förordningen (1994:524) om frivillig försvarsverksamhet. Verksamhetens övergripande syfte är att bidra till ett stärkt totalförsvar och en ökad samhällelig krisberedskap. Verksamheten bedrivs inom ramen för tre huvudkategorier: flyginsatsgrupper, hemvärnsflyg och sjöinformationsgrupper (SIG).

Myndigheter med ansvar inom totalförsvaret, såsom Myndigheten för civilt försvar (MCF), samt Försvarsmakten, spelar en central roll i att stödja frivilligorganisationerna. Enligt förordningen ska dessa myndigheter, i samråd med berörda organisationer, bland annat planera, inrikta och följa upp den frivilliga försvarsverksamheten. MCF och Försvarsmakten ansvarar också för att fördela och betala ut organisationsstöd till frivilligorganisationerna samt för att ingå överenskommelser om uppdrag inom totalförsvaret.

1.17.2 FFK:s organisationsstruktur

FFK:s flyggrupper är indelade i olika sektorer beroende på verksamheten. En av sektorerna är flyggrupper för det svenska totalförsvarssystemet och används vid extraordinära händelser samt vid svåra påfrestningar i såväl fredstid som vid höjd beredskap och krig. En annan av sektorerna är flyggrupper för stöd till Försvarsmakten där SIG ingår, se figur 19.



Figur 19. Organisationsschema för FFK:s flyggrupper som var gällande i september 2025. Sjöinformationsgrupperna (SIG) markerade med röd ring av SHK. Källa FFK OM-A, datum: 2023-12-10.

1.17.3 Sjöinformationsgrupperna

SIG bildades 2005 och utgör en resurs för sjöbevakningscentralerna. Piloterna som ingår i SIG är avtalsbundna till Marinen genom frivilligavtal. SIG ska kunna verka i fred och i krig och vara en resurs för Försvarsmakten. SIG är en insatsgrupp som snabbt ska kunna aktiveras och inhämta information till havs. Verksamheten omfattar utbildning, övning och uppdrag. SIG:s uppgifter består av:

- Informationsinhämtning
- Övervakning av Sveriges kust
- Målflyguppslag åt Marinen

SIG genomför övningar och uppdrag för Försvarsmakten, men flygningarna organiseras alltid av FFK enligt deras regelverk och drifthandbok. Enligt avtalet med Marinen får varje pilot disponera 24 flygtimmar per år för övning och verksamhet för SIG-uppgiften. All flygverksamhet som FFK genomför sker inom det civila luftfartssystemet, vilket innebär att flygningarna genomförs enligt det civila regelverket.

Vid FFK-flygningar som utförs över vatten längre än 15 km från land ska varje besättningsmedlem bära en överlevnadsdräkt som är lämplig för uppdraget. Flytväst bör bäras vid all FFK-operation och är ett krav vid flygning över hav och sjö längre än 15 km från land samt vid start och landning över vatten.

En riskbedömning, ORM²⁰, ska genomföras med följande faktorer i beaktande:

- Sjöhävning
- Havs- och lufttemperaturer
- Avståndet från land
- Tillgängligheten till sjö- och flygräddning

1.17.4 Medlemmar och utbildning

FFK har i sina egna regelverk satt krav på besättningarnas kompetens i form av flygtid, typ av flygcertifikat och medicinskt intyg. Dessa krav åskådliggörs i figur 20. Utöver detta krävs att varje FFK-pilot som är placerad i en flyggrupp ska ha genomfört en FFK-PFT²¹ årligen.

²⁰ ORM (Operational Risk Management) – operationell riskhantering. Det är en systematisk process som piloter och besättningar använder för att identifiera, bedöma och hantera risker före och under en flygning.

²¹ FFK-PFT är ändrat till OPC (Operators Proficiency Check) i FFK OM-A rev 5 datum 2026-01-01.

Type of mission	LAPL (A) Minimum flight time (note 1)	PPL (A) Minimum flight time (note 1)	CPL (A) Minimum flight time (note 1)	Below minimum heights	Night operations
Forest fire protection flights	100 hrs. and Medical class LAPL	100 hrs. and Medical class 2	100 hrs. and Medical class 1	Yes	Yes
Inspection flights	200 hrs. and Medical class LAPL	200 hrs. and Medical class 2	150 hrs. and Medical class 1	Yes	No
Sea Information flights	300 hrs. and Medical class LAPL	300 hrs. and Medical class 2	200 hrs. and Medical class 1	Yes	Yes
Maritime Surveillance flights	300 hrs. and Medical class LAPL	300 hrs. and Medical class 2	200 hrs. and Medical class 1	Yes	Yes
Formation flights	500 hrs. and Medical class LAPL	500 hrs. and Medical class 2	500 hrs. and Medical class 1	No	No
Formation flights as a wingman	300 hrs. and Medical class LAPL	300 hrs. and Medical class 2	200 hrs. and Medical class 1	No	No

Figur 20. Bild som visar krav för FFK-piloter i olika uppdragskategorier. Kraven för SIG-piloter är markerade med röd box av SHK. Källa: FFK FFK OM-A rev 4.

1.17.5 Regelverket för FFK:s verksamhet

Det civila regelverket

FFK:s flygverksamhet reglerades fram till den 31 december 2025 genom Transportstyrelsens beslut TSL 2023–8114. Beslutet angav de flygsäkerhetsmässiga villkoren för FFK vid eftersök, inspektionsflygningar, skogsbrandsbevakning, spaningsflygningar och övervakning. Verksamheten ska bedrivas enligt tillämpliga delar av EU-förordning (EU) nr 965/2012, samt FFK:s egna driftshandböcker som har godkänts av Transportstyrelsen. FFK får endast ta ut ersättning enligt självkostnadsprincipen. Piloter och uppdragsspecialister får inte ta emot personlig ekonomisk ersättning för uppdrag som omfattas av beslutet.

Tillstånd för lågflygning

Transportstyrelsen har gett FFK tillstånd²² att flyga lägre än den vanliga lägsta flyghöjden (500 fot) enligt EU-regelverket SERA²³. Beslutet innebär att FFK vid vissa specialuppdrag får flyga ned till 200 fot över marken. Som villkor för beslutet måste FFK ha ett utbildningsprogram för lågflygning i sin drifthandbok med krav på behörighet, övning och riskhantering av lågflygning. Endast befälhavare som genomgått denna utbildning får utföra lågflygning.

Det militära regelverket

FLYGI²⁴ är den myndighet som ansvarar för det militära luftfartssystemet och fungerar som tillsynsmyndighet. Dess bestämmelser kan, efter särskilt beslut av FLYGI, tillämpas för att möjliggöra FFK:s verksamhet inom det militära luftfartssystemet.

Försvarsmaktens föreskrifter om militär luftfart (FFS 2019:10) reglerar inte ”annan luftfart för statsändamål”, utan enbart militär luftfart så som den definieras i luftfartslagen (2010:500). Det finns dock två paragrafer i FFS 2019:10 som berör annan luftfart än militär luftfart.

²² TSL 2024-610.

²³ SERA (Standardised European Rules of the Air) – är de gemensamma flygregler som gäller i de flesta europeiska länder.

²⁴ FLYGI – Militära flyginspektionen är en fristående enhet organiserad i Högkvarteret som lyder direkt under regeringen i frågor om tillsyn för den militära luftfarten.

- Enligt 2 kap. 12 § får luftfartyg som inte är registrerade i det militära luftfartssystemet, men som utför militära uppgifter på uppdrag av Försvarmakten, märkas med nationalitetsbeteckning. Dessa luftfartyg betraktas inte som militära enligt föreskriften.
- Enligt 5 kap. 2 §, med hänvisning till 14 kap. 23 § luftfartsförordningen (2010:770), kan FLYGI besluta att viss luftfart ska följa reglerna för militär luftfart. Den som vill bedriva sådan luftfart ska ansöka om ett sådant beslut hos FLYGI.

1.17.6 Tidigare utredning av händelse med FFK

SHK konstaterade i en tidigare utredning, slutrapport RL 2019:02, om en olycka med ett FFK-luftfartyg på Järkö 2018 att det fanns brister och oklarheter i ansvarsfördelning och regelverk mellan Försvarmakten och FFK, särskilt kring ordervägar, arbetsgivaransvar och arbetsmiljöansvar vid hemvärnsflygningar.

Försvarmakten rekommenderades att tillsammans med FFK tydliggöra organisation, ansvarsförhållanden och ordervägar. I sitt svar behandlade Försvarmakten främst arbetsmiljöfrågan, medan oklarheter kvarstod om arbetsgivaransvaret, och FFK ifrågasatte Försvarmaktens tolkning av arbetsmiljöreglerna. Eftersom dialogen skulle fortsätta, bedömde SHK att rekommendationen endast var delvis omhändertagen.

1.17.7 Försvarmaktens utredning av FFK:s verksamhet

Utredning 2023

Marinstaben, som är en del av Försvarmakten, lät 2023 genomföra en utredning av FFK:s sjöinformationsgrupper och sjöövervakning för att klargöra ansvar, ledning och lydnad samt bedöma om gällande regelverk – särskilt kring statsluftfart och folkrättslig status vid höjd beredskap – är ändamålsenliga. Utredningen visade på ett tydligt behov av FFK:s stöd, men också betydande brister i styrdokument, begreppsdefinitioner, kunskap om regelverk (bland annat arbetsmiljö och ansvarsförhållanden) samt förmågan att verka i militärt luftrum.

Utredningen rekommenderade Försvarmakten att ta fram en tydlig målbild för FFK:s verksamhet, tillsammans med berörda myndigheter förtydliga statsluftfartsfrågor och centrala begrepp, se över relevanta författningar och skapa förutsättningar för FFK att verka i militärt luftrum. Den samlade bedömningen var att FFK:s SIG- och sjöövervakningsverksamhet inte bör fortsätta förrän dessa rekommendationer är hanterade och nödvändiga förtydliganden och anpassningar genomförts. Detta innebär att frågan har utretts inom Försvarmakten och att konkreta åtgärdsförslag har lagts fram.

Försvarmaktens analys av utredningen

Marinstabens analys av utredningen visade oklarheter i ansvar och ledning kring den sjöinformationsinhämtning som FFK genomför för Försvarmakten. Den 5 september 2024 beslutade Marinstaben därför att sjöinformationsinhämtning tills vidare endast får ske med SIG-piloter som har ett enskilt avtal och visstidsanställning för uppdraget. Enligt uppgift från Marinstaben gäller det 64 SIG-piloter; övrig sjöinformationsinhämtning med FFK avbröts.

I september 2024 inrättades en försvarsmaktsgemensam stabschefsuppgift för att utreda Försvarsmaktens nyttjande av FFK, särskilt ansvar, ledning, lydnad samt verksamhetssäkerhets- och arbetsmiljöansvar. Rekommendationerna i Marinstabens SIG-utredning skulle först beredas, därefter övriga oklarheter hanteras och förslag till beslut och avtal tas fram.

FLYGI har tillsammans med Hemvärnet påbörjat ett arbete för att göra det möjligt för hemvärnsflyget inom FFK att flyga som militär luftfart åt Försvarsmakten. Målet är att hemvärnsflyget/FFK ska bli en reglerad och integrerad del av Försvarsmaktens militära flygverksamhet.

Det finns både lagstöd och tidigare erfarenheter av liknande lösningar, men man har hittills saknat en samlad och tydlig modell för hur detta ska genomföras. Därför har FLYGI startat en process som bland annat omfattar kravställning på FFK, och att ta fram en föreskrift i samverkan med Transportstyrelsen. Den tänkta lösningen bedöms också kunna användas för FFK:s flygningar åt Marinstaben.

Den försvarsmaktsgemensamma stabschefsuppgiften, planerad att avslutas 31 december 2024, är för närvarande pausad i avvaktan på att FLYGI:s arbete slutförs.

1.17.8 Försvarsmaktens och Marinens ansvar för FFK:s verksamhet

FFK genomför skarpa SIG-uppdrag åt Försvarsmakten (Marinstaben) och bedriver, i syfte att upprätthålla den kompetens som krävs för att kunna utföra dessa uppdrag, egna övningar för att säkerställa detta.

Marinstaben har tydliggjort att de FFK-piloter som genomför skarpa SIG-uppdrag är anställda av Försvarsmakten och de anställs per uppdrag. Besättningarna som flyger får ingen lön då de anställs, men de kan erhålla reseersättning i samband med uppdragen. På detta sätt löser Försvarsmakten sitt arbetsgivaransvar för FFK-personalen vid skarpa SIG-uppdrag. Detta var också en åtgärd som vidtogs efter SHK:s slutrapport RL 2019:02 "Olycka på Järkö, Blekinge län, den 10 mars 2018".

Marinstabens krav på de piloter som genomför SIG-uppdrag är att de ska ha minst PPL-certifikat ordnat i egen regi, samt uppfylla kriterierna för medicinskt intyg.

1.18 Övrigt

1.18.1 Iakttagelser av flyglärare som gjort kompetenskontroll av piloten

SHK har intervjuat två flyglärare med kontrollantbehörighet, som genomförde de två senaste kompetenskontrollerna på piloten. I samband med dessa kontroller genomfördes även OPC enligt FFK:s interna regelverk.

I intervjuerna har det uppgetts att piloten var en erfaren pilot, men hade en tendens att följa egna rutiner. Vid landningar hade återkommande brister noterats, med tendens till överfart och sena sättningar. En av instruktörerna hade vid flera tillfällen instruerat piloten att avbryta landningen och göra ett omdrag, vilket hade resulterat i en anmärkning i OPC-protokollet: "håll fast sättpunkt".

Instruktörerna beskrev vidare de stallegenskaper de upplevt på flygplanet Mooney som mer abrupta och aggressiva jämfört med exempelvis Cessna eller Piper. Mot denna bakgrund betonade instruktörerna att stallövningar i Mooney genomfördes med försiktighet och på hög höjd.

Instruktörerna kommenterade även användningen av överlevnadsdräkt i samband med FFK-flygningar. Långvarig flygning i överlevnadsdräkt i småflygplan kan leda till vätskebrist, trötthet och nedsatt omdöme.

1.18.2 Liknande händelser med Mooney M20 mellan år 2008 och 2025

SHK har undersökt liknande olyckor och allvarliga tillbud med samma flygplanstyp mellan år 2008 och 2025. NTSB har bidragit med data och rapporter som berörde Mooney M20 med fokus på USA där de flesta Mooney M20 opererar.

Syftet var att se om det finns en specifik tendens till stall/spin för flygplansmodellen som liknar den aktuella händelsen i Norrtälje. För att avgränsa data till relevanta flygförhållanden och till olyckskaraktären, har SHK filtrerat databasen till att endast inkludera händelser som kategoriserades som förlust av kontrollförmåga i luften (LOC-I²⁵) under stigning eller manövrering. SHK har granskat 27 händelser som har liknande slutresultat, dvs. kontrollförlust som ledde till överstegring (stall), spiraldykning eller spin.

Av rapporterna kunde SHK komma fram till att i de flesta fallen var det låg fart i sväng med högt motorpådrag i närheten av flygplatsen, som ledde till en ökad bankningsvinkel och slutligen stall och spin. Några av fallen började med en för hög stigvinkel som ledde till låg fart och stegring. Några fall berodde också på att landstället inte fälldes in och att stigprestanda blev för låg.

Det bör noteras att olycksstatistiken för Mooney inte verkar skilja sig markant från andra typer av flygplan i samma kategori.

1.18.3 Överlevnadsdräckers påverkan på flygbesättningsars prestation

Överlevnadsdräkter är konstruerade för att skydda mot hypotermi vid exponering för kallt vatten. Samtidigt medför dräkternas konstruktion att kroppens värmeavgivning begränsas genom ökad isolering och minskad avdunstning av svett. Detta försämrar kroppens möjlighet att avge överskottsvärme och ökar därmed risken för fysiologisk värmebelastning, även vid omgivningstemperaturer som annars normalt inte skulle betraktas som höga.²⁶

Kroppens temperatur regleras genom en balans mellan värmeproduktion och värmeavgivning. Möjligheten att avge värme påverkas av ett flertal faktorer, däribland klädsel, omgivningstemperatur, värmestrålning, ventilation, luftfuktighet, fysisk aktivitet och exponeringstid. När värmeavgivningen minskar aktiveras kroppens värmereglerande mekanismer, framför allt genom ökad hudgenomblödning och svettning. Dessa kompensationsmekanismer

²⁵ LOC-I (Loss of Control In-flight) – förlorad kontroll över flygplanet under flygning. Det är en internationell haverikategori som används av bland annat ICAO.

²⁶ Færevik, H., & Reinertsen, R. E. (2003). *Effects of wearing aircrew protective clothing on physiological and cognitive responses under various ambient conditions*. *Ergonomics*, 46(8), 780–799.

Hunt, A. P., Billing, D. C., Patterson, M. J., & Caldwell, J. N. (2018). *The maximum evaporative potential of constant wear immersion suits influences the risk of excessive heat strain for helicopter aircrew*. *PLOS ONE*, 13(12), e0209355.

innebär en ökad belastning på hjärt-kärlsystemet. Om värmeavgivningen trots dessa kompensationsmekanismer inte är tillräcklig sker en successiv upplagring av kroppsvärme.²⁷

Den termiska miljön i en flygplanskabin bestäms inte enbart av utomhustemperaturen utan påverkas även av bland annat solinstrålning, ventilation och flygplanets konstruktion. Den fysiologiska värmebelastningen hos flygbesättningen kan därför inte bedömas utifrån enbart uppmätt utomhustemperatur.²⁸

Den termoneutrala zonen är det omgivningstemperaturintervall inom vilket kroppen kan bibehålla normal kroppstemperatur utan ökad aktivering av kroppens värmereglerande mekanismer. I en studie undersöktes den termoneutrala zonen hos försökspersoner iförda skyddsklädsel avsedd för flygbesättningar. Studien visade att den termoneutrala zonen med den undersökta skyddsklädseln låg vid en omgivningstemperatur på cirka 10–14 °C. Vid högre omgivningstemperaturer noterades ökad hudtemperatur, svettning och upplevt obehag, vilket är förenligt med att kroppens värmereglerande mekanismer hade aktiverats.²⁹

Den fysiologiska responsen på en given värmebelastning varierar mellan individer och påverkas av bland annat ålder, fysisk kapacitet, acklimatisering, kroppssammansättning och förekomst av sjukdom. Med stigande ålder sker förändringar i flera av de fysiologiska mekanismer som bidrar till värmeavgivning. Dessa förändringar omfattar bland annat förändrad svettrespons, reducerad hudgenomblödning samt en minskad förmåga att öka hjärtminutvolym och omfördela blodflödet till huden under värmebelastning. Sammantaget kan detta minska den fysiologiska marginalen vid samtidig värme- och arbetsbelastning, även om kronologisk ålder i sig inte ensamt avgör individens värmetolerans.³⁰

Värmebelastning kan påverka kognitiv prestationsförmåga. Om, och i vilken grad, detta sker beror på flera samverkande faktorer, däribland värmebelastningens intensitet och varaktighet, arbetsuppgiftens komplexitet samt individens fysiologiska förutsättningar.³¹

1.18.4 Vidtagna åtgärder

Inga.

²⁷ Cramer, M. N., Gagnon, D., Laitano, O., & Crandall, C. G. (2022). *Human temperature regulation under heat stress in health, disease, and injury*. *Physiological Reviews*, 102(4), 1907–1989.

²⁸ Harrison, M. H., Higenbottam, C., & Rigby, R. A. (1978). *Relationships between ambient, cockpit, and pilot temperatures during routine air operations*. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 49(1 Pt 1), 5–13.

²⁹ Færevik, H., Markussen, D., Øglænd, G. E., & Reinertsen, R. E. (2001). *The thermoneutral zone when wearing aircrew protective clothing*. *Journal of Thermal Biology*, 26(4–5), 419–425.

³⁰ Kenney, W. L., & Munce, T. A. (2003). *Aging and human temperature regulation*. *Journal of Applied Physiology*, 95(6), 2598–2603.

Meade, R. D., Akerman, A. P., Notley, S. R., McGinn, R., Poirier, M. P., Gagnon, D., & Kenny, G. P. (2020). *Physiological factors characterizing heat-vulnerable older adults: A narrative review*. *Environmental International*, 144, 105909.

³¹ Hancock, P. A., & Vasmatazidis, I. (2003). *Effects of heat stress on cognitive performance: The current state of knowledge*. *International Journal of Hyperthermia*, 19(3), 355–372.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

Inga.

2. Analys

2.1 Grundläggande förutsättningar

Den aktuella flygningen var ett planerat träningspass för en sjöinformationsgrupp (SIG) inom FFK:s verksamhet. Piloten var van vid flygplanet som han hade haft i sin ägo under en längre tid. Spanaren som också var flygutbildad var inte influgen på det aktuella flygplanet men var i övrigt väl förtrogen med övningen.

Efter ombaseringen av flygplanet SE-GXI till Norrtälje genomfördes en briefing för samtliga inblandade om hur övningen skulle genomföras. Flygplanet hade förberetts och tankats före starten i Eskilstuna, utan att några brister har kunnat konstateras i dessa förberedelser. Sammantaget visar detta att såväl planering som tekniska och operativa förberedelser inför övningen bedöms ha varit fullgoda.

2.1.1 Tekniska undersökningar

Flygplanet var luftvärdigt och det fanns inga kvarstående anmärkningar. Vid de tekniska undersökningar som genomförts har inga tekniska fel eller brister identifierats som skulle kunnat ha bidragit till olyckan. Bränsleproven har inte visat någon kontaminering som kunde ha orsakat motorstörningar. Motorundersökningen hos tillverkaren visade inga skador eller avvikelser som kunde ha orsakat motorstörning i luften. Ljuddämparen har inte hittats men upphängningen i skrovet och mot avgasrören visade inga tecken på annat än det som förväntas av kontakt med vattenytan i hög fart. Utifrån de tekniska undersökningarna drar SHK slutsatsen att olyckan inte orsakades av något tekniskt fel på flygplanet eller motorn.

2.1.2 Yttre påverkan på flygplanet

För att utesluta att olyckan orsakades av yttre påverkan på flygplanet har SHK har undersökt flygplanet för att se om det finns några tecken på skador från fåglar, andra flygande farkoster, träd eller kulhål från den närliggande skjutbanan. Inga av skadorna på flygplanet bedöms dock härröra från en sådan påverkan.

Inte heller obduktionsprotokollen ger stöd för att skadorna på besättningen kan ha orsakats av en yttre påverkan.

SHK har också undersökt trädtopparna öster om banan med hjälp av drönare för att identifiera eventuella skador men inte kunnat hitta några.

Sammantaget finns det inte några tecken på att yttre påverkan har bidragit till olyckan.

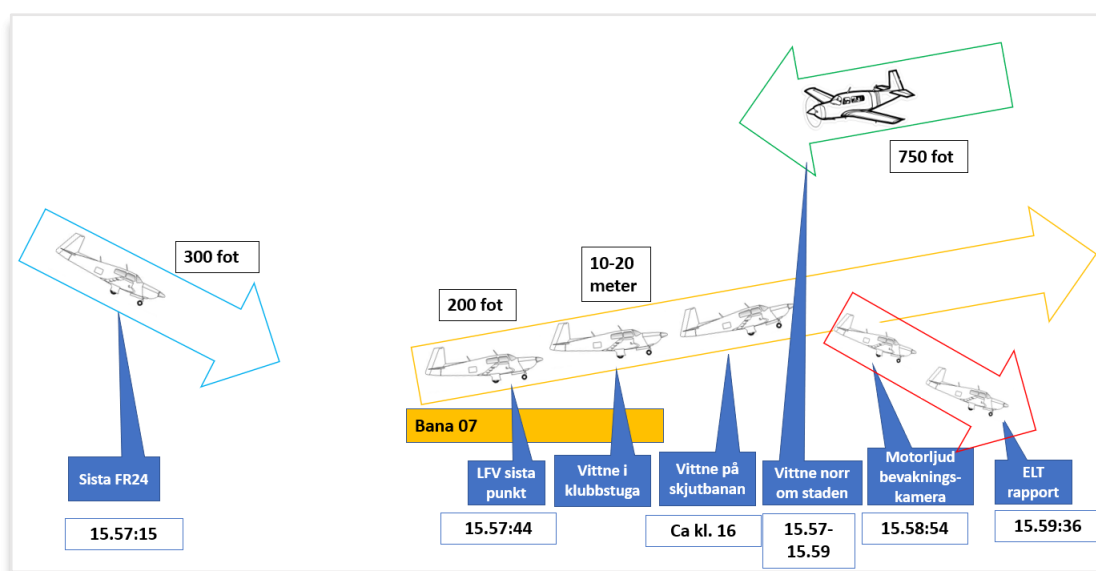
2.2 Händelseförlopp

Utredningen har inte visat på några tekniska fel eller brister på flygplanet och det är därför sannolikt att orsaken är av operativ karaktär.

Det är klarlagt att piloten behövde avbryta landningen och göra ett omdrag. Därefter hände något som gjorde att kontrollen över flygplanet förlorades och att det kort därefter slog i vattenytan. I avsnittet nedan presenteras en tidslinje över händelseförloppet i de delar det har gått att återskapa.

2.2.1 Tidslinje för händelseförloppet

SHK har återskapat den sista delen av flygningen med stöd av sensordata samt kända iakttagelser. I figuren nedan visas de iakttagelser som skett från det att flygplanet legat på finalen till bana 07 och till att ELT-sändningen rapporterades, se figur 21.



Figur 21. En grafisk beskrivning av händelseförloppet baserat på data och andra iakttagelser.

Den sista kända ADS-B tidpunkten är kl. 15.57.15 och den sista kända LFV-tidpunkten är kl. 15.57.44. Nästa iakttagelse är rapporteringen av ELT-signalen från Finnair kl. 15.59.36. Utifrån rapporterad tidpunkt och bedömd fördröjning mellan ELT-aktivering och upptäckt uppskattas att ELT-sändningen startade omkring kl. 15.58.50–15.59.00. Detta tidsintervall överensstämmer både med tiden för ljudregistreringen från övervakningskameran (kl. 15.58.54) och uppgifterna från vittnet på parkeringen.

Tidpunkten för olyckan kan därmed fastställas till cirka kl. 15.59.

2.2.2 Omdraget

Det är klarlagt att piloten gjorde ett omdrag över bana 07 och passerade klubbstugan på en höjd av uppskattningsvis 10–20 meter. Flygningen fortsatte därefter i banförlängningen med motoreffekt. Det står också klart att landstället inte fälldes in. Att landstället inte fälldes in tyder på att något avvek från normalrutinen.

Skälen till att piloten valde att göra ett omdrag har inte kunnat fastställas. En rimlig förklaring till omdraget är att piloten bedömde att inflygningen inte var stabil – exempelvis på grund av för hög fart eller för hög höjd på finalen – och därför beslutade att utföra ett omdrag. Liknande iakttagelser avseende pilotens höjd- och fartkontroll hade tidigare noterats i hans flygkontrollprotokoll. Att landstället inte fälldes in kan bero på att pilotens arbetsbelastning ökade i samband med omdraget och att fokus låg på att flyga flygplanet.

2.2.3 Kontrollförlusten

Det står klart att flygplanet steg i banförlängningen, eller något söder om banan, och passerade över skjutbanan med motoreffekt. Efter att ha kommit ut över sjön Limmaren svängde flygplanet enligt vittnesuppgifter västerut och har då befunnit sig på en höjd över 750 fot över marken. Vittnesuppgifter beskrev att flygplanet vinglade med vingarna för att sedan förlora höjd.

Efter omdraget förblev flygplanet konfigurerat med landstället utfällt och vingklaffarna infällda. Detta är en onormal konfiguration för den flygfasen och innebär att flygplanet har ett ökat motstånd. Denna konfiguration kan ha lett till en snabbare fartminskning under sväng. Eftersom vingklaffarna var infällda minskade även marginalen till stall.

Även vittnesuppgifterna om att flygplanet vinglade med vingarna för att därefter förlora höjd är förenliga med antagandet att flygplanet gått in i stall. När ett flygplan gått in i stall är marginalen liten till att det kan utvecklas till en vikning och efterföljande spinn. En spinn på 750 fot är enligt flyghandboken inte möjlig att återhämta sig från.

I liknande utredda händelser har scenariot oftast varit låg fart i sväng med högt motorpådrag nära flygplatsen, vilket lett till ökad bankning, stall och spinn. Händelseförloppen har ibland inletts med för hög stigvinkel och därmed låg fart, eller med utebliven infällning av landställ, vilket försämrat stigprestandan.

Det mest sannolika händelseförloppet bedöms därmed vara att besättningen förlorade kontrollen över flygplanet, varvid det hamnade i ett okontrollerat läge med låg nos, där den kvarvarande höjden inte medgav återhämtning.

2.2.4 Vattenislaget

Skadorna på propellern indikerar att propellern inte levererade dragkraft vid islaget. Att dra av till tomgång är också en av de åtgärder som enligt flyghandboken ska genomföras vid spinn. Trots att ljudanalysen indikerar att propellern levererade effekt fram till att de två smällarna hördes bedöms propellerna inte ha levererat dragkraft vid islaget.

Övriga skador på flygplanet tyder på att flygplanet haft en brant dykvinkel mot vattnet. Skadorna indikerar också att flygplanet hade en vänsterbankning vid kontakten med vattnet, det vill säga att vänstervingen slog i först. Efter den första kontakten med vattnet vred sig flygplanet åt höger, då högervingen kom i kontakt med vattenytan.

I ljudinspelningen hörs två smällar som skulle kunna komma från när flygplanet slog i vattnet. En osäkerhet i inspelningen är dock att ljudet från ett lågflygande flygplan kan ta olika vägar och nå kameran via reflektioner från t.ex. byggnader. Därför bedömer SHK att smällarna sannolikt är reflektioner från ett vattenislag.

Eftersom ELT:n sände under några minuter innan signalen upphörde, tyder detta på att flygplanet sjönk kort efter islaget.

Sammanfattningsvis tyder skadorna på flygplanet att det haft en brant dykvinkel mot vattenytan, vilket också indikerar att kontrollen över flygplanet hade förlorats.

2.3 Varför tappades kontrollen av flygplanet?

Olyckan inträffade i samband med en avbruten inflygning följt av ett omdrag, en flygfas som kännetecknas av hög arbetsbelastning och begränsade tidsmarginaler.

Givet att flygningen genomfördes i fullt påtagna överlevnadsdräkter under cirka 1 timme och 30 minuter, vid en utomhustemperatur om cirka 23 °C, samt att det aktuella flygplanet saknade luftkonditionering, bedömer SHK att förutsättningar för värmebelastning har förelagat under flygningen. Några mätdata avseende de termiska förhållandena i kabinen har inte funnits tillgängliga, varför värmebelastningens grad inte kan bedömas närmare.

Besättningens fysiologiska marginaler bedöms därför sannolikt ha varit reducerade i slutfasen av flygningen när den plötsligt ökade arbetsbelastningen uppstod. Eftersom deras förmåga var begränsad, har de sannolikt inte haft förutsättningar att hantera de situationer som uppstod efter omdraget tills kontrollen över flygplanet förlorades.

En ytterligare omständighet som kan ha bidragit till kontrollförlusten är flygplanets egenskaper. Erfarenheter från instruktörer och tillverkarens flyghandbok visar att flygplanstypen kräver noggrann, ”ren” flygning nära stallfart, särskilt vid start, omdrag och svängar i låg fart. Besättningens nedsatta förmåga att övervaka flygläget, i kombination med flygplanets stallegenskaper, kan ha försämrat deras förutsättningar att behålla kontrollen av flygplanet.

2.4 Försvarsmaktens och FFK:s ansvarsfördelning bör ses över

Olyckan inträffade under en övning som FFK genomförde för att vidmakthålla sin förmåga att utföra uppdrag åt Försvarsmakten. FFK är motiverade att genomföra SIG-uppdragen, och för Försvarsmakten utgör FFK en resurs som löser ett viktigt uppdrag på ett kostnadseffektivt sätt. Samtidigt får FFK:s piloter möjlighet att behålla och utveckla sin flygkompetens. Denna struktur innebär en ansvarsfördelning mellan FFK och Försvarsmakten som behöver vara tydlig och känd så att alla risker identifieras och hanteras.

De uppdrag som FFK genomför är militära uppdrag men de utförs i det civila luftfartssystemet. I det civila luftfartssystemet regleras medicinska kontroller på ett helt annat sätt än i det militära luftfartssystemet, där personalansvaret och uppföljning av personalen regleras genom bland annat striktare medicinska kontroller.

Besättningarna inom FFK:s verksamhet har alltså inte genomgått samma kontroller som piloter inom det militära luftfartssystemet. Ingen har heller riskbedömt FFK:s uppdrag för att kunna bedöma vilka certifikat som är lämpliga för uppdraget.

SHK har därför valt att titta närmare på vilka certifikat, med tillhörande medicinska kontroller, som gäller för FFK:s flygbesättningar samt hur Försvarsmaktens roll i verksamheten ser ut.

2.4.1 Certifikat och medicinska kontroller

Enligt Försvarmakten så ska FFK-piloter som genomför SIG-uppdrag inneha minst PPL-certifikat. FFK:s egna krav för att genomföra ett SIG-uppdrag är lägst ett LAPL-certifikat. Kravet är framtaget utan någon dokumenterad behovs- eller konsekvensanalys utifrån de risker som är förenade med uppdragen. Någon förklaring till varför FFK har reglerat ett lägre krav än det som Försvarmakten har angett har inte lämnats.

FFK utför uppdrag åt Försvarmakten och besättningarna utsätts därför för risker som ligger utanför de risker som är förenade med privat flygning. Därför bör riskerna för besättningarna bedömas i relation till de krav som Försvarmakten ställer på sin personal.

När det gäller krav på medicinskt intyg kan det konstateras att det för LAPL, som den aktuella piloten hade, endast krävs en läkarundersökning vartannat år. Som en jämförelse krävs i det militära luftfartssystemet en medicinsk uppföljning minst varje år. Dessutom minskar intervallet med stigande ålder. Exempelvis gör piloter över 60 år en läkarundersökning var sjätte månad samt en utökad cirkulationsundersökning en gång per år.

Inför de enskilda flyguppdragen genomförs riskbedömningar i enlighet med FFK:s operativa manual, men varken FFK eller Försvarmakten har genomfört övergripande riskanalyser för att bedöma vilka arbetsmiljörisker som föreligger för uppdraget i sin helhet. Därför rekommenderar SHK att FFK bör genomföra en systematisk och dokumenterad riskanalys av flygbesättningarnas arbetsmiljö, samt införa och följa upp åtgärder för att minska identifierade risker. Analysen bör ligga till grund för vilka certifikatsnivåer som ska gälla för FFK:s piloter.

När det gäller SIG-uppdragen så genomförs dessa som regel med överlevnadsdräkter. Tillgänglig forskning visar att värmebelastning kan påverka både fysiologisk och kognitiv funktion, särskilt vid längre exponeringstid och hos äldre personer. Inom FFK:s verksamhet finns det piloter som är äldre än 60 år och piloten vid händelsen var 78 år gammal.

Risken för att pilotens fysiologiska och kognitiva funktioner kunde bli försämrade på grund av värmebelastningen hade inte fångats upp i den riskbedömning som genomfördes före flygningen. Det fanns inte heller angivet som en risk som skulle hanteras i FFK:s operativa manual.

Mot denna bakgrund bör FFK genomföra en systematisk och dokumenterad riskanalys av värmebelastning i samband med flygning med överlevnadsdräkt. Analysen bör omfatta både operativa och medicinska aspekter och resultera i tydliga rutiner och handlingsplaner för att minska identifierade risker.

2.4.2 Försvarmaktens roll i FFK:s verksamhet

FFK är juridiskt och operativt en civil aktör, men används som operativ resurs av Försvarmakten, särskilt genom SIG. Detta medför ett regulatoriskt, organisatoriskt och ansvarsmässigt mellanläge, där tillämpliga regelverk delvis är otydliga eller inbördes motstridiga, och där ansvarsförhållanden avseende arbetsgivarroll, arbetsmiljö och ordervägar inte är fullt klarlagda. Försvarmaktens behov är heller inte tydligt formulerade eller omsatta i styrande dokument och avtal. Både SHK:s tidigare utredning och Försvarmaktens utredning från 2023 visar att dessa problem har varit kända under flera år, men ännu inte åtgärdats. Den senaste försvarmaktsgemensamma stabschefsuppgiften har dessutom lagts vilande.

I den utredning som Marinstaben beställde 2023 rekommenderades att FFK:s SIG-verksamhet inte borde fortsätta förrän relevanta regelverk och förtydliganden kommit på plats. Marinstaben har delvis agerat på detta, men den enda konkreta åtgärd som vidtagits är att begränsa SIG-verksamheten till piloter med individuella avtal och visstidsanställning. Frågan om arbetsgivaransvar har lösts genom att Försvarmakten anställer besättningar för viss tid vid skarpa uppdrag, men utan ekonomisk ersättning utöver reseersättning. Därmed uppfylls Transportstyrelsens villkor om att piloter och uppdragsspecialister inte får ta emot personlig ekonomisk ersättning.

Sammantaget visar analysen att det fortfarande råder oklarheter kring det stöd som FFK lämnar till Försvarmakten, trots att behovet av tydliggöranden tidigare har påtalats i rekommendationer från såväl SHK:s utredningar som i av Marinstaben beställda utredningar. Den pågående översynen, som syftar till att införliva delar av FFK:s verksamhet i det militära luftfartssystemet, kan utgöra en del av lösningen, men den behöver vara heltäckande och omfatta all FFK-verksamhet som genomförs som stöd till Försvarmakten.

SHK noterar att det finns en risk för att vissa delar av ansvaret faller mellan stolarna. I arbetsgivaransvaret ingår att säkerställa att de individer som anställs har rätt förutsättningar, inklusive certifikat, utrustning och utbildning för de uppgifter de ska utföra.

Mot denna bakgrund rekommenderar därför SHK att Försvarmakten, i samverkan med Transportstyrelsen och FFK, genomför en övergripande översyn av regelverket för hur FFK:s stöd till Försvarmakten ska bedrivas. Denna översyn bör inkludera ett tydligt klarläggande och formellt fastställande av ansvarsfördelning samt lednings- och lydnadsförhållanden avseende Försvarmaktens nyttjande av FFK.

2.5 Räddningsinsatsen

Gällande räddningsinsatsen konstaterar SHK att det inte finns någon olyckstyp som motsvarar den inträffade olyckan i Norrtälje kommuns handlingsprogram för räddningstjänst. Trots detta har räddningstjänstens personal använt sin kompetens och utrustning på ett sätt som bidragit till att hantera olyckans konsekvenser. Dykarna genomförde en lång insats, både i syfte att försöka rädda personerna när insatsen var inriktad på livräddning och senare för att försöka få loss spanaren, även efter bedömningen gjorts att det inte längre fanns något liv att rädda. SHK har inte funnit skäl att närmare granska räddningsinsatsen.

3. Slutsatser

3.1 Utredningsresultat

- a) Flygningen var en övning som FFK genomförde för att upprätthålla sin kompetens för sitt SIG-uppdrag åt Försvarmakten.
- b) Piloten och spanaren hade behörighet att genomföra flygningen samt att utföra FFK-uppdraget i enlighet med FFK:s regelverk.
- c) Kraven på de piloter som ska genomföra uppdrag inom ramen för FFK:s verksamhet skiljer sig åt mellan FFK:s regelverk och Försvarmaktens krav.
- d) Ingenting har framkommit som tyder på att pilotens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före flygningen.
- e) Flygningen genomfördes i överlevnadsdräkter.
- f) Förutsättningar för fysiologisk värmebelastning kan ha förelegat under flygningen.
- g) Besättningen förlorade sannolikt kontrollen över flygplanet.
- h) Flygplanet hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
- i) Flygplanets massa och balans var inom godkänt område.
- j) Nödsändaren (ELT) sände på nödfrekvens 121.15 efter kollisionen för att sedan sluta sända.
- k) Några tekniska fel eller anmärkningar hos flygplanet har inte identifierats.
- l) Motorundersökningen hos tillverkaren visade inga skador eller avvikelser som kunde ha orsakat motorstörningar i luften.
- m) Räddningsinsatsen genomfördes utan anmärkning.
- n) Spanarens kropp kunde inte tas om hand förrän flygplanet bärgats.

3.2 Orsaker till olyckan

SHK har inte kunnat fastställa orsaken till varför besättningen förlorade kontrollen av flygplanet.

Bidragande faktorer har sannolikt varit en kombination av hög arbetsbelastning i slutfasen av flygningen och en värmebelastning som påverkade besättningens prestationsförmåga.

En bakomliggande orsak på systemnivå är att certifikatkraven för FFK-piloter inte är anpassade till uppdragens art.

4. Säkerhetsrekommendationer

FFK rekommenderas att

- genomföra en systematisk och dokumenterad riskanalys av flygbesättningarnas arbetsmiljö, samt införa och följa upp åtgärder för att minska identifierade risker. Analysen bör ligga till grund för vilka certifikatsnivåer som ska gälla för FFK:s piloter (se avsnitt 2.4.1). (SHK 2026:16 R1)
- genomföra en systematisk och dokumenterad riskanalys av värmebelastning i samband med flygning med överlevnadsdräkt. Analysen bör omfatta både operativa och medicinska aspekter och resultera i tydliga rutiner och handlingsplaner för att minska identifierade risker (se avsnitt 2.4.1). (SHK 2026:16 R2)

Försvarmakten rekommenderas att

- i samverkan med Transportstyrelsen och FFK, genomföra en övergripande översyn av regelverket för hur FFK:s stöd till Försvarmakten ska bedrivas. Denna översyn bör inkludera ett tydligt klarläggande och formellt fastställande av ansvarsfördelning samt lednings- och lydnadsförhållanden avseende Försvarmaktens nyttjande av FFK (se avsnitt 2.4.2). (*SHK 2026:16 R3*)

SHK emotser besked **senast den 2 december 2026** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de rekommendationer som har lämnats i rapporten.

För Statens haverikommission

Jonas Bäckstrand

Gideon Singer