



Förlorad kontroll över ett ultralätt flygplan i samband med start på Tammerfors-Birkala flygplats 2.7.2020



FÖRORD

Olycksutredningscentralen inledde en preliminär utredning 2.7.2020 med stöd av 2 § i lagen om säkerhetsutredning (525/2011) om en olycka som inträffade samma dag där ett ultralätt flygplan körde av startbanan i samband med start. Utgående från den preliminära utredningen bedömdes det att det inte finns något behov av en faktisk utredning. De väsentliga uppgifterna som inhämtades under den preliminära utredningen har sammanställts i denna rapport. Rapporten publicerades 15.7.2020.

INNEHÅLL

FÖRORD	2
1 HÄNDELSER	4
1.1 Händelseförlopp.....	4
1.2 Larm och räddningsåtgärder	6
1.3 Konsekvenser.....	6
2 BAKGRUNDSINFORMATION.....	9
2.1 Operativ miljö, anordningar och system	9
2.1.1 Flygplan	9
2.1.2 Styrning på land.....	9
2.1.3 Faktorer som påverkar flygplanets riktningsstyrning under starten	11
2.1.4 Avbrytande av start.....	12
2.2 Förhållanden	13
2.3 Upplagringar.....	13
2.4 Personer, organisationer och säkerhetshantering med anknytning till olyckan.....	14
2.5 Författningar, föreskrifter och anvisningar	14
3 SLUTSATSER	15
4 SÄKERHETSREKOMMENDATIONER.....	16
4.1 Utvecklingsförslag.....	16

1 HÄNDELSE

1.1 Händelseförlopp

Flygeleven som höll på att utbilda sig för flygcertifikat för ultralätt flygplan hade för avsikt att genomföra en ensamflygning som tillhör utbildningen 2.7.2020 på Tammerfors-Birkala flygplats. Det var elevens andra ensamflygning, vars syfte var att öva flygning i cirkel inför landning.

Eleven hade förberett sig för flygningen genom att bekanta sig med väderleksuppgifter, utarbeta en färdplan för flyguppgiften som flygläraren gett samt att genomföra en daglig kontroll av det ultralätta flygplanet Eurostar EV-97. Efter flygläraren som övervakar ensamflygningen anlände till platsen inledde eleven den givna uppgiften.

Eleven hade startat flygplanet och börjat rulla från den civila stationsplattan 2 mot väntplats G vid startbana 24. Rullningssträckan på ca 500 m innehöll vändningar åt båda håll. Funktionen av roderytor, hjulbromsar och noshjulsstyrning var normal under rullningen.

Efter eleven rullat flygplanet till väntplats G genomförde eleven en motorprovning. Efter det gav flygledaren klarering för eleven att flytta sig till startplats 24 och senare tillstånd för avfärd. Eleven rullade till startbanan och stannade med flygplanet för en stund lite till vänster från startbanans mittlinje innan rullning för start.

Den rådande vindriktningen var från vänster i förhållande till startriiktningen. Eleven ökade motoreffekten till full effekt och upptäckte genast i början av startrullsträckan att flygplanet svänger kraftigt åt vänster. Eleven försökte att korrigera riktningen genom att trycka den högra roderpedalen, dvs. använda sidroder och noshjulsstyrning. Trots det fortsatte flygplanet att gira kraftigt åt vänster mot kanten av den 45 meter breda startbanan. Däcken på huvudstället lämnade spår vid sidan om startbanan före slutat av den ytbelagda delen. Det högra däckets lämnade ett kraftigare spår. Motoreffekten var fortfarande på full effekt och flygplanets hastighet var då redan ca 60–70 km/h.



Bild 1. Spår efter huvudställets däck vid sidan om startbanan. Bilden är tagen efter olyckan, det regnade vid tillfället. Det regnade inte när olyckan inträffade. (Bild: OTKES)

Flygplanet hamnade i gräsområdet utanför startbanan ungefär 60 meter från startplatsen¹. När flygplanet rullade i gräsområdet stannade eleven motorn genom att ställa tändningsströmbrytaren till OFF-position och koppla av huvudströmmen. Den kraftiga svängningen av flygplanet hade mattats av i gräsområdet och flygplanet rullade med minskande fart med lite över 90 graders riktningskillnad i förhållande till startbanan. Nosstället vek sig vid diket cirka 100 m utanför startbanans område. Då var hastigheten mycket låg. Nosstället gick sönder så att det böjdes bakåt och vred sig kraftigt åt vänster. När nosstället vek sig sjönk ett stil-
lastående propellerblad i mjuk jord. Effektreglaget var fortfarande efter olyckan i främre position, dvs. full effekt.

¹ Platsen där flygplanet kanade ut var vid slutet av sättningszonsmarkeringarna efter sättpunktsmarkeringarna



Bild 2. Effekten var på full effekt. (Bild: OTKES)

1.2 Larm och räddningsåtgärder

Nödcentralen tog emot ett larm kl. 13.35 om en flygolycka som sändes via flygledarens knapp. Typen av uppdrag blev automatiskt en stor luftfartsolycka. Totalt 20 enheter från Birkalands räddningsverk larmades för uppdraget varav uppgiften för 18 enheter ställdes in efter mer detaljerade uppgifter om förloppet erhållits. Räddningsenheterna från Satakunta flygflottilj och Finavias räddningsenheter som har jour på flygplatsområdet anlände på platsen på under 90 sekunder enligt radiotrafikinspelningar. Den första enheten från Birkalands räddningsverk var på platsen efter cirka 10 minuter och den andra efter 14 minuter från larmet. Akutvårdarna kontrollerade förarens tillstånd och konstaterade att det var bra, varefter alla räddningsenheter kunde befrias från uppdraget.

1.3 Konsekvenser

Föraren skadade sig inte i olyckan. Flygplanet fick omfattande skador i olyckan.

Den vänstra pedalen var tryckt ned mer än normalt på olycksplatsen. Nosstället var böjt bakåt och vridit sig kraftigt åt vänster. Styrning av noshjulet sitter fast direkt i pedalerna med stötstänger. Sidrodrets vänstra vajer som är fäst i den vänstra pedalen hade lossnat vid pedalen. Sidrodrets vajer är inte lång nog för att pedalen skulle kunna tryckas i denna position utan att någon del går sönder. Det var möjligt att manövrera sidrodret åt höger normalt eftersom den högra vajern var hel. Det var möjligt att styra nosstället åt båda håll med pedaler trots att vajern hade lossnat. Vajern har troligen lossnat som följd av att nosstället gick sönder.

Ett propellerblad hade skadats som följd av att det slog i marken. De övriga bladen hade inte skadats i olyckan. Skalplåten under motorn hade skadats vid nosstället. Brandväggen var skadad.



Bild 3. Den vänstra pedalen var tryckt ned mer än normalt. Sidrodrets vajer bredvid pedalen hade lossnat. (Bild: OTKES)

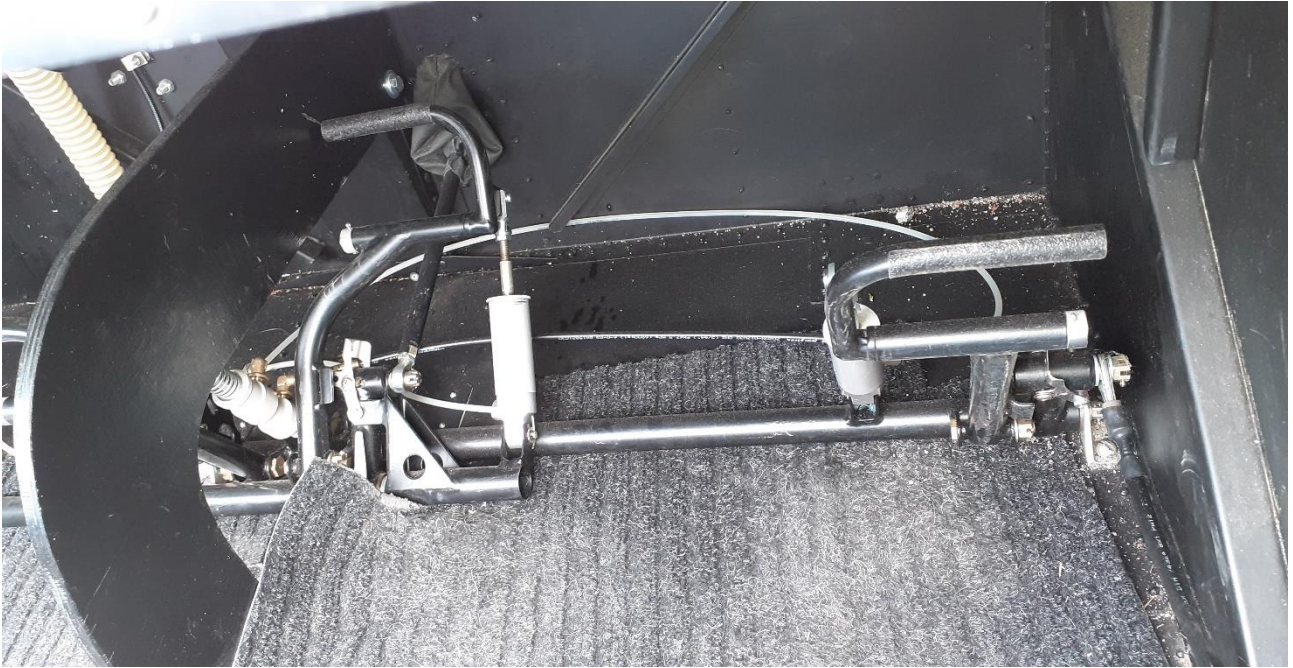


Bild 4. Pedalerna på höger sida. Till höger i bilden syns den felfria fästningen av sidrodrets vajer. Till vänster i bilden skivan mellan pedalerna som förhindrar oavsiktlig användning av parallella pedaler. (Bild: OTKES)



Bild 5. Nosstället har vekt sig och vridit sig åt vänster. (Bild: OTKES)

2 BAKGRUNDSINFORMATION

2.1 Operativ miljö, anordningar och system

2.1.1 Flygplan

Det ultralätta flygplanet med registreringsbeteckning OH-U494 är av typ: Eurostar EV-97, Model 2000, Version R. Flygplanets grundvikt är 283,5 kg. OH-U494 är utrustad med Rotax 912 ULS-motor på 100 hästkrafter. Enligt flyghandboken är startrullsträckan för ett Eurostar-flygplan med den ovannämnda motorn 145 m med en last av två förare. Flygplanets lyfthastighet är cirka 75 km/h.

Flygklubben vid Tammerfors Yrkeshögskola hade byggt flygplanet från företag Evektor Aero-techniks byggsats under åren 2005–2006. OH-U494 har registrerats i Finlands luftfartygsregister 31.5.2006. Vid olyckstidpunkten hade flygplanet flugits i totalt 1658 h 45 min. Det senaste underhållet hade gjorts vid 1650 flygtimmar 22.6.2020.

2.1.2 Styrning på land

OH-U494 har två uppsättningar av roderpedaler som är kopplade med varandra. Föraren på vänster eller höger sida använder sidrodret genom vajrar och noshjulsstyrningen genom stötstänger samtidigt. Pedalerna på både vänster och höger sida är utrustade med bromspedaler (tåbromsar). Hjulbromsarna är hydrauliska skivbromsar. Tryck på en bromspedal påverkar endast hjulet på huvudstället på sidan i fråga.

Under rullningen ska föraren placera sina fötter på pedalerna så att han kan använda noshjulsstyrningen och hjulbromsarna samtidigt för att styra och stoppa planet.

Under starten används noshjulsstyrning och sidroder och vid behov även hjulbromsar för att styra flygplanet och behålla riktning. Vid starten bör man akta sig för att föra styrspaken för mycket åt drag i längdled eftersom planets nos då strävar åt att stiga och noshjulsstyrningens effekt minskar. Även greppet på rullnings- och startbanan har stor inverkan på förmågan att styra flygplanet på land.

En mellanvägg mellan pedalerna på vänster och höger sida har installerats av säkerhetsskäl i OH-U494 för att förhindra att föraren oavsiktligt använder pedalerna på den andra förarens sida². Det är inte möjligt att justera avståndet mellan säten och pedaler vilket kan leda till att ställningen av långa förare kan bli sådan att bromspedalen trycks oavsiktligt. Pedalernas vinkel kan justeras i tre olika positioner. Justeringen möjliggör en ställning som gör det lättare för förare av olika längder att använda pedalerna. Eleven hade instruerats att flytta sina hälar bakåt innan start för att skornas framdel inte ska träffa bromspedalerna.

² Transport- och kommunikationsverkets luftvärdighetsdirektiv M 3172/19.

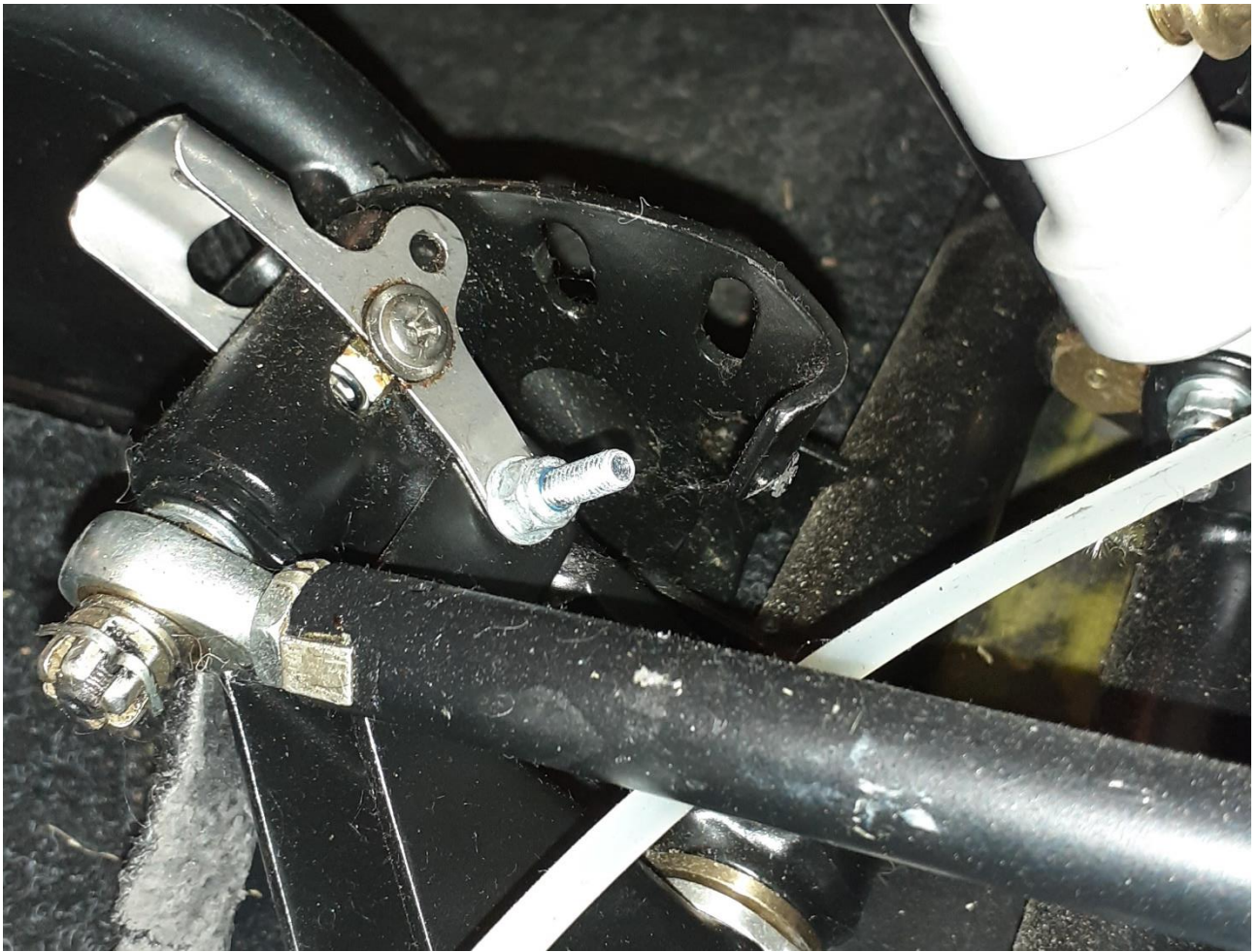


Bild 6. Pedalernas vinkel kan justeras i tre olika positioner. (Bild: OTKES)



Bild 7. I bilden har den vänstra pedalen tryckts i botten. Till exempel i en sådan här situation är vinkeln av den högra pedalen sådan att en lång person kan oavsiktligt trycka på den högra pedalens tåbroms. (Bild: OTKES)

2.1.3 Faktorer som påverkar flygplanets riktningsstyrning under starten

Under starten påverkas flygplanets riktningsstyrning av krafter som förarna ska vara medvetna om och kunna motverka genom koordinerad användning av styrapparater för att hålla flygplanet så mycket i mitten av startbanan som möjligt fram tills att flygplanet lyfter.

Sidovind påverkar flygplanets styrförmåga och förmågan att hålla sin riktning. En vind som påverkar särskilt flygplanets stabilisator, sidroder och akterkroppen tenderar att vända flygplanets nos mot vinden enligt vindflöjeffekten, dvs. den bildar en girrörelse mot vinden. Den högsta tillåtna sidvindskomponenten för start och landning anges i flyghandböckerna. Begränsningen baserar sig på vindförhållanden där start och landning kan genomföras säkert utifrån flygplanstypens styrningseffekt och hanterbarhet.

Enligt OH-U494:s handbok är den högsta tillåtna sidvindskomponenten vid start och landning 16 knop. Ursprungligen var den högsta tillåtna sidvindskomponenten som angavs för flygpla-

net 10 knop. Flygplanets tillverkare Evektor Aerotechnik har publicerat ett frivilligt underhållsmeddelande³ enligt vilket den högsta tillåtna sidvindskomponenten kan höjas till 16 knop. Som motivering till höjningen av sidvindskomponenten angavs operativa erfarenheter.

OH-U494:s propeller snurrar medsols sett från förarens plats. När motoreffekten höjs bildar propellern en rotationseffekt. Propellerns utloppsström som cirkulerar flygplanskroppen träffar planets sidroder från vänster, vilket vid en hög motoreffekt orsakar en betydande girrörelse åt vänster. Om full motoreffekt används genast vid start, kan det bli en utmaning att hinna med en lämplig korrigerande i rätt tid med pedalstyrning för att behålla riktningen. En vind som kommer från vänster gör denna utmaning större.

Flygplanspropellerns rotationsriktning orsakar dessutom ett rotationsmoment vars riktning är motsatt till propellerns rotationsriktning. Följden av denna gyroskopiska kraft är att det vänstra huvudhjulet på land har ett större rullningsmotstånd än det högra, vilket orsakar en girrörelse till vänster. Inverkan av gyroskopiska krafter på girrörelsen är liten jämfört med rotationseffekten av sidovinden och propellerns utloppsström.

Vid start i sidovindförhållanden ska styrspaken föras på vindens sida för att förhindra att planet lutar. Om sidovinden tillåts att luta planet under starten blir riktningstyrningen svårare och det finns även en risk att vingpetsen slår i startbanan på grund av en kraftig lutning som sidovinden orsakat. När hastigheten blir högre ska förskjutningen av styrspaken minskas i och med att skevroddens styreffekt ökar, och styrspakens styrning sidledes används för att hålla vingarna horisontella.

Den relativa skillnaden av vikt med ett tvåsitsigt flygplan när man flyger ensam eller med läraren påverkar flygplanets styrning och prestanda. Flygplanet accelererar fortare med mindre vikt, dvs. vid ensamflygning.

2.1.4 Avbrytande av start

Om rullningen för start avbryts på grund av en teknisk störning eller till exempel vid svårigheter att behålla riktning är det viktigt att motoreffekten dras omedelbart ned till tomgång.

För att kunna minska effekten utan dröjsmål ska föraren absolut hela tiden hålla en hand på effektspaken under starten. Föraren som sitter till vänster i Eurostar-flygplanstypen ska hålla sin vänstra hand på styrspaken och högra på effektspaken. Smidig användning av effektspaken i flygplan av denna typ kräver övning och ett visst grepp av spaken. Det finns en låsningsknapp på toppen av spaken som ska tryckas ned för att röra effektspaken. Om effekten minskas för sent kan det bli svårt att korrigera riktningen, vilket kan leda till att flygplanet girar av startbanan med hög hastighet.

³ 3.9.2014 EV97-029b Information bulletin

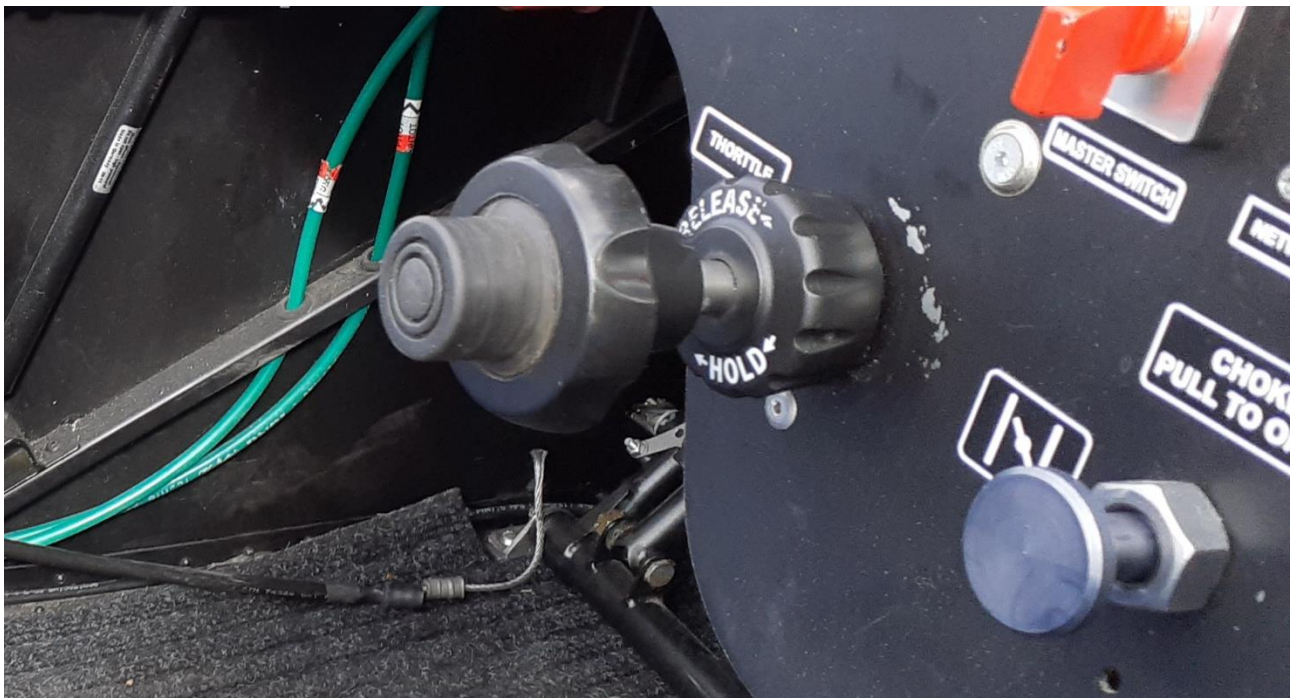


Bild 8. Effektspaken i flygplanet EV-97. Det finns en knapp på spaken för att kunna röra spaken. (Bild: OTKES)

2.2 Förhållanden

Väderförhållandena för flygverksamhet på Tammerfors-Birkala flygplats var goda. Enligt den automatiska METAR-väderobservationen⁴ var sikten minst 10 km och det inte förekom moln under 1500 m (5000 ft). Startbanan var vid tidpunkten av händelsen helt torr, dvs. bromsningseffekten var god.

Enligt en väderobservation som publicerades klockan 13.20 (FT) var vindriktningen 160° och vindhastigheten 7 knop. Variationsintervallet av vindriktningen angavs att vara 100°–240°. Vinden som angavs i samband med tillståndet för avfärd för OH-U949 var från riktning 180° och vindhastigheten 3 knop.

Den magnetiska riktningen av startbana 24 som användes för start är 235°, vilket innebär att sidvindskomponenten i varierande vind kan ha varit som högst 7 knop från vänster sett från förarens plats. Sidvindskomponentens variationsintervall kan ha varit 0–7 knop utifrån den angivna vindriktningen.

2.3 Upplagringar

I den preliminära utredningen lyssnade man på inspelningar från flygledningen i Birkala⁵. Radiokommunikationen mellan flygeleven och flygledningen samt händelsetidpunkterna fastställdes på basis av dessa inspelningar.

⁴ METAR = Meteorological Aerodrome Report

⁵Birkala torn 118.700.

2.4 Personer, organisationer och säkerhetshantering med anknytning till olyckan

Pirkan Ilmailijat ry verkade som utbildningsorganisation för flygcertifikat för ultralätt flygplan.

Elevens flygerfarenhet vid olyckstidpunkten var 42 h 30 min. Eleven hade genomfört totalt 252 landningar. Alla flygningar har genomförts med flygplanstypen Eurostar EV-97. Flygutbildningen hade inletts år 2019. Denna period hade inletts i april och det har inte funnits betydande avbrott i flygutbildningen under detta år. En kontrollflygning i utbildningssyfte innan den första ensamflygningen i enlighet med luftfartsföreskriften TRG M1-7 hade genomförts 10.6.2020.

2.5 Författningar, föreskrifter och anvisningar

Luftfartsföreskriften TRG M1-7 definierar kraven på väder på följande sätt: När en elev utför ensamflygning ska sikten vara minst 8 km och molntäckeshöjden minst 450 m (1 500 ft). Från detta kan avsteg göras vid elevernas ensamflygningar med motordrivet luftfartyg nära flygplatsen om aktuell startbana hela tiden är i sikte från luftfartyget. Sikten ska då vara minst 5 km och molntäckeshöjden minst 300 m (1 000 ft).

Väderförhållandena var inom kraven i luftfartsföreskriften TRG M1-7 och begränsningarna i flygplanets flyghandbok.

3 SLUTSATSER

Slutsatserna omfattar orsakerna till olyckan eller tillbudet. Med orsak avses olika slags faktorer bakom händelsen och direkta och indirekta omständigheter som har påverkat den.

1. Olyckan inträffade när eleven som genomförde sin andra ensamflygning förlorade kontrollen av det ultralätta flygplanet i sidovindsförhållanden i början av starten. Flygplanet gik av startbanan till vänster. Det fanns inget tekniskt fel på flygplanet.

Slutsats: Start i sidovindsförhållanden är krävande för en oerfaren förare. En snabb höjning av effekten som orsakar en girrörelse till vänster i samband med försiktiga eller sena styrningsåtgärder vid riktningstyrning kan leda till att ett snabbt accelererande flygplan kör av startbanan. Orsaken till svårigheter att behålla riktning kan också vara bristfällig ergonomi i styrhytten, till exempel pedaler som har justerats fel kan orsaka en osymmetrisk användning av hjulbromsar.

2. Efter flygeleven förlorade kontrollen av flygplanet i början av starten drog eleven inte av motoreffekten. När flygplanet körde av startbanan hade motorn full effekt. Flygeleven slog av motorn från tändningsströmbrytaren efter flygplanet redan hade hamnat i gräsområdet.

Slutsats: Beslut att avbryta start ska fattas i god tid och som omedelbar åtgärd dra motoreffekten ned till tomgång för att kunna kontrollera flygplanets hastighet och styrning. Rörelse av effektpaken i flygplanet av typen Eurostar EV-97 förutsätter ett visst grepp för att frigöra låsningsknappen på effektpaken. Smidig användning av effektpaken kräver träning.

4 SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

Inga nya rekommendationer ges i samband med den preliminära utredningen.

4.1 Utvecklingsförslag

I den finskspråkiga flyghandboken för EV-97 finns det ett översättningsfel i stycket som behandlar normala åtgärder vid start angående användning av styrspaken. Den finskspråkiga texten instruerar att styrspaken förs bakåt under starten innan full effekt. Om man agerar enligt instruktioner, särskilt under besvärliga vindförhållanden, kan noshjulet lyfta mycket tidigt och öka risken för att kontrollen över flygplanets riktningsstyrning förloras.

Flygplansägare som använder den finskspråkiga flyghandboken för EV-97 bör korrigera stycket i fråga för att motsvara den engelska texten.