



Slutrapport RL 2022:01

Allvarligt tillbud till kollision på Arvidsjaur flygplats, Norrbottens län den 23 augusti 2021 mellan ett fordon på banan och flygplanet VH-JOZ av modellen Cessna 208B

Diariernr L-62/21

2022-02-03

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

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

ISSN 1400-5719

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

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



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

Omslagets bild tre – Foto: Anders Sjödén/Försvarmakten.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	5
Utredningen.....	5
SAMMANFATTNING	8
SUMMARY IN ENGLISH.....	10
1. FAKTAREDOVISNING.....	12
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	12
1.1.1 Förutsättningarna.....	12
1.1.2 Händelseförloppet från pilotens perspektiv	12
1.1.3 Händelseförloppet från fordonsförarens perspektiv	12
1.1.4 Händelseförloppet från flygledarens perspektiv	13
1.2 Personskador.....	14
1.3 Skador på luftfartyget	14
1.4 Andra skador.....	15
1.5 Besättningen/personalinformation	15
1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring.....	15
1.5.2 Berörd flygplatspersonal.....	15
1.6 Luftfartyget	16
1.6.1 Flygplanets mätutrustning	17
1.6.2 Sikten ur cockpit.....	17
1.7 Meteorologisk information	18
1.8 Navigationshjälpmedel	18
1.9 Radiokommunikationer.....	18
1.9.1 Radioutrustning	18
1.9.2 Inspelning av radiokommunikation och bakgrundsljud i tornet	18
1.10 Flygfältsdata.....	19
1.11 Färd- och ljudregistratorer	20
1.12 Plats för händelsen	20
1.13 Medicinsk information.....	20
1.14 Brand.....	21
1.15 Överlevnadsaspekter	21
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	21
1.16.1 Registrerad positionsdata.....	21
1.17 Berörda aktörers organisation och ledning	21
1.17.1 Flygoperatören.....	21
1.17.2 Flygtrafikledningen och flygplatsen.....	22
1.17.3 Flygplatsens säkerhetsledningssystem	22
1.17.4 Flygplatsens utbildning för bedömning av rullbanans förhållanden	23
1.18 Övrigt.....	24
1.18.1 Flygledarens arbetsplats i tornet	24
1.18.2 Sikt från flygledarens position.....	24
1.18.3 Flygtrafikledning och användning av Flight Progress Board	25
1.18.4 Sterilt koncept.....	25
1.18.5 Utformningen av Flight Progress Board på Arvidsjaur flygplats	26
1.18.6 Krav på och rekommendationer för radiokommunikation på flygplatsen	27
1.18.7 Krav på varningsljus på markfordon som beträder banan	27
1.18.8 Transportstyrelsens tillsyn av flygplatsens verksamhet	28
1.18.9 Bil 214 – markering och belysning vid tillbudet	28

1.18.10	Tidigare händelser	29
1.18.11	Vidtagna åtgärder	30
1.19	Särskilda utredningsmetoder	31
1.19.1	Trötthet, arbete och vila	31
1.19.2	Mental arbetsbelastning och distraktion.....	31
1.19.3	Observationer på andra flygplatser	32
2.	ANALYS	34
2.1	Förutsättningarna	34
2.2	Händelseförloppet.....	34
2.3	Varför fick piloten i Cessnan klarering för att starta när fordonet befann sig på banan?.....	34
2.4	Var flygledaren tillräckligt utvilad vid händelsen?	35
2.5	Användning av sterilt koncept.....	35
2.6	Varför upptäckte inte cessnapiloten markfordonet tidigare?.....	36
2.7	Varför upptäckte inte fordonsföraren flygplanet tidigare?	36
2.8	Hanterades kollisionsrisken inom ramen för flygplatsens säkerhetsledningssystem?.....	37
3.	UTLÅTANDE.....	38
3.1	Utredningsresultat.....	38
3.2	Orsaker till tillbudet.....	38
4.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER	39

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

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

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

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

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

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

Utredningen

SHK underrättades den 23 augusti 2021 om att ett allvarligt tillbud med ett flygplan med registreringsbeteckningen VH-JOZ hade inträffat på Arvidsjaur flygplats, Norrbottens län, samma dag kl. 07.00.

Tillbudet har utretts av SHK som företrätts av Kristina Börjevik Kovaniemi, ordförande, Gideon Singer, utredningsledare och Alexander Hurtig, utredare beteendevetenskap.

Haverikommissionen har biträtts av Leif Hellgren som konsult i flygtrafikledningsfrågor.

Som rådgivare för Transportstyrelsen har Magnus Axelsson, Niclas Bergling och Johan Grauers deltagit.

Som rådgivare för Europeiska unionens byrå för luftfartssäkerhet (EASA) har Simon Sheldon deltagit.

Följande organisationer har notifierats: EASA, EU-kommissionen, Transportstyrelsen, ICAO och säkerhetsutredningsmyndigheten i Australien (ATSB) och den amerikanska haveriutredningsmyndigheten (NTSB).

Utredningsmaterialet

Intervjuer har genomförts med flygplanets pilot och flygoperatörens tekniska chef på plats, föraren av markfordonet, flygledaren som var i tjänst vid tillbudet och säkerhetsansvariga personer för flygplatsen. Haverikommissionen har besökt flygplatsen och undersökt markfordonet, flygplanet, kontrollornets miljö samt banan. Haverikommissionen har vidare tagit del av inspelad radiokommunikation på flygplatsfrekvensen, markradion och från omgivningsmikrofonen i tornet samt positionsdata från flygplanet. Besök på andra flygtrafikledningsplatser har också gjorts som referens.

Avgränsningar

Haverikommissionen har avgränsat utredningen till de flygrörelser som berör VH-JOZ och det aktuella markfordonet på banan.

Ett haverisammanträde hölls den 28 oktober 2021. Vid mötet presenterade haverikommissionen det faktaunderlag som förelåg vid den tidpunkten.

Slutrapport RL 2022:01

Luffartyg:	
Registrering, typ	VH-JOZ, Cessna 208 (Caravan)
Modell	208B
Klass, luftvärdighet	Normal, luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC) ¹
Serienummer	208B2033
Ägare/operatör	Griffith Air Partners PTY LTD/Thomson Airborne PTY LTD
Tidpunkt för händelsen	2021-08-23, kl. 07.00 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC ² + 2 timmar)
Plats	Arvidsjaur flygplats, Norrbottens län, (position 6535N 01916E, 379 meter (1 245 fot) över havet)
Typ av flygning	Bruksflyg (prospekteringsflyg)
Väder	Enligt SMHI:s analys: Nordlig vind 3–5 knop, sikt över 10 km, molnbas 7 200 fot, temperatur/daggpunkt +6/+4°C, QNH ³ 1025 hPa
Antal ombord:	1
Besättning	1
Passagerare	0
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Inga
Andra skador	Inga
Befälhavaren:	
Ålder, certifikat	44 år, ATPL ⁴
Total flygtid	9 960 timmar, varav 700 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	200 timmar, allt på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	40

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

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

³ QNH (Question Nil Height) – det atmosfäriska trycket reducerat till havsytans medelnivå.

⁴ ATPL (Airline Transport Pilot License) – kommersiellt flygarcertifikat som befälhavare i ett två-pilotsystem.

SAMMANFATTNING

På morgonen den 23 augusti 2021 inträffade ett allvarligt tillbud med ett markfordon och en Cessna 208B på Arvidsjaur flygplats. Piloten i Cessnan fick klart att starta samtidigt som markfordonet befann sig på banan vilket ledde till att flygplanet och markfordonet kom nära varandra och risken för en kollision var hög.

Föraren i markfordonet hade före händelsen fått en instruktion av flygledaren att beträda banan. Syftet var att genomföra en rutinmässig baninspektion och att se till att banan var fri från vilt och fåglar inför en planerad avgång för ett passagerarflyg. Samtidigt gjorde piloten i Cessnan sig redo för att starta inför en prospekteringsflygning. Flygledaren gav Cessnan klart för start.

Efter att baninspektionen och fågelkontrollen var avslutad svängde markfordonsföraren tillbaka över banan. Vid mittlinjen upptäckte föraren det startande flygplanet. Föraren skyndade då ut mot banans södra kant. Piloten noterade inga hinder under det inledande startförloppet, men när flygplanet lättade upptäckte piloten markfordonet. Flygledaren uppmärksammade situationen i samband med att flygplanet passerade fordonet. I samband med att Cessnan fick klart att starta var flygledaren upptagen med att läsa om de nya koderna för rapportering av bankondition som nyligen hade tagits i bruk. Någon kontroll av FPB/-strippbordet⁵ genomfördes därför inte.

Sikten var god och det fanns inga hinder som försvårade sikten från tornet mot de inblandade. Banan var plan och utan lutning, vilket innebar att det inte heller fanns något sikthinder över banans längd.

*Sterilt koncept*⁶ var känt och tillämpades av flygtrafikledningen på Arvidsjaur flygplats.

Markfordonets markering och varningsljus uppfyllde gällande krav. Varningsljuset på markfordonen hade dock begränsad intensitet. Radiokommunikationen var uppdelad på två olika frekvenser, en för flygtrafik och en för markkommunikation. Flygledaren kommunicerade med piloten på flygradiofrekvensen och med föraren i markfordonet på markradiofrekvensen. Det var endast flygledaren som hade medhörning på båda frekvenserna. Medhörning på flygradio kunde ha förbättrat fordonsförarens uppfattning av den aktuella situationen.

Det allvarliga tillbudet orsakades av att nödvändiga kontroller för att säkerställa att banan var fri inte utfördes fullt ut innan startklarering gavs.

En bidragande orsak till tillbudet var att varningsljuset på fordonet hade en begränsad ljusintensitet vilket bedöms ha minskat förmågan att leda pilotens och flygledarens uppmärksamhet till fordonet på banan.

⁵ FPB (Flight Progress Board) – strippbord i tornet för visualisering av trafikläget på flygplatsen.

⁶ Sterilt koncept – konceptet syftar till att begränsa piloters eller cockpitpersonals arbetsaktiviteter till de som är operationellt mest väsentliga för olika kritiska faser under flygning. Under dessa faser ska det alltså inte utföras icke väsentliga aktiviteter.

SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- Utredda behovet av att implementera *Sterilt koncept* i den nationella ATS-föreskriften (TSFS 2019:126). (RL 2022:01 R1)
- Följa upp hur en tillfredställande situationsmedvetenhet uppnås för berörd markpersonal, t.ex. genom medhörning på radiofrekvens för flygtrafiken, på svenska flygplatser. (RL 2022:01 R2)

SUMMARY IN ENGLISH

On the morning of 23 August 2021, a serious incident occurred involving a ground vehicle and a Cessna 208B at Arvidsjaur Airport. When the ground vehicle was on the runway, the air traffic controller gave an instruction to the pilot in the Cessna to taxi and then clearance for take-off. The lateral distance between the Cessna and the ground vehicle during take-off has been estimated at 11 metres and, hence the risk of a collision was high.

The driver of the ground vehicle had been given permission by the air traffic controller to enter the runway to carry out a routine runway inspection and bird control. At the same time, the pilot in the Cessna was preparing for take-off. The air trafik controller gave the pilot clearance for take-off.

After the runway inspection and bird control were completed, the driver turned back across the runway and when passing the center line, he discovered the aircraft approaching. The driver continued out to the southern edge of the runway. The Cessna pilot noticed no obstacles during the initial take-off, but when the aircraft lifted, he discovered the vehicle on his right. The air traffic controller became aware of the situation after the aircraft passed the vehicle. While giving this clearance the air traffic controller was engaged in reading up on the new codes for reporting surface conditions that were recently implemented. This resulted in the Flight Progress Board not being checked prior to giving the take-off clearance.

The visibility was good and there were no obstacles that made it difficult for those involved to be seen from the tower. The runway was flat and without a slope, which meant that there was no visibility barrier over the length of the runway.

The Sterile concept was known and had been applied by the Arvidsjaur air traffic control.

The markings and warning lights of the vehicle met the applicable requirements. However, the intensity of the warning light was limited.

The radio communication was carried out using two different frequencies one for air traffic control and one for ground communication. The air traffic controller communicated with the pilot using the frequency and with the driver of the ground vehicle using the frequency for ground communication. The air traffic controller was the only one listening to both frequencies. Monitoring of the tower air traffic frequency by the driver could have improved the driver's perception of the current situation.

The serious incident was caused by the fact that the necessary checks to ensure that the runway was clear were not fully carried out before giving the take-off clearance. A contributing factor to the incident was that the warning light on the ground vehicle had a limited light intensity, which is judged to have reduced the chance of detection of the vehicle on the runway from the tower and from the aircraft's take-off position.

SAFETY RECOMMENDATIONS

The Swedish Transport Agency is recommended to:

- Investigate the need to implement *Sterile concept* in the national ATS-regulation (TSFS 2019: 126). (*RL 2022: 01 R1*)
- Follow up how adequate situational awareness for relevant ground staff is achieved, for example by monitoring the tower air traffic frequency frequency, at Swedish airports. (*RL 2022: 01 R2*)

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

1.1.1 Förutsättningarna

Flygtrafikledningstjänsten på Arvidsjaur flygplats utövades genom flygkontrolltjänst och var bemannad med en flygledare. Bana 12 var aktiv. Den reguljära trafiken på morgonen var ett passagerarflygplan med ankomst från Gällivare och avgång mot Arlanda. En Cessna 208B (VH-JOZ) hade anmält en flygning under samma tidsperiod.

Cessnans flygning var planerad som en låghöjdsflygning enligt visuella flygregler. Det var därmed inte obligatoriskt med en färdplan och en sådan hade inte heller lämnats in.

Inför passagerarflygplanets avgång genomfördes en rutinemässig baninspektion med ett markfordon (bil 214) för att verifiera att banan var fri från vilt och att fåglar inte utgjorde ett hinder för start.

1.1.2 Händelseförloppet från pilotens perspektiv

Cessnapiloten startade motorn och meddelande kl. 06.57 på tornfrekvensen (den s.k. flygradion) att han var klar för avfärd. Piloten fick då instruktion att taxa och ställa upp via taxibanan Bravo.

Efter att ha ställt upp på bana 12 vid bankorset med taxibanan Bravo (se figur 9), anmälde piloten sig redo och fick kl. 06.59 färdklarering och klart att starta.

Piloten noterade inte några hinder på banan under startförloppet. Vid lättning såg piloten ett markfordon vid den högra bankanten. Enligt piloten passerade flygplanet fordonet på 100 fots höjd. Piloten fortsatte därefter flygningen som planerat.

1.1.3 Händelseförloppet från fordonsförarens perspektiv

Fordonsföraren, som var ensam i bil 214, hade under morgonen arbetat med diverse uppgifter på flygplatsen och skulle genomföra en kontroll av banan inför passagerarflygplanets avgång.

Klockan 06.50 begärde fordonsföraren tillstånd av flygtrafikledaren att beträda banan, vilket beviljades. Föraren genomförde en kontroll längs banans fulla längd och fortsatte därefter längs den norra bankanten mot mitten av bana 12 för att skrämja bort fåglar. Klockan 06.57 fick föraren information på markradion från en medarbetare att fåglarna fanns mittemot pejlingstationen. Efter avslutad ”fågeljakt”, i höjd med pejlingstationen, svängde föraren till höger för att åka tillbaka mot plattan. Vid mittlinjen upptäckte föraren Cessnan som närmade sig snabbt längs banan (se figur 1). För att undvika en kollision skyndade sig föraren till andra sidan av banan. När flygplanet passerade stod fordonen på kanten av den asfaltsbelagda ytan. Föraren var inte medveten

om att ett flygplan hade fått instruktion att ställa upp på banan och klarering att starta och har heller inte hört några meddelanden från tornet på markradion. Klockan 07.01, efter att flygplanet hade startat, anropade föraren flygledaren och meddelade att han lämnade banan, vilket kvitterades av flygledaren.

Radiokommunikationen mellan fordonföraren, övrig markpersonal och flygledaren genomfördes på markradion som är den gemensamma kanalen för all markverksamhet på flygplatsen.



Figur 1. Bil 214 på banan vid den position där flygplanet upptäcktes av föraren (vy mot banbörjan). Källa: Arvidsjaur flygplats AB.

1.1.4 Händelseförloppet från flygledarens perspektiv

Flygledaren var ensam i tornet. Kommunikationen med flygplan inom kontrollzonen (CTR) och markfordon skedde på två separata frekvenser (flygradio och markradio).

Klockan 06.50 gav flygledaren fordonföraren i bil 214 en instruktion att beträda banan. Klockan 06.55 gav flygledaren passagerarflygets klarering mot Arlanda.

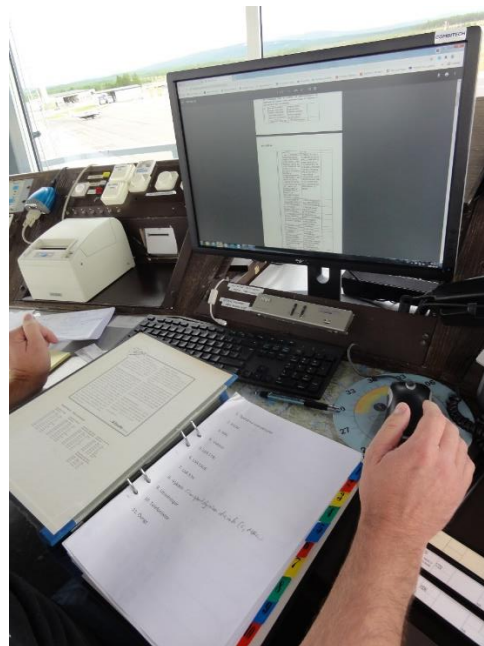
Klockan 06.57 lämnade flygledaren en instruktion till Cessnan att taxa och att ställa upp på banan via taxibana B.

Klockan 06.59 gav flygledaren Cessnan färdklarering och klart att starta på bana 12 efter att visuellt ha kontrollerat att banan var fri. Flygledaren upptäckte då inte markfordonet på banan. Klareringen repeterades inte korrekt av piloten och rättades därför till av flygledaren. Flygledaren kontrollerade inte läget på ”stripparna” på FPB/strippbordet vid anropet om klart för start. Flygledaren har uppgett att FPB vid tidpunkten för den givna klareringen till Cessnan såg ut som i figur 2.



Figur 2. Flygledarens minnesbild av den relevanta delen av FPB (Cessnans stripp ligger ovanför Klart Starta). När en klarering för start ges ska strippen som representerar det aktuella flygplanet placeras under strippen KLART STARTA RWY30. Bana 30 var i användning, men med tanke på den ringa medvind som var på bana 12 föreslog flygledaren den banan i stället, vilket accepterades av cessenapiloten.

Flygledaren har uppgett att han var upptagen med att läsa om de nya koderna för rapportering av bankondition som nyligen hade tagits i bruk och att han därför inte arbetade aktivt med FPB. För att söka information använde han bland annat en informationspärm och en dator som var placerad bredvid FPB (se figur 3). Tillbudet noterades av flygledaren i samband med att flygplanet passerade fordonet.



Figur 3. Rekonstruktion av flygledarens arbete vid datorn vid tillbudet.

Tillbudet inträffade i position 6535N 01916E, 379 meter över havet. Det var dagsljus vid tidpunkten för händelsen.

1.2 Personskador

Inga.

1.3 Skador på luftfartyget

Inga.

1.4 Andra skador

Inga.

1.5 Besättningen/personalinformation

1.5.1 Pilotens kvalifikationer och tjänstgöring

Befälhavaren

Befälhavaren, 44 år, hade ATPL med gällande operativ och medicinsk behörighet.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	0	7	200	9 960
Aktuell typ	0	7	200	700

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 40.

Inflygning på typen gjordes den 1 januari 2007.

Senaste PC⁷ genomfördes den 30 april 2021 på klassen (SEA)⁸ och på typen (C208).

1.5.2 Berörd flygplatspersonal

Flygtrafikledningen på Arvidsjaur flygplats opereras av Arvidsjaur flygplatsbolag. Berörd flygplatspersonal var en flygledare som var i tjänst i tornet och en fordonsförare i ett fordon på banan.

Flygledaren

Flygledaren, 44 år, hade gällande operativ och medicinsk behörighet.

Flygledaren innehar ATCO-certifikat med ADI/ADV/APP/APS-behörigheter, behörighetstillägg RAD- och TWR samt lokala behörighetstillägg för ATS Arvidsjaur. De lokala behörighetstilläggen var giltiga till 30 april 2022.

Flygledaren hade erfarenhet i rollerna som AFIS, TWR och chef ATS (CATS) på Arvidsjaur flygplats.

Fordonsföraren

Bilföraren, 53 år, hade behörighet som snöröjningsledare, tankningsansvarig, skiftledare m.m. Föraren var behörig att köra fordon på manöverområdet. Föraren var utbildad på de nya bankonditionsbedömningskoderna.

Föraren har 17 års erfarenhet på Arvidsjaur flygplats.

⁷ PC (Proficiency Check) – kontroll av flygkompetens.

⁸ SEA (Single Engine Aeroplane) – enmotorigt flygplan.

1.6 Luftfartyget

Cessna 208B Grand Caravan är ett enmotorigt, högvingat flygplan med fastmonterat landningsställ. Flygplanet har sitt största användningsområde inom frakt, passagerartrafik för korta sträckor samt inom specialflygverksamhet.

Flygplanet

Typcertifikatinnehavare	Textron Aviation INC
Modell	208B
Serienummer	208B2033
Tillverkningsår	2008
Flygmassa, lb	Max tillåten startmassa 8 750, aktuell 7 859
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser.
Total gångtid, timmar	1 800
Typ av bränsle som tankats före händelsen	Jet A1

Motor	PT6
Typcertifikatinnehavare	Pratt & Whitney Canada
Motortyp	PT6-114A
Antal motorer	1

Propeller	
Typcertifikatinnehavare	McCauley Propeller Systems
Typ	3GFR

Kvarstående anmärkningar: Inga relevanta för händelsen.

Luftfartyget hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).

1.6.1 Flygplanets mätutrustning

Cessnan var modifierad med mätutrustning för mineralprospektering. Utrustningen bestod av en lång antenn bakom fenan och en mottagare under golvet (se figur 4). Enligt operatören medförde den installerade utrustningen inte några restriktioner som påverkade startprestandan eller flygegenskaperna vid start.



Figur 4. VH-JOZ på plattan på Arvidsjaur flygplats. Notera mätantennen bakom fenan markerad med röd pil.

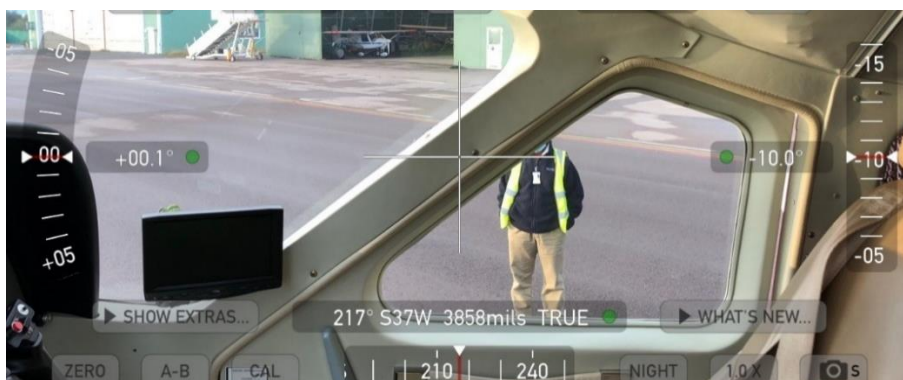
1.6.2 Sikten ur cockpit

Haverikommissionen har undersökt sikten från pilotens sittposition och med flygplanet lastat på samma sätt som vid händelsen. Den monterade displayen framför piloten hade en viss begränsade effekt på sikten framåt, men hindrade inte sikten längs banan vid start (se figur 5).



Figur 5. Sikten rakt framåt från pilotens position i Cessna.

Sikten åt höger var god och utan väsentliga hinder (se figur 6).



Figur 6. Sikten höger från pilotens huvudposition i Cessna.

1.7 Meteorologisk information

Enligt SMHI:s analys: Vind nordlig 3–5 knop, sikt mer än 10 km, moln med bas 7 200 fot, temperatur/daggpunkt +6/+4°C, QNH 1025 hPa. Vid tidpunkten för händelsen var det dagsljus. Klockan 07.00 var solen 12 grader över horisonten och med en riktning på 89 grader.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

1.9.1 Radioutrustning

Flygtrafikledningspositionen var utrustad med bland annat två typer av radioapparater. En VHF-radio för kommunikation med flygplan inställd på tornfrekvensen och en UHF-radio för kommunikation med markfordon inställd på en av de två tillgängliga kanalerna. Varje radioapparat hade en egen mikrofon och högtalare.

Markradio

Bil 214 var utrustad med radio för intern kommunikation mellan fordon, markenheterna och tornet. Radion var portabel (mobiltelefonstorlek) och kunde sända och ta emot på UHF-bandet. Fordonet var inte utrustat med någon radio för att kunna lyssna av eller sända information på flygradion.

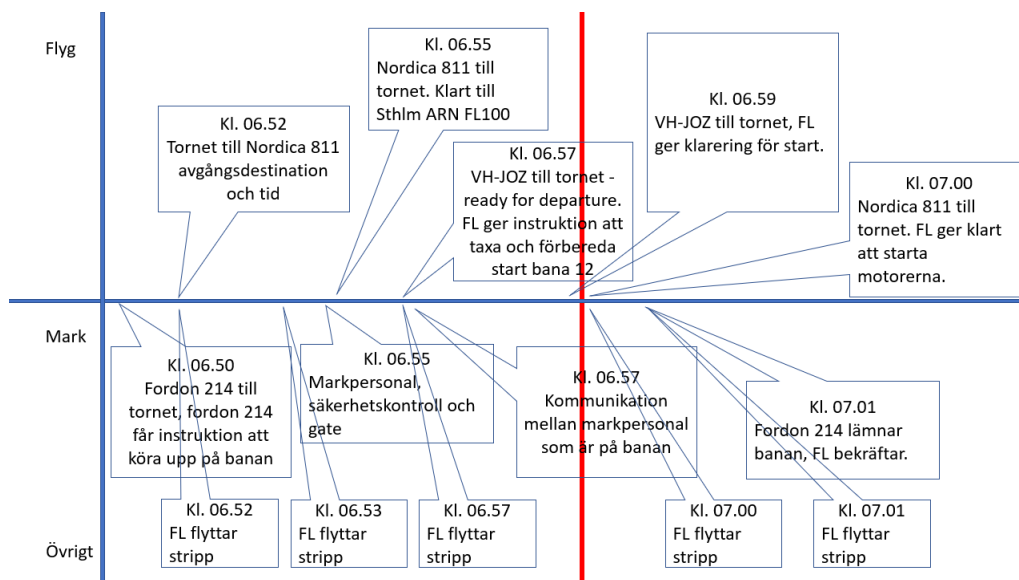
Flygradio

Cessnan var utrustad med VHF-flygradio och kunde därmed kommunicera på tornfrekvensen.

1.9.2 Inspelning av radiokommunikation och bakgrundsljud i tornet

Haverikommissionen har tagit del av ljudinspelningar från den aktuella morgonen både från mark- och flygradio samt en inspelning av omgivningsljud från tornet.

I figur 7 presenteras den kommunikation som förekom vid tidpunkten för händelsen samt andra ljud som har bedömts vara av betydelse för utredningen. Tidsintervallet för sammanställningen är från det att bil 214 fick en instruktion om att köra ut på banan till dess att det lämnade banan.



Figur 7. Schematisk figur över relevant flyg- och markkommunikation och andra ljud vid tillfället för händelsen. Den röda vertikala linjen visar tidpunkten när Cessnan passerade bil 214. Alla tider är svensk sommartid, UTC+2.

Av inspelningarna framgår att bil 214 fick en instruktion att köra ut på banan vid kl. 06.50. Sju minuter senare kontaktade Cessnan tornet och fick instruktion att taxa och göra sig redo för start. I bakgrundsinspelningen från samma tidsperiod hörs kommunikation över markradion mellan fordonsföraren på banan och markpersonal på flygplatsområdet.

Klockan 06.59 fick Cessnan färdklarering och klart att starta. I samband med klareringen hörs ingen förflyttning av någon stripp.

1.10 Flygfältsdata

Arvidsjaur flygplats (ESNX) har status enligt AIP⁹ Sverige och är en instrumentflygplats. Flygplatsen är EU-certifierad och omfattas av Kommissionens förordning (EU) nr 139/2014 av den 12 februari 2014 om krav och administrativa rutiner för flygplatser enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 216/2008.

Av AIP framgår att det på flygplatsen finns en belagd rullbana benämnd 12/30 som är 2 500 meter lång och 45 meter bred. Den är plan och har ingen lutning.

⁹ AIP (Aeronautical Information Publication) – luftfartsinformation av varaktig natur.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Några färd- eller ljudregistratorer krävs inte för denna typ av luftfartyg. Det specifika flygplanet var dock utrustat med ett mätsystem som registrerade en exakt position och höjd under startförloppet.

1.12 Plats för händelsen

Markfordonets position vid tillbudet var i linje med flygplatsens pejlantenn (VDF) som ligger ca 900 meter från bankorset B (se figur 8).



Figur 8. Bil 214 på banan vid position där den stannade (vy mot VDF-antenn markerad med röd cirkel av SHK). Källa: Arvidsjaur flygplats AB.

Cessnans lätningspunkt identifierades med en ökning av radiohöjdmätarindikeringen som registrerades av flygplanets mätsystem. Positionen är indikerad med en gul markör och fordonsförarens position enligt vittnesmål är markerad med en krökt pil (se figur 9). VDF-antennens position är indikerad med en röd cirkel. Markerad är också Cessnans taxning via Bravo och start från korsningen med bana 12.



Figur 9. Flygplanets och markfordonens positioner vid händelsen (markeringar infogade av SHK). Bild: Google Earth.

1.13 Medicinsk information

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

1.14 Brand

Inte aktuellt.

1.15 Överlevnadsaspekter

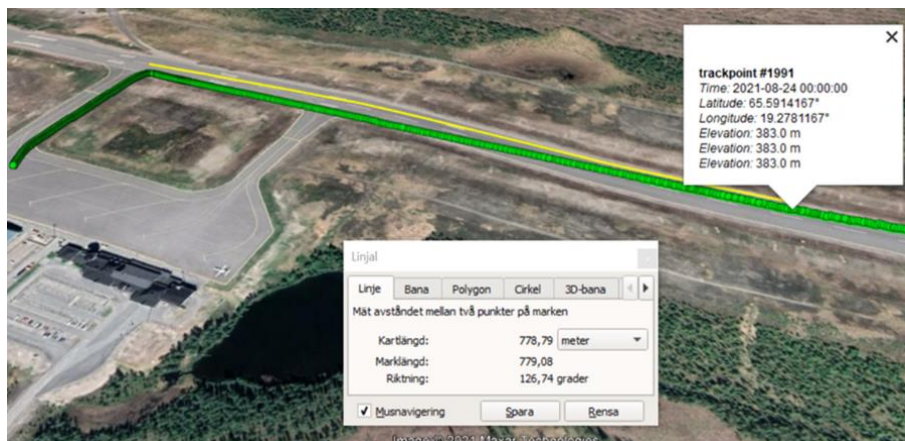
Inte aktuellt.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

Inga.

1.16.1 Registrerad positionsdata

Haverikommissionen har tagit del av registreringar från Cessnans mätutrustning från startförloppet. Av radiohöjdmätarens ökning och den exakta positionen längs banan framgår att lättning från banan skedde ca 800 meter bortom bankors B i bana 12:s riktning (se figur 10). Det laterala avståndet mellan bil 214 och flygplanets vingspets har beräknats till 11 meter (med antagande att flygplanet höll banans mittlinje).



Figur 10. Cessnans färd över banan som registrerades av mätutrustningen ombord. Trackpoint 1991 pekar på positionen där radarlöjden börjar öka. Avståndet mellan startpunkten och lättningpunkten markerad i gult av SHK. Källa: Thomson Airborne PTY LTD data på Google Earth.

1.17 Berörda aktörers organisation och ledning

1.17.1 Flygoperatören

Flygplanet ägs av Griffith Air Partners PTY LTD och opereras av Thomson Airborne PTY LTD. Operatören opererar flera flygplan och helikoptrar bland annat för mineralprospektering.

Thomson Airborne har ett giltigt CASA AOC (Air Operator Certificate) för bland annat flygplan av typen Cessna 208B i Australien och i andra länder.

Flygningarna utfördes på uppdrag av Boliden AB. Verksamheten hade utgått från Arvidsjaur flygplats under ca en månads tid före händelsen. Cessnan var på uppdrag i Sverige och operatören hade tillstånd från Transportstyrelsen för lågflygning.

1.17.2 *Flygtrafikledningen och flygplatsen*

Arvidsjaur flygplats AB är ett kommunalt bolag inom Arvidsjaur kommunbolag AB. Bolaget äger, förvaltar och driver flygplatsverksamheten samt verksamheten i anslutning till flygplatsen såsom parkering, lokaluthyrning och reklamplatser. Bolaget verkar under ett eget certifikat för kommersiell flygplats och har ett eget certifikat för flygtrafikledning.

Verksamheten styrs av den lokala *drifthandboken* där varje befattning, funktion och ansvarsområde beskrivs. I drifthandboken finns också rutiner, processer och relevanta mallar. Arbetet är schemalagt i skift för alla i operativ drift på marken och i flygtrafikledning.

Flygplatsens ledningsgrupp består av fyra befattningar; Accountable Manager/Verksamhetsansvarig (AM), Safety Manager/Säkerhetsansvarig (SM), Operations Manager/Operativ chef (OM), Maintenance Manager/Anläggningschef (MM) samt även chef ATS (CATS), Compliance manager (CM) och funktionsansvarig Expedition (EXP).

ATS erbjuder både AFIS¹⁰ och flygtrafikledning. Det finns idag två AFIS-tjänstemän och två flygledare, en av flygledarna är även CATS. Öppettiderna för ATS och om det är AFIS eller flygtrafikledningstjänst som erbjuds, planeras utifrån tidtabeller för reguljärtrafik och extraflyg (dvs. oregelbundna beställningar). CATS leder och fördelar arbetet samt ombesörjer omvärldsbevakning.

1.17.3 *Flygplatsens säkerhetsledningssystem*

Arvidsjaur flygplats säkerhetsledningssystem (SMS) omfattar flygplatsen samt ATS-funktionerna och beskrivs i drifthandboken. Flygplatsens verksamhet leds av Accountable Manager tillsammans med en utsedd ledningsgrupp. Chefen för ATS (CATS) ansvarar för flygtrafikledningen vid ATS Arvidsjaur och ska uppfylla de kompetenskrav som ställs av flygsäkerhetsmyndigheten i gällande föreskrifter. Safety Managern (SM) har ett delegerat ansvar från Accountable Manager bland annat för att flygplatsen har ett fungerande säkerhets- och kvalitetsledningssystem.

I drifthandboken framgår bland annat att fordon, maskiner och redskap som används inom ramptjänsten ska vara målade i mot omgivningen kontrasterande färger samt vara försedda med reflexer för att säkerställa tydlig mörkermarkering. Alla fordon/stationer som önskar köra eller vistas på manöverområdet eller på banan ska vid första anropet identifiera sig, ange sin position, avsedd destination och vid behov körväg. Fordonsföraren ska utan anmodan anmäla när banan, bansystemet eller manöverområdet har lämnats. ATS kan även begära andra rapporter om fordonets position eller framförande. Vid bankontrollen som utförs före varje rörelse med kommersiell luftfart ska också uppmärksamhet riktas mot förekomst av fågel och vilt.

¹⁰ AFIS (Aerodrome Flight Information Service) – flyginformationstjänst för flygplats.

Systemet för säkerhets- och kvalitetsledning är ett integrerat lednings-system som ska säkerställa att flygsäkerhetskrav, kvalitetskrav och andra myndighetskrav samt de krav som Arvidsjaur flygplats ställer på verksamheten uppfylls. Samtliga enhetschefer ansvarar för att ett aktivt flygsäkerhetsarbete bedrivs inom respektive avdelning samt att personalen har utbildning, behörigheter, certifikat, medicinska intyg och kompetens för att bedriva verksamheten enligt myndigheternas och verksamhetens egna krav.

Som känd riskkälla beskriver drifthandboken att sikten i arbetspositionen i tornet är skymd, t.ex. av stolpar, snövallar eller stjärtenor på uppställda flygplan och att det finns en risk att det inte är fri sikt över hela manöverområdet (B1 bilaga 11-risk 1.3.3). Det framgår vidare att det vid en visuell överblick av manöverområdet kan finnas en risk att flygledaren antar att banan är fri trots att den inte är det och att flygledaren helt enkelt glömmer bort personer, fordon eller luftfartyg som fått tillstånd att vara på manöverområdet om man inte ser dem. För att hantera den identifierade risken ska en så kallad ”fordons-posang” (anm. posang är ett annat ord för *stripp*) alltid användas när tillstånd ges att vistas på manöverområdet och flygledaren ska aktivt arbeta med FPB och flytta strippar efter en fastställd metodik.

I utbildningsdelen av drifthandboken står bland annat att all personal som arbetar på Arvidsjaur flygplats ska ha kunskaper i engelska språket motsvarande gymnasienivå. Kunskapsnivån bedöms och godkänns normalt i anställningsförfarandet vid säkerhetsprövningen. Utbildningsplanen för markpersonal inkluderar *Human factors* och genomgång av regelverken och rutiner.

I bilaga M-4 till drifthandboken beskrivs strippmarkering och FPB i detalj (se avsnitt 1.18.2).

Det finns särskilda krav¹¹ på verksamheten att bland annat ta fram och upprätthålla en policy för att hantera trötthet hos flygledare och det ska tillhandahållas ett förebyggande informationsprogram för att motverka trötthet. Inom ramen för flygplatsens ledningssystem hanteras dess krav för ATS-personal.

1.17.4 Flygplatsens utbildning för bedömning av rullbanans förhållanden

Enligt flygplatsens drifthandbok ska en snöröjningsledare genomföra en bedömning av rullbanan enligt RCAM¹² i god tid innan ett luftfartyg startar eller landar. Bedömningen ska lämnas till ATS-personalen via markradio. Den 26 juni 2021 publicerades flygplatsens direktiv för fält-hållning (AR 5–2021) med de nya lokala rutinerna för GRF som skulle träda i kraft den 12 augusti 2021. Samtlig berörd personal har genomgått utbildning på RCAM.

¹¹ Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2017/373 av den 1 mars 2017 om gemensamma krav för leverantörer av flygledningstjänst/flygtrafiktjänster och övriga nätverksfunktioner för flygledningstjänst, om tillsyn över dessa leverantörer samt om upphävande av förordning (EG) nr 482/2008, genomförandeförordningarna (EU) nr 1034/2011, (EU) nr 1035/2011 och (EU) 2016/1377 och ändring av förordning (EU) nr 677/2011.

¹² RCAM (Runway Condition Assessment Matrix) – matris för bedömning av rullbanans förhållanden.

1.18 Övrigt

1.18.1 Flygledarens arbetsplats i tornet

Flygledarens arbetsplats består av den operativa positionen där det bland annat finns direkt tillgång till radio, display för övervakningstjänst, FPB, en operativ datorn samt övrig utrustning och hjälpmedel för dirigering av flyg- och marktrafik (se figur 11).



Figur 11. Flygledarens arbetsplats i tornet.

1.18.2 Sikt från flygledarens position

Sikten mot banan var fri både mot flygplanets startposition vid taxibana B och mot markfordonets position på banan. Rullgardinerna i det fönster som vetter mot öster var inte ett hinder och fönsterskarvarna var relativt smala (se figur 12). Enligt flygledaren störde inte solen sikten mot banan.



Figur 12. Sikt utåt från flygledarens position mot flygplanets startposition vid taxibana B (till vänster) och mot markfordonets position (till höger).

1.18.3 *Flygtrafikledning och användning av Flight Progress Board*

Nationella bestämmelser för flygtrafikledningstjänst finns i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om flygtrafikledningstjänst (ATS) (TSFS 2019:126).

I 3 kap. 7 § TSFS 2019:126 framgår att när flygtrafikledningstjänst utövas, ska det finnas ett system för uppföljning av flygtrafiken. I ett allmänt råd framgår att systemet kan utgöras av ett s.k. *Flight Progress Board* (FPB) med pappersstrippar eller av ett tekniskt hjälpmedel med motsvarande funktion.

Ett FPB består av ett antal kolumner med ett antal fasta fastställda rubriker i respektive kolumn. Exempel på rubriker är ”Ankommande”, ”Avgående”, ”På banan”, ”Klart landa”, ”Klart starta”. Utformningen av ett FPB kan se olika ut beroende på utformningen av bansystemet, trafikbilden och om den avser civil eller militär flygverksamhet m.m.

För varje ankomst eller avgång gör flygledaren en *stripp* som presenterar aktuell färdplan och flygplansdata. Strippen är indelad i ett antal fastställda fält. Det finns ingen föreskriven standard för hur en stripp ska se ut, utan varje flygledningsorganisation fastställer utformningen inom ramen för sin verksamhet.

För att underlätta för flygledaren används olika färger på hållarna till stripparna beroende på om luftfartyget är avgående, ankommande eller lokaltrafik. Strippens placering bestäms av var luftfartygen befinner sig i förhållande till varandra i luftrummet. På strippen markerar flygledaren, med hjälp av förkortningar och olika symboler, givna klareringar, instruktioner och övriga upplysningar för att kunna separera luftfartyg i förhållande till varandra eller i förhållande till markfordon.

För att flygledaren ska kunna uppnå en bra situationsmedvetenhet och för att undvika konflikter på manöverområdet måste övervakning och uppföljning av FPB ske noggrant.

1.18.4 *Sterilt koncept*

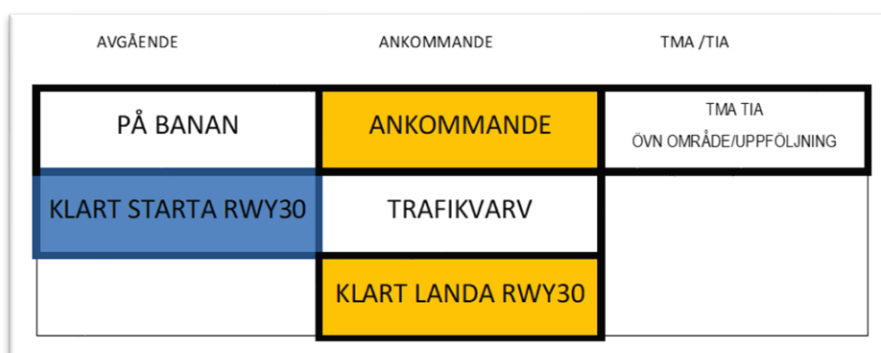
Sterilt koncept används främst inom flygnavigationsområdet. Konceptet syftar till att begränsa piloters eller cockpitpersonals arbetsaktiviteter till de som är operationellt mest väsentliga för olika kritiska faser under flygning. Under dessa faser ska icke väsentliga aktiviteter inte utföras.

Statens haverikommission gav i samband med publikationen av slutrapporten RL 2012:16 en rekommendation till Transportstyrelsen att vidta åtgärder för att säkerställa användandet av ett sterilt koncept för flygledare under vissa faser i operativa position (se tidigare händelser avsnitt 1.18.10).

Transportstyrelsen valde med anledning av rekommendationen att publicera information som var riktad till leverantörer av flygtrafikledningstjänst. Informationen innefattade bland annat en uppmaning till leverantörerna att definiera sterilt koncept och kritiska områden och faser. Enligt Transportstyrelsen synes användningen av sterilt koncept för flygtrafikledning främst vara en nationell företeelse i Sverige, åtminstone med den begreppsanvändningen.

1.18.5 *Utformningen av Flight Progress Board på Arvidsjaur flygplats*

Den grundläggande principen för FPB på Arvidsjaur flygplats är en uppdelning i tre kolumner, från vänster till höger ”PÅ BANAN” (för avgående trafik), ”ANKOMMANDE” och ”TMA TIA ÖVN OMRÅDE/UPPFÖLJNING”, se figur 13.



Figur 13. Schematisk figur för den princip som Arvidsjaur ATS använder för sitt Flight Progress Board. Källa: Arvidsjaur flygplats drifthandbok.

Proceduren för avgående trafik är att vid första anrop placera en stripp för det avgående luftfartyget under AVGÅENDE-kolumnen och över PÅ BANAN. I nästa steg om luftfartyget befinner sig på eller är på väg mot banan placeras strippen under PÅ BANAN men över KLART STARTA RWY30. I det sista skedet när luftfartyget får klarering att starta placeras strippen under underrubriken ”KLART STARTA RWY30”. Först i turordning ska ligga längst ner i respektive kolumn.

Samma princip gäller för ankommande luftfartyg. Vid ankommande luftfartygs första anrop placeras strippen under ANKOMMANDE. När luftfartyget sedan får inflygningsklarering eller inträder i trafikvarvet flyttas strippen mellan TRAFIKVARV och KLART LANDA RWY30. När luftfartyget erhåller klart landa eller fri bana landa placeras strippen under KLART LANDA RWY30.

När ett markfordon färdas över eller arbetar på manöverområdet ska en fordonstripp läggas under kolumnerna KLART STARTA RWY30 och KLART LANDA RWY30 för att signalera att banan är upptagen. När det ligger en fordonsstripp på bordet får ingen luftfartygsstripp läggas under eller intill den. På så sätt ska arbetsmetoden med FPB bidra till att konflikter mellan markfordon och luftfartyg inte uppstår.

1.18.6 *Krav på och rekommendationer för radiokommunikation på flygplatsen*

Det finns inga generellt gällande, specifika och bindande krav på att markfordon ska vara utrustade med radio för kommunikation eller avlyssning på frekvenser för flygtrafik.

Rådgivande material till ADR.OPS. B.031(b), publicerad juni 2021, anger att i syfte att öka situationsmedvetenheten för fordonsförare som opererar på manöverområdet bör radiokommunikationer genomföras på en gemensam frekvens och ett gemensamt språk, när detta är möjligt.

Enligt kommissionens förordning (EU) nr 139/2014 om krav och administrativa rutiner för flygplatser ska flygplatsoperatören fastställa och implementera processer för utbildning, utvärdering och godkännande av alla förare som arbetar på färdområdet (ADR.OPS.B.025 Användning av fordon). Enligt vägledande material till denna bestämmelse bör alla förare av fordon som kör i manöverområdet förväntas uppvisa en hög grad av kompetens med avseende på användningen av radiotelefonifraseologi (GM2 ADR.OPS.B.025).

Enligt ICAO:s manual om förhindrande av rullbaneintrång (Doc -9870, avsnitt 4.2.5) ska kommunikation i samband med användning av en rullbana ske på samma frekvens (avsnitt 4.2.6) som används för start och landning av luftfartyg. Detta gäller också kommunikation med och mellan markfordon.

Eurocontrol rekommenderar på motsvarande sätt i den europeiska åtgärdsplanen mot rullbaneintrång (EAPPRI V3.0, avsnitt 1.3.5) att flygplatsoperatörerna, när det är praktiskt möjligt, ska förbättra situationsmedvetenheten genom att implementera förfaranden där all kommunikation som är förknippad med rullbaneoperationer sker på en gemensam eller en korskopplad frekvens.

Statens haverikommission har tidigare utrett en liknande händelse på Borlänge flygplats (SHK slutrapport RL 2020:01). I rapporten behandlades bland annat EU- och ICAO-förordningar och rekommendationer för markfordon eller markfordonförare som vistas på manöverområden.

1.18.7 *Krav på varningsljus på markfordon som beträder banan*

Enligt förordning (EU) nr 139/2014 om krav och administrativa rutiner för flygplatser ska fordon på flygplatsens färdområde vara markerade och försedda med varningsljus om de används under mörker eller när det råder dålig sikt (samt gryning och skymning) (ADR.OPS.B.080¹³). Enligt råden och det vägledande materialet ska varningsljusen vara blinkande lågintensiva hinderljus med gul färg som vid användning under mörker eller dålig sikt ska ha en ljusintensitet över 40 cd för mobila hinder och över 200 cd för ”follow-me” fordon.

¹³ CS-ADR-DSN Chapter Q – Tabell Q-1 och Q-2.

1.18.8 *Transportstyrelsens tillsyn av flygplatsens verksamhet*

Transportstyrelsen bedriver tillsyn över Arvidsjaur flygplats i flera olika spår och mot flera olika regelverk. Bolaget är en ATS-leverantör och en utbildningsorganisation med enhetsutbildning för både flygledare och AFIS-tjänstemän. Bolaget har även flygplatscertifikat.

Anmärkningarna från den tillsyn som har genomförts som är relevanta för händelsen är omhändertagna av flygplatsen och avslutade för Transportstyrelsens del.

1.18.9 *Bil 214 – markering och belysning vid tillbudet*

Bil 214 var vitmålad med tydliga markeringar på sidan. Det hade blinkande gult varningsljus på taket (se figur 14). Enligt fordonsföraren var fordonets strålkastare och varningsljus på vid händelsen.



Figur 14. Varningsljus på bil 214 (röd cirkel infogad av SHK). Källa: Arvidsjaur flygplats AB.

Varningsljuset på taket byttes ut några veckor före tillbudet. Skälet var att minska höjden på fordonet för att därigenom underlätta inkörning genom garageporten på flygplatsen. Enligt den tekniska specifikationen uppfyllde lampan kraven i ADR.OPS.B.080 (se 1.18.7). Den effektiva ljusintensiteten angavs dock inte på lampan.

Vid haverikommissionens besök i tornet den 23 september 2021 jämfördes synligheten på två markfordon med olika varningsljus längs hela banan. Förhållandena var i dagsljus men det var mulet och regnade, och sikten var sämre än vid tiden för händelsen. Det ena fordonet (bil 214) hade ett nymonterat varningsljus (se vidtagna åtgärder 1.18.9) medan det andra fordonet (bil 205) hade ett annat svagare varningsljus.

Det var tydligt att varningsljuset på bil 214 syntes tydligare vid tillbudsplatsen och även längre ned på banan. Varningsljuset på bil 205 var endast svagt synligt vid tillbudsplatsen och syntes inte alls vid banänden. Det visuella intrycket av bilarnas storlek och markeringar var med tanke på avståndet från tornet till tillbudsplatsen inte särskilt framträdande mot bakgrunden.

1.18.10 Tidigare händelser

Transportstyrelsen har på haverikommissionens begäran genomfört en sökning på liknande händelser som har inträffat de senaste tio åren. Med anledning av tekniska begränsningar med ECR-databasen har sökningen begränsats till att endast omfatta händelser i Sverige.

2019-01-28 Borlänge flygplats (ESSD) (SHK – RL 2020:01)

Rapporten behandlar ett allvarligt tillbud till kollision på Borlänge flygplats. Ett lätt tvåmotorigt flygplan startade från bana 14 samtidigt som ett snöröjningsfordon som befann sig vid halva banlängden körde i motsatt riktning. Utredningen har visat att flygplanet passerade ca 60 meter över fordonet. Tillbudet inträffade när flygkontrolltjänsten på flygplatsen var stängd.

2018-12-30 Jönköpings flygplats (ESGJ)

Ett mindre flygplan startade från banan där två snöröjningsfordon redan befann sig. Efter att ha upptäckt fordonen beslutade piloten att det var säkrast att fortsätta och fullföljde startförloppet. Tillbudet inträffade när flygkontrolltjänsten på flygplatsen var stängd.

2018-02-07 Västerås flygplats (ESOW)

Ett flygplan avbröt starten på grund av att ett fordon upptäcktes på banan. Tillbudet inträffade när flygkontrolltjänsten på flygplatsen var stängd.

2012-06-28 Stockholm/Skavsta flygplats (ESKN)

Ett mindre flygplan fick tillstånd att starta samtidigt som ett markfordon fick tillstånd att behålla position vid bankanten.

2011-09-08 Göteborg/Landvetter flygplats (ESGG) (SHK RL 2012:16)

Luftfartyget startade på bana 21 samtidigt som ett servicefordon närmade sig höger bankant. Servicefordonet stannade ungefär 40 meter från luftfartygets lätningspunkt.

SHK rekommenderade Transportstyrelsen att vidta åtgärder för att säkerställa användandet av ett sterilt koncept för flygledare under vissa faser i operativ position.

1.18.11 Vidtagna åtgärder

Flygplansoperatören Thomson Airborne har informerat haverikommissionen om att deras chefpilot och verksamhetsansvariga har analyserat händelsen internt. De har granskat bolagets säkerhetsplan och riskbedömning vad gäller denna typ av risk.

Arvidsjaur flygplats har redovisat följande vidtagna åtgärder på ATS-sidan:

- Händelsen har diskuterats internt bland personalen samma dag som den inträffade. Detta kommer också att göras på kommande ATS-möte.
- Flygplatsen kommer att införa ”sterilt koncept” på stående agendan för avdelningsmöte för alla avdelningar på flygplatsen för att kontinuerligt samtala kring det och varför det är viktigt. Sterilt koncept kommer att ingå som en del av kompetensplaneringen för ATS-personalen för 2022.
- Riskkällor kommer att diskuteras med personalen i flygplatsens hela verksamhet.
- En oberoende extern utredning av händelsen med fokus på användning av FPB och sterilt koncept i tornet har genomförts.

Flygplansoperatören har redovisat följande vidtagna åtgärder på markfordonsidan (AGA):

- En översyn av samtliga markfordon och de varningsljus som sitter på dem har gjorts.
- Varningsljus på markfordon som bedömdes vara för svaga har bytts. Årlig kontroll av varningslampornas ljusintensitet (LUX) görs över tid på samtliga fordon.
- Varningsljusen på bil 214 har bytts ut.
- Möjligheten att använda VHF i markfordonen ska utvärderas och analyseras.

Transportstyrelsen avser att se över MFL ANS-2-2014 (som behandlar Sterilt koncept) nästa gång den nationella ATS-föreskriften (TSFS 2019:126) uppdateras. Syftet är ta ställning till om Transportstyrelsen ska införa MFL i föreskrift och upphäva MFL ANS-2-2014.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

1.19.1 Trötthet, arbete och vila

Den normala dygnsrytmen för en människa innebär att vi sover under natten och är vakna under dagen. Denna rytm stöds av en variation i dagsljus. En normal nattsömn eller annan huvudsaklig sammanhängande sovperiod för en person med en normal dygnsrytm uppgår till mellan sju och nio timmar. Behovet av sömn skiljer sig åt mellan olika individer, men ligger normalt inom detta tidsspann. En kortare huvudsaklig sammanhängande sovperiod än sju timmar innebär i varierande grad ett sömnunderskott. Mindre än fem timmars sammanhängande sömn innebär ett kritiskt underskott.

Kroppen är i princip inställd på att sova nattetid och vara vaken dagtid. På natten, normalt någon gång mellan kl. 02.00 och kl. 05.00, är man som tröttast. Om en person som normalt sett sover under dessa tider i stället är vaken kommer personen i fråga att vara mycket trött. En person kan dock anpassa sig till att vara vaken under natten och i stället ha sin huvudsakliga sovperiod under dagen.

Flygledarens arbete och vila

Flygledaren hade före det aktuella arbetspasset varit ledig i två dagar. Arbetsdagen den 23 augusti startade kl. 05.30. Flygledaren uppskattade att han hade fått ungefär fem timmars sömn under natten. Under de två föregående dygnen hade han sovit åtminstone åtta timmar varje natt.

Flygledaren har uppgett att han vanligtvis känner sig trött tidigt på morgonen eftersom han är en kvällsmänniska. Han har dock uppgett att han vid det aktuella tillfället inte kände sig tröttare än vanligt eller så trött att han kände att han skulle kunna nicka till.

1.19.2 Mental arbetsbelastning och distraktion

Haverikommissionen har vid intervjun med flygledaren använt en metod för självskattning av den upplevda arbetsbelastningen (NASA-TLX). Syftet med att göra en sådan undersökning är att ta reda på förutsättningarna för flygledare i den aktuella arbetssituationen.

På ett generellt plan beskrev flygledaren arbetssituationen som normal och han upplevde att arbetsbelastningen var relativt låg. Detta bekräftas också av den i enkäten skattade arbetsbelastningen. Både ur ett fysiskt och ett mentalt perspektiv skattade flygledaren belastningen som låg.

De primära arbetsuppgifterna vid tidpunkten för tillbudet var att hantera markpersonalen, Cessnan och senare passagerarplanet som båda skulle starta omkring kl. 07.00. De huvudsakliga aktiviteterna för de uppgifterna innebär att en flygledare måste kommunicera med de olika aktörerna och följa upp planeringen och utförandet på FPB.

Vid tillbudet satt flygledaren och läste i en pärm och på en datorskärm för att kontrollera de nya rutinerna för bankonditionsrapportering. FPB hade han snett till höger om sig men inom räckhåll. Det normala arbets sättet med FPB innebär att flygledaren följer upp planeringen och utförande av de primära arbetsuppgifterna med att flytta strippar mellan de olika facken. Flygledaren har uppgett att hans uppmärksamhet delvis låg på de nya rutinerna, vilket distraherade honom från utförandet av de primära arbetsuppgifterna.

Genom att följa upp planeringen och utförandet av flygtrafikledningen med strippar avlastas minnes- och uppmärksamhetsfunktionerna. Detta innebär att en flygledare inte behöver hålla alla aktörer och rörelser i minnet, vilket i sin tur minskar den mentala arbetsbelastningen. Konceptet bygger på begreppet distribuerad kognition, vilket i korthet betyder att bland annat abstrakta relationer mellan olika objekt och flöden i världen visualiseras genom en rumslig placering av representativa symboler – i det aktuella fallet med strippar i olika fack på FPB.

Perceptuell dövhet (Inattentional Deafness)

De framgår av ljudupptagningar från tornet att samtidigt som flygledaren gav Cessnan instruktion att taxa hördes kommunikation på markradion mellan markpersonal som var ute på banan och övrig markpersonal. Denna kommunikation uppfattades inte av flygledaren.

Begreppet *perceptuell dövhet* eller *Inattentional Deafness* beskriver hur vissa auditativa stimuli kan missas under förutsättningen att det finns en konflikterande uppmärksamhet på en annan auditativ stimulus. När uppmärksamheten är riktad mot att lyssna noggrant på ett meddelande är uppmärksamhetsresurserna inte tillräckliga för att ta in ytterligare auditativ information, vilket begreppsmässigt definieras som perceptuell dövhet.

1.19.3 Observationer på andra flygplatser

Inom ramen för utredningen har haverikommissionen besökt två andra platser där flygtrafikledning utförs. På en av platserna sker flygtrafikledning på distans, s.k. RTC¹⁴ och på den andra utförs flygtrafikledning från flygledartornet på flygplatsen. På RTC används ett elektroniskt FPB medan det konventionella tornet använder ett analogt FPB.

Syftet med besöken var att studera förutsättningarna för flygledaren avseende arbetssituationen och stödsystem för utförandet av flygtrafikledningen. De huvudsakliga frågeställningarna var hur flygledaren hanterade FPB, arbetsplatsens utformning, kommunikation med och hantering av flygtrafik och markpersonal och begreppet sterilt koncept.

¹⁴ RTC (Remote Tower Center) – flygtrafikledning på distans.

Begreppet sterilt koncept var känt hos de personer som intervjuades. Gemensamt för de som intervjuades var en tydlig avgränsning mot att t.ex. inte utföra administrativa arbetsuppgifter samtidigt som man som flygledare arbetade aktivt med flygtrafikledning. Vid sådana tillfällen satt flygledaren vid FPB och fokuserade på de arbetsuppgifter som var direkt relaterade till nödvändiga kontroller och åtgärder för pågående flygtrafikledning. Arbetsplatserna var dessutom utformade på ett sådant sätt att administrativa system, t.ex. datorer, inte var placerade direkt vid positionen för flygtrafikledning. Detta medförde att flygledaren var tvungen att avlägsna sig från FPB och radiokommunikationsutrustningen för att kunna använda en administrativ dator.

När aktiv flygtrafikledning inte pågick kunde flygledaren temporärt avlägsna sig från positionen vid FPB för att t.ex. utföra andra arbetsuppgifter eller vid behov ta rast.

I båda verksamheterna användes två separata system för att kommunicera med markpersonal och flygtrafik. Markpersonalen eller markfordonen hade utrustats med radio som möjliggjorde överhörning av kommunikation på flygtrafikfrekvensen.

För att förhindra att möjliga konflikter uppstår mellan markfordon som använder banan och flygtrafik som ska starta eller landa har olika barriärer implementerats inom flygtrafikledning. Den huvudsakliga principen på de besökta platserna var, vare sig det var ett elektroniskt eller analogt FPB, att förhindra att två konflikterande strippar upptar en plats intill varandra på FPB. Principen kommer att fungera under förutsättningen att strippar flyttas direkt och korrekt i det pågående skeendet, men det är ingen barriär som helt och hållet förhindrar ett scenario där en flygledare kan ge ett flygplan klarering att starta eller landa medan ett markfordon är på banan.

Innan ett flygplan ges klarering att starta eller landa ska flygledaren göra en kontroll av banan för att se om den är fri eller inte. Inom flygtrafikledning på distans görs detta med stöd av kamerabilder från flygplatsen. Därutöver finns det en automatisk funktion som identifierar rörelser i kamerabilden och markerar dessa med en ruta. Funktionen stödjer fjärrflygledaren i uppgiften att t.ex. upptäcka vilt eller fåglar på och omkring banan. Det finns dessutom möjlighet att zooma in kamerabilden för att fånga upp detaljer.

Under besöken studerades synbarheten av markfordonens varningsljus som används när de beträder banan. Vädret var vid besöken klart med viss molnighet, och sikten var bra. Varningsljusen syntes i båda fallen tydligt utmed hela bansträckningen.

2. ANALYS

2.1 Förutsättningarna

Enligt SMHI:s analys var sikten på flygplatsen god och således inte något som försvårade för de inblandade att kunna se varandra. Markfordonet uppfyllde kraven på färg, markering och varningsljus. En för utredningen intressant frågeställning har dock varit varningsljusens intensitet, vilket berörs i avsnitt 2.3 och 2.6.

Rullbana 12/30 är plan och utan lutning, vilket innebär att det inte finns några svackor eller hinder som förhindrar sikten över banans längd.

Den monterade utrustningen på flygplanet medförde inte några restriktioner som påverkade startprestandan, flygegenskaperna vid start eller pilotens arbetsbelastning i startförloppet.

2.2 Händelseförloppet

Fordonsföraren sände sin förfrågan att få beträda banan på flygplatsens markfrekvens enligt den etablerade proceduren. Flygledaren svarade med att ge föraren en instruktion att beträda banan som gällde tills vidare. Radiomeddelandena mellan tornet och markfordonet var korrekta. Flygledaren som arbetade med ett FPB placerade fordonets stripp längst ned i FPB enligt gällande procedur.

När Cessnan hade startat upp vid hangaren så meddelade piloten att han var redo för avfärd. Flygledaren gav piloten en instruktion att taxa och ställa upp på banan. Flygledaren gav sedan piloten en färdklarering och klart att starta. Klareringsmeddelandet repeterades inte korrekt av piloten och rättades därför till av flygledaren, vilket tyder på att flygledaren var uppmärksam.

Flygledaren har till stora delar använt FPB enligt gällande procedur. Utredningen visar dock att flygledaren gav piloten i Cessnan klarering att starta utan att dessförinnan göra en kontroll av FPB. Detta var inte förenligt med rådande procedur.

2.3 Varför fick piloten i Cessnan klarering för att starta när fordonet befann sig på banan?

Flygledaren var vid händelsen upptagen med aktiv flygtrafikledning, ledning av markfordon och kontroll av bestämmelserna om rapportering av bankondition. Arbetsbelastningen vid det aktuella tillfället var enligt honom själv låg. Aktiviteten med att läsa på om rapportering av bankondition var dock en tillkommande operativ arbetsuppgift. Aktiviteten medförde således en extra belastning och en distraktion från den aktiva flygledaruppgiften och den procedur med tillhörande kontroller som ska genomföras för att säkerställa att manöverområdet är fritt.

Två minuter före det att flygledaren gav piloten i Cessnan klarering för att starta hade han gett flygplanet en instruktion att taxa via taxibana B och ställa upp på banan. Under den tiden radiokommunikationen pågick mellan flygledaren och piloten kommunicerade markpersonal över markradio. Kommunikationen över markradion rörde fåglar som hade siktats på eller i närheten av manöverområdet. Flygledaren noterade inte kommunikationen. En förklaring till detta kan vara att flygledarens uppmärksamhet till fullo var dedikerad till kommunikationen med piloten.

Flygledaren har uppgett att han i samband med att han gav färdklaringen och klart att starta genomförde en visuell avsökning av banan, utan kikare, för att upptäcka möjliga hinder. Trots att flygledaren har uppgett att han gjorde en visuell avsökning noterade han inte markfordonet på banan. Varningsljusets begränsade synbarhet har sannolikt begränsat möjligheten att upptäcka fordonet på långt håll utan hjälp av kikare.

Hanteringen av flygtrafiken och i synnerhet kommunikationen med piloten samt inläsningen av rapportering av bankondition innebar att arbetsbelastningen på flygledaren översteg vad han vid tillfället hade möjlighet att hantera. Dessa omständigheter bedöms ha bidragit till att flygledaren gav Cessnan klarering för att starta trots att markfordonet var kvar på banan.

2.4 Var flygledaren tillräckligt utvilad vid händelsen?

Flygledaren hade stigit upp strax före kl. 05.00 och sovit ungefär fem timmar natten till den 23 augusti. Han har uppgett att han inte kände sig så trött att det påverkade hans utförande av arbetsuppgifterna eller att det fanns en risk för att han skulle kunna nicka till. Flygledaren hade dessutom haft två lediga dagar med tillfredställande återhämtning före den aktuella arbetsdagen, vilket sannolikt utesluter möjligheten för en schemarelaterad trötthet.

Upplevelsen mellan individer av ett sömnunderskott kan variera eftersom sömnbehovet är olika. Mindre än fem timmars sömn och tidig uppstigning innebär normalt sett ett sömnunderskott och en förväntad effekt av ett sömnunderskott är t.ex. att det kan vara svårare att koncentrera sig och hålla saker i minnet. Det går därför inte att utesluta att flygledarens arbetsprestation i någon mån var nedsatt på grund av trötthet.

2.5 Användning av sterilt koncept

Det har framgått av platsbesöken på Arvidsjaur flygplats och de andra flygtrafikledningscentralerna att *sterilt koncept* är väl inarbetat i det dagliga arbetet.

Användningen av sterilt koncept skiljer sig åt i flygtrafikledning och i cockpitmiljö. I cockpitmiljö används sterilt koncept i vissa på förhand definierade kritiska operativa faser. Inom flygtrafikledning synes inte konceptet ha definierats med samma detaljeringsgrad. Det finns en möjlighet att fördjupa beskrivningen kring vilka kritiska faser och operativa åtgärder det finns för flygtrafikledning där sterilt koncept ska användas.

Det är inte bara administrativa uppgifter som inte ska utföras när man arbetar enligt ett sterilt koncept. Det kan också handla om att inte utföra operativa arbetsuppgifter som inte är direkt väsentliga för den kritiska fasen, dvs. uppgifter som kan vänta till senare. Haverikommissionen ser därför skäl för en vidare fördjupning och tydligare reglering av sterilt koncept för flygtrafikledning och rekommenderar Transportstyrelsen att implementera begreppet i den nationella ATS-föreskriften (TSFS 2019:126). (RL 2022:01 R1)

2.6 Varför upptäckte inte cessnapiloten markfordonet tidigare?

Att piloten upptäckte fordonet först vid passage kan förklaras av att piloten troligen var upptagen med att kontrollera flyginstrumenten och motorparametrarna och därför inte ägnade så mycket uppmärksamhet åt banan. Den svaga ljusintensiteten hos markfordonets varningsljus bedöms ha bidragit till att fordonet inte upptäcktes tidigare. Fordonets strålkastare var dessutom inte riktade mot flygplanet under större delen av startförloppet.

Det är inte i första hand pilotens uppgift att försäkra sig om att banan är fri i samband med att en klarering för start erhålls. En pilot kan upptäcka oväntade hinder genom att visuellt söka av banan framåt under startförloppet. För att hinder ska kunna noteras, även från långt håll, är hindrets synbarhet avgörande.

Mot bakgrund av flygplatsens vidtagna åtgärder bland annat vad gäller återkommande kontroller av markfordonens varningsljus väljer haverikommissionen att inte lämna någon rekommendation på det här området.

2.7 Varför upptäckte inte fordonsföraren flygplanet tidigare?

Fordonsföraren hade inte utrustning för att lyssna på flygradiofrekvensen och hade därför inte kännedom om att flygplanet hade fått klarering att starta.

Medhörning på flygradio kunde ha förbättrat fordonsförarens situationsmedvetenhet eftersom han då hade kunnat höra när flygledaren gav Cessnan en instruktion att taxa och senare klarering att starta. Fordonsföraren hade redan då kunnat vidta åtgärder, som att antingen larma flygledaren eller köra av banan, för att förhindra konflikten. Att fordonsföraren i tid upptäckte flygplanet och vidtog åtgärder var i det aktuella fallet avgörande för att en kollision kunde undvikas.

Medhörning av flygradio för alla fordon som opererar på manöverområdet på en flygplats är internationellt rekommenderat och tillämpat till en viss del. ICAO och Eurocontrol har gett ut vägledande material med syfte att förbättra markpersonalens situationsmedvetenhet vid arbete på manöverområdet. Materialet tar bland annat upp medhörning på gemensam frekvens med flygtrafiken (se avsnitt 1.18.6). Några tvingande krav på detta område finns emellertid inte.

Därför rekommenderar haverikommissionen Transportstyrelsen att följa upp hur råden om situationsmedvetenhet för markpersonal har implementerats på svenska flygplatser. (RL 2022:01 R2)

2.8 Hanterades kollisionrisken inom ramen för flygplatsens säkerhetsledningssystem?

Flygplatsens säkerhetsledningssystem inkluderade vid tiden för tillbudet risker för händelser som kollisionstillbud mellan fordon och flygplan och risken att flygledare missar att det finns ett fordon på banan som inte upptäcks. De åtgärder som hade identifierats för att hantera denna risk var att flygledaren skulle använda ”fordons-posang” när instruktion eller klarering gavs att vistas på manöverområdet och att arbeta aktivt med FPB och flytta strippar efter fastställd metodik. Eftersom flygledaren inte använde FPB på föreskrivet sätt har den åtgärd som identifierats för att hantera dessa risker inte utförts fullt ut.

Säkerhetsledningssystemet har inte identifierat riskerna med svaga varningsljus och radiokommunikation på två separata frekvenser. Säkerhetsledningssystemet beskriver inte heller i detalj hur sterilt koncept ska tillämpas av flygtrafikledarna. De identifierade bristerna i säkerhetsledningssystemet bör hanteras inom ramen för flygplatsens riskhanteringsprocess. Flygplatsen har också uppgett att de efter händelsen har uppdaterat säkerhetsledningssystemet för att hantera dessa risker.

3. UTLÅTANDE

3.1 Utredningsresultat

- a) Piloten hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Flygplanet hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
- c) Bil 214 uppfyllde kraven på markeringar men varningsljuset på taket hade svagare intensitet än liknande godkända varningslampor.
- d) Flygkontrolltjänsten vid flygplatsen var öppen och flygplatsen var därmed kontrollerad.
- e) Flygplanet var utrustat med radioutrustning för kommunikation på flygplatsfrekvensen.
- f) Flygledaren gav Cessnan klarering att starta på bana 12 samtidigt som ett fordon var klarerad att inspektera banan.
- g) Markfordonet var inte utrustat med flygradio för medhörning av flygtrafiken.
- h) Det var dagsljus vid händelsen.
- i) Flygledaren var upptagen med att läsa om och bekräfta rapporteringen av bankonditionskoderna som skulle ges till passagerarflygplanet.
- j) Flygledaren såg inte markfordonet på banan.
- k) Flygledaren kontrollerade inte FPB innan klarering att starta gavs till piloten.
- l) Fordonsföraren observerade det startande flygplanet och flyttade fordonet till bankanten.
- m) Piloten upptäckte fordonet först vid passage.
- n) Flygplanet passerade fordonet med 11 meter lateral separation och på 100 fots höjd.

3.2 Orsaker till tillbudet

Det allvarliga tillbudet orsakades av att nödvändiga kontroller för att säkerställa att banan var fri inte utfördes fullt ut innan startklareringen gavs.

En bidragande orsak till tillbudet var att varningsljuset på fordonet hade en begränsad ljusintensitet vilket bedöms ha minskat förmågan att leda pilotens och flygledarens uppmärksamhet till fordonet på banan.

4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- Utredda behovet av att implementera *Sterilt koncept* i den nationella ATS-föreskriften (TSFS 2019:126). (RL 2022:01 R1)
- Följa upp hur en tillfredställande situationsmedvetenhet uppnås för berörd markpersonal, t.ex. genom medhörning på radiofrekvens för flygtrafiken, på svenska flygplatser. (RL 2022:01 R2)

SHK emotser besked **senast 3 maj 2022** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de säkerhetsrekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar

Kristina Börjevik Kovaniemi

Gideon Singer