



TS Flygsäkerhetsseminarium

16 mars 2023



Stefan Carneros, SHK



Två olyckor på kort tid med inverkan av LTE

SE-JVF 16 mars 2021



SE-JER 26 juni 2022



LTE:

-Loss of tail rotor effectiveness

- Lång historia, olika meningar om fenomenet.
- Tidigare (1980-talet): teorier om stjärtrotor-stall.
- Svårt att lära ut och träna OGE.
- Medför okontrollerade flyglägen.
- Olyckorna blir ofta svåra/fatala.
- Finns krav enligt FCL på utbildning, (men lite luddiga)
- Början på 1990-talet: studier och omfattande prover i vindtunnel => FAA publicerar Advisory Cirkular 26 DEC 1995:

LTE enligt FAA AC 26/12/95 och FAA-H-8083-21A, *Helicopter Flying Handbook* (2012)

- Definieras som en "uncommanded", snabb gir mot det framrätroterande bladet som inte avtar av sig själv."
- LTE kan påverka alla enrotorhelikoptrar som använder en stjärtrotor och uppstår när luftflödet genom en stjärtrotor "förändras på något sätt, antingen genom att ändra vinkeln eller hastigheten med vilken luften passerar genom de roterande bladen på stjärtrotorsystemet".
- Specifika vindazimuter identifieras för varje region.
- Azimuterna skiftar beroende på omgivningsförhållandena.
- Regionerna överlappar varandra. De mest uttalade dragkraftsvariationerna förekommer i dessa överlappande områden.
- Dessa egenskaper finns endast vid flyghastigheter under 30 knop och gäller alla enrotorhelikoptrar.
- Flygtestdata har verifierat att stjärtrotorn inte är i stall under de här förhållandena.

Förhållanden med risk för minskad effekt från stjärtrotorn (FAA AC 12/26/95)

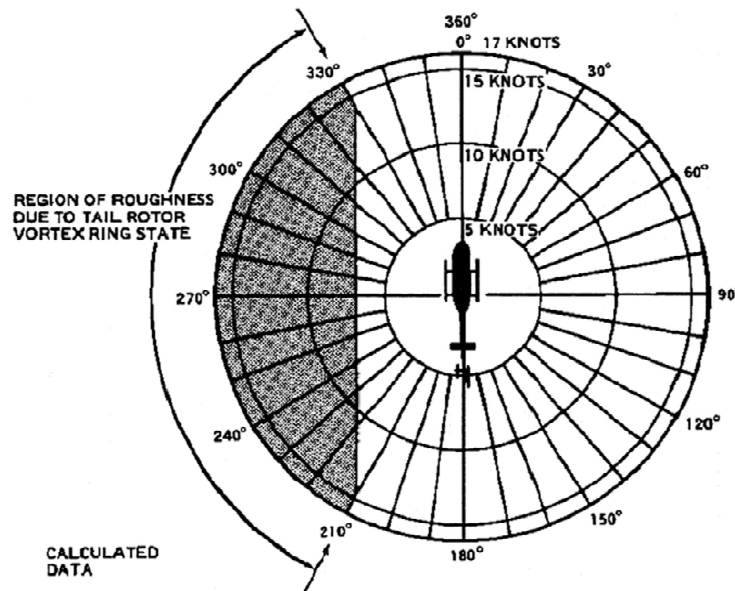


FIGURE 3. TAIL ROTOR VORTEX RING STATE

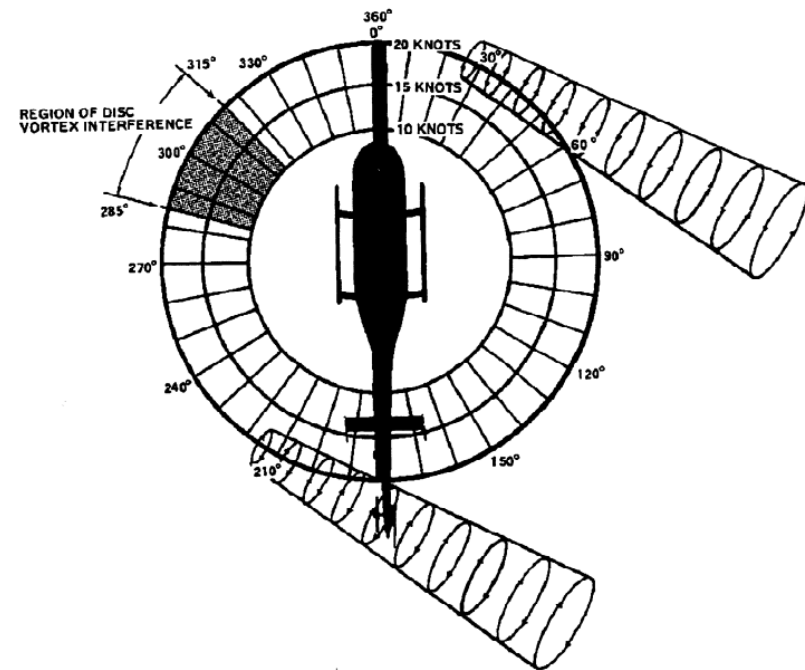


FIGURE 1. MAIN ROTOR DISC VORTEX INTERFERENCE

Olyckorna

SE-JVF, R 44 16 mars 2021

SE-JER, 206B 21 juni 2022

- Utredning pågår

Sista delen av flygningen



Erfarenhet

SE-JVF 16 mars 2021

- Privat flygning
- Cert: PPL H
- 63 timmar total tid

SE-JER 21 juni 2022

- Utredning pågår

Väder: "bra väder"

SE-JVF 16 mars 2021

- Ca 10 knop, ingen särskild byighet. God sikt

SE-JER 21 juni 2022

- Utredning pågår

Liknande händelser

I Sverige har tre liknande händelser utretts av SHK:

- SHK utredningar: RL 2005:05 (SE-HRE) och RL 2022:02 (SE-JVF) och pågående SE-JER.

Internationellt har ett flertal liknande olyckor skett.

Typcertifikatinnehavaren Bell Canada har redovisat fyra stycken i deras regioner:

- TSB Canada Air Transportation Safety Investigation Report:
 - - A13W0070
 - - A16P0069
 - - A20A0027
 - - A22W0005

Krav på flygutbildning PPL(H)

Utbildningen regleras i EASA:s dokument EU 1178/2011

- Den teoretiska utbildningen som är relevant för LTE framgår av AMC1 FCL.210; CL.215. Där ingår under avsnittet *5.2 Principles of flight, Tail rotors* bland annat:
 - Aerodynamics:
 - (a) induced airflow and tail rotor thrust;
 - (b) thrust control by feathering, tail rotor drift and roll;
 - (c) effect of tail rotor failure and vortex ring.

Krav på praktisk utbildning

- Den praktiska utbildningen regleras av AMC2 FCL.210 PPL(H) (EU1178/2011)
- I syllabus anges flera övningar där effekten av vindens inverkan skall ingå i flygövningen. I *Exercise 18* skall bland annat följande ingå:
 - Hover OGE and vortex ring:
 - (A) establishing hover OGE;
 - (B) drift, height or power control;
 - (C) demonstration of incipient stage of vortex ring, recognition and recovery (from a safe altitude);
 - (D) loss of tail rotor effectiveness.

Men hur kan man utbilda?

- Och hur utbildas det?

Ordet är fritt

- Vad anser ni:
 - Hur kan vi undvika upprepade händelser?
 - LTE OGE. Vem vill demonstrera det?
 - Simulator: enbart i stora och dyra simulatorer?
 - Annat?

Frågor?

- Stefan Carneros
ca@havkom.se

Tack!