

# Luftfartsystemet

## Flygoperativa procedurer

Kapitel 15 – Radar & Transponder  
Kapitel 16 – Undvikande av kollision

Anders Magnusson  
ragge@ludd.ltu.se

# Radar & Transponder

## Radar

Det finns två typer av radar som används för flygtrafikövervakning.

- Primärradar. Skickar ut en signal och väntar på ett eko. Ger bara avståndsinformation. Har använts sedan andra världskriget.
- Sekundärradar. Skickar ut en signal och väntar på ett svar från en apparat på planet som sänder tillbaka en signal. I stort sett det enda som används i västvärlden för luftrumsövervakning idag.

# Radar & Transponder

## Transponder

Transpondern är en liten mottagare och sändare som finns i flygplanet som svarar på radarvågor.

- Det går att ställa in 4096 olika nummer på den med hjälp av 4 siffror från 0-7.
- Svaret till radarstationen med numret talar om vilket flygplan det är för trafikledaren
- Har en IDENT-knapp som man **INTE** skall trycka in om inte trafikledaren sagt till om det

# Radar & Transponder

## Transponder

Det finns olika moder på transpondern;

- Mode A – Endast nummersvar
- Mode C – Som A + höjdrapportering
- Mode S – Kan en massa saker, bland annat upprätta datakanaler med andra flygplan.

Mode A är krav i CTR, övrig svensk kontrollerad luft Mode C.

# Radar & Transponder

## Transponder

Flygplan med TCAS pratar med andra flygplans transpondrar för att undvika kollisioner.

Har man dessutom Mode S så kan två flygplan med TCAS prata med varandra för att komma överens om vad dom skall göra ;-)

# Undvikande av kollision

This is the transcript of a radio conversation of a US naval ship with Canadian authorities off the coast of Newfoundland in October, 1995. Radio conversation released by the Chief of Naval Operations 10-10-95.

- **Americans: Please divert your course 15 degrees to the North to avoid a Collision.**
- **Canadians: Recommend you divert YOUR course 15 degrees to the South to avoid a collision.**
- **Americans: This is the Captain of a US Navy ship. I say again, divert YOUR course.**
- **Canadians: No. I say again, you divert YOUR course.**
- **Americans: This is the aircraft carrier USS Lincoln, the second largest ship in the United States' Atlantic fleet. We are accompanied by three destroyers, three cruisers and numerous support vessels. I demand that YOU change your course 15 degrees north, that's one five degrees north, or countermeasures will be undertaken to ensure the safety of this ship.**
- **Canadians: This is a lighthouse. Your call.**

# Undvikande av kollision

## Högerregeln

- I luften gäller högerregeln när man möter ett annat flygplan mitt emot eller från sidan.
- Om du hinner upp ett annat flygplan skall du "köra om" på höger sida.
- Möter man ett plan på marken skall man hålla till höger, dock så får man "köra om" på den sida som är lämpligast.

# Undvikande av kollision

## Andra sorters luftfartyg

Man skall alltid väja för mer "svårmanövrerade" luftfarkoster

- Motorflygplan väjer för luftskepp, ballonger och segelflygplan.
- Luftskepp väjer för ballonger och segelflygplan.
- Segelflygplan väjer för ballonger.
- Motorflygplan skall också väja för andra farkoster med nånting på släp.



# Undvikande av kollision

## Flygplatsen

- Flygplan på marken väjer alltid för flygplan i luften
- Flygplan på final har företräde före alla andra i luften
- Flygplan på lägre höjd har alltid företräde

På marken gäller högerregeln vid möte.

# Undvikande av kollision

## Turbulens kategorier

”Wake Turbulence” är de vingspetsvirvlar som blir efter ett flygplan, ju tyngre plan desto större virvlar. Av den anledningen delas flygplan in i olika kategorier

- L – MTOM  $\leq$  7000kg
- M – MTOM  $>$  7000kg men  $<$  136000kg
- H – MTOM  $\geq$  136000kg
- J – A380

Av den anledningen kommer trafikledningen att ha en fördröjning mellan start av olika flygplan.