

Hvorfor «Stick & Rudder» er så viktig

MOTOR- OG SPORTSFLYSEKSJONEN



Formålet med denne presentasjonen

- Påminnelse/oppdatering
- Utfordre
- Føringer flytryggingsmøter

Hva er «Stick & Rudder» -ferdigheter?

De grunnleggende manuelle ferdighetene som involverer direkte kontroll av et flys pitch, roll og yaw ved hjelp av stikke og pedaler.

Flygingens grunnprinsipper

Grunnleggende aerodynamikk

- Forståelse av løft, vekt, skyvekraft og motstand (lift, weight, thrust, and drag)
- Hvordan kontrollflater påvirker et flys bevegelser (rorenes primær og sekundær virkninger)

Grunnleggende kontroll

- **Pitch (høydejustering):** Være i stand til å kontrollere flyets stigning og nedstigning ved hjelp av stikka eller yoken. Det er viktig å mestre pitch for å holde en stabil høyde og kontrollere hastigheten under flyvning.
- **Roll (krenkning):** Lære å kontrollere flyets vinger ved å tilte dem fra side til side. Dette er avgjørende for svinger og generell kontroll over retningen.
- **Yaw (sideveis bevegelse):** Bruk av sideroret for å kontrollere nesens sidebevegelser. Siderorjustering er viktig for å motvirke uønskede bevegelser og sørge for en stabil flyvning.

Koordinering mellom stikka og sideror

- **Harmonisk bevegelse:** Stick & rudder-ferdigheter innebærer koordinering mellom stikka og sideroret, spesielt i svinger. For eksempel krever en sving både krenkning (stikka) og riktig yaw (sideror) for å oppnå en ren og kontrollert bevegelse uten sideglidning.
- **Unngå "uncoordinated flight":** Mange nybegynnere kan slite med å holde flyet koordinert, noe som fører til sideglidning eller "skid." Dette kan øke risikoen for ukontrollert flyging, spesielt i lav høyde.

Korrekt bruk av throttle (gass)

- **Forholdet mellom hastighet og høyde:** Det er viktig å forstå hvordan gasspådrag påvirker flyets høyde og hastighet. Mer gass gir vanligvis en stigning (høyere pitch) hvis ingen andre justeringer gjøres, mens redusert gass fører til at flyet mister høyde.
- **Unngå stall:** piloter må være oppmerksomme på faren for stall (når vingen mister løft på grunn av for lav hastighet), spesielt i lav høyde. Stallforståelse og hvordan man kan unngå dette gjennom riktig bruk av gass og pitch er viktig.

Forståelse av aerodynamikk i svinger

- Økt krenkning øker steilehastigheten fordi løftekraften må kompensere for ekstra sentripetalkraft, noe som igjen krever økt løftekraft og høyere hastighet for å unngå steiling.

- **Formel for steilehastighet:** Den nye steilehastigheten i krenkning kan beregnes som:

$$V_{\text{stall}} = V_{\text{stall},0} \times \sqrt{\frac{1}{\cos \theta}}$$

Her er $V_{\text{stall},0}$ steilehastigheten uten krenkning, og θ er krenkningsvinkelen. Når vinkelen øker, øker steilehastigheten.

- Øv på "steep turns" (bratte svinger) under kontrollerte forhold for å utvikle ferdigheter til å håndtere slike situasjoner.

Korrekt trim og balanse

- **Bruk av trim:** Trim reduserer behovet for kontinuerlige justeringer av stikka og gjør det lettere å holde en stabil høyde og kurs. Nybegynnere bør lære hvordan de trimmer flyet for å redusere arbeidsmengden i cockpiten.
- **Vekt og balanse:** Riktig last og balanse påvirker flyets håndtering. Nybegynnere bør lære hvordan vektfordeling kan påvirke pitch og kontroll.

Situasjonsforståelse (Situational Awareness)

NLF motor- og
sportsflyseksjonen

- Piloter må alltid være bevisst på sin posisjon, høyde og omgivelsene. Dette innebærer å bruke blikket aktivt, være oppmerksom på flyets hastighet, høyde og retning, samt være klar over andre fly i området.
- Dette inkluderer også bevissthet om værforhold, vind, og turbulens som kan påvirke flyets oppførsel.
- Spatial awareness? Se ut, sjekk inn

Å takle uforutsette hendelser og nødssituasjoner

NLF motor- og
sportsflyseksjonen

Trening i hvordan man reagerer på nødssituasjoner som motorstopp, stall eller uventet turbulens er viktig. Vi bør øve sammen med instruktør på hvordan man tar kontroll og stabiliserer flyet under slike forhold.

Inkluder stick&rudder øvelser i hver flytur.

It's not how many hours you put in – it's what you put in each hour

Se ut, sjekk inn (dette er også stick&rudder)

Øv på instrument cross-sjekk, inkludert kula

Utvikle muskelminne og intuisjon

Stick & rudder ferdigheter handler om å utvikle muskelminne slik at kontrollbevegelser blir en naturlig reaksjon. Gjentatt øving under veiledning er avgjørende for at pilotene skal kunne reagere instinktivt i kritiske situasjoner.

Automatisert vs. manuell flyging

- **Automatiseringens rolle**

- Øker sikkerheten og reduserer pilotens arbeidsbelastning under rutinemessige operasjoner.
- Inkluderer autopiloter, GPS-navigasjon og avanserte instrumenter.

- **Begrensninger ved automatisering**

- **Risiko ved overavhengighet:** Kan føre til forringelse av ferdigheter.
- **Systemfeil:** Automatisering kan svikte, noe som krever manuell kontroll.
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Asiana_Airlines_Flight_214

- **Finne balansen**

- Integrere automatisering mens man opprettholder sterke manuelle flyferdigheter.

Mange automation traps.

Asiana Flight 214
6. juli 2013



Asiana Flight 214 – 6. juli 2013

Asiana Flight 214, en Boeing 777-200ER på vei fra Incheon International Airport i Seoul, Sør-Korea, til San Francisco International Airport (SFO), krasjlandet på SFO den 6. juli 2013.

Asiana Flight 214 – 6. juli 2013

NLF motor- og
sportsflyseksjonen

The Instrument Landing System (ILS) at San Francisco International Airport (SFO) was partially inoperative on the day Asiana Airlines Flight 214 crashed on July 6, 2013.

Specifically, the glide slope component of the ILS was out of service due to construction work on the runway. The glide slope is crucial for helping pilots maintain the correct descent angle as they approach the runway.

Because the glide slope was inoperative, the pilots had to rely on a visual approach and use the Precision Approach Path Indicator (PAPI) lights, which provide visual descent guidance but are less precise than an ILS.

The absence of the glide slope added to the challenges the pilots faced, particularly given that they were unfamiliar with visual approaches into San Francisco. However, the National Transportation Safety Board (NTSB) ultimately found that the primary causes of the crash were pilot mismanagement of the descent and approach, including inadequate monitoring of the airspeed and altitude during the final approach.

While the ILS system's partial unavailability was a factor, it was not considered a primary cause of the accident. Instead, the crash was attributed to a series of errors in flight management, communication, and inadequate monitoring of automated systems by the flight crew.

Videofilmer

Store fly gjør stort sett alle innflyginger på autopilot, og det kan mangle litt på treningen i å fly manuelt, spesielt innflyging og landing. Dersom Instrumentlandingssystemet (ILS) en gang ikke skulle være operativt, må flygerne gjøre jobben med å stabilisere innflygingen selv. Da bør en ha trent en del på dette på forhånd, ellers kan det gå som her...

[ASANIA ulykken B777 San Francisco](#) – ustabilisert innflyging uten ILS glidebane

og

[San Francisco TV med navn på flygerne](#) – viste seg å være en dårlig spøk

Casestudier

- **Casestudie 1: Landing på Hudson-elven**

- **Oversikt:** Kaptein Chesley "Sully" Sullenberger landet et passasjerfly på Hudson-elven.
- **Leksjon:** Eksepsjonelle "stick & rudder"-ferdigheter kan redde liv under kritiske feil.

- **Casestudie 2: Hendelse i allmennflyging**

- **Scenario:** En privatpilot møter uventet kraftig turbulens.
- **Resultat:** Pilotens dyktighet i manuell kontroll sikrer trygg passasje gjennom turbulensen.

- **Casestudie 3: ?**

<https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2013/december/flight-training-magazine/stick-and-rudder>

Typiske feil som blir gjort:

- Forsøk på å lande i sidevind som overstiger flyets egenskaper
- For lite kompensering/korreksjon i fasen "base to final" som resulterer i at man drifter og enten "overshooter" eller "undershooter" senter linje.
- For lite kompensering/korreksjon på finale
- Ikke stabilisert på finale
- Kompenserer ikke for økt drag i forbindelse med sidegliding som resulterer i for høy gjennomsving og for lav hastighet.
- For høy hastighet ved setting
- Ikke i stand til å oppretthold riktig input på kontroller ifb. med utrulling
- Ikke i stand til å opprettholde retningsstabilitet ifb. med utrulling.

7. Konklusjon

- **Hovedpunkter**

- "Stick & rudder"-ferdigheter er essensielle for sikkerheten og dyktigheten til piloter i allmennflyging.
- Regelmessig praksis og en balansert tilnærming til automatisering forbedrer den totale flysikkerheten.
- Å investere tid i å finpusse manuelle flyferdigheter forbereder piloter på det uventede og bygger selvtillit i egne evner.

— SLUTT —