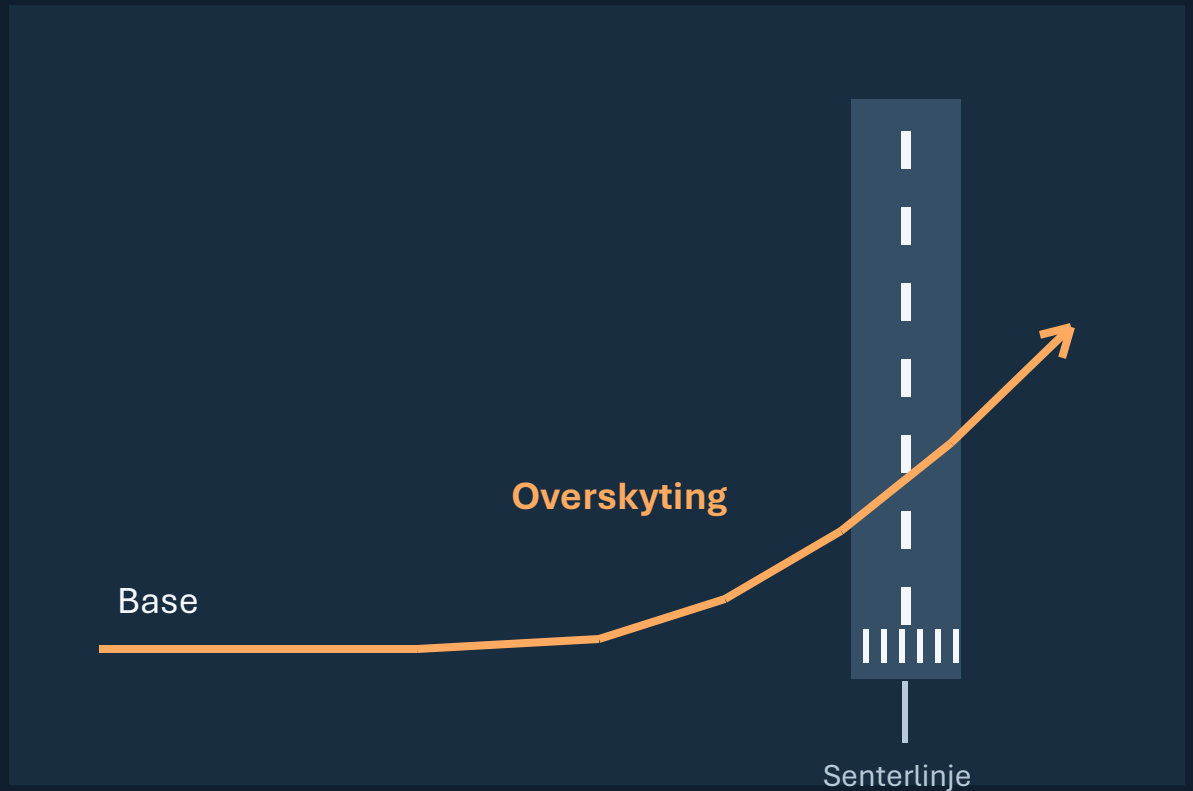
A-UPRT (Aeroplane Upset Prevention & Recovery Training

STALL AWARENESS • SPIN ENTRY • SPINS • SPIN RECOVERY

Steiling og spinn

Du overskyter finalen

Hva gjør du når svingen blir for vid?



Komprimert versjon av Thomas Hauklien
November, 2026

Vingen steiler ved kritisk angrepsvinkel

Angrepsvinkel (AoA)

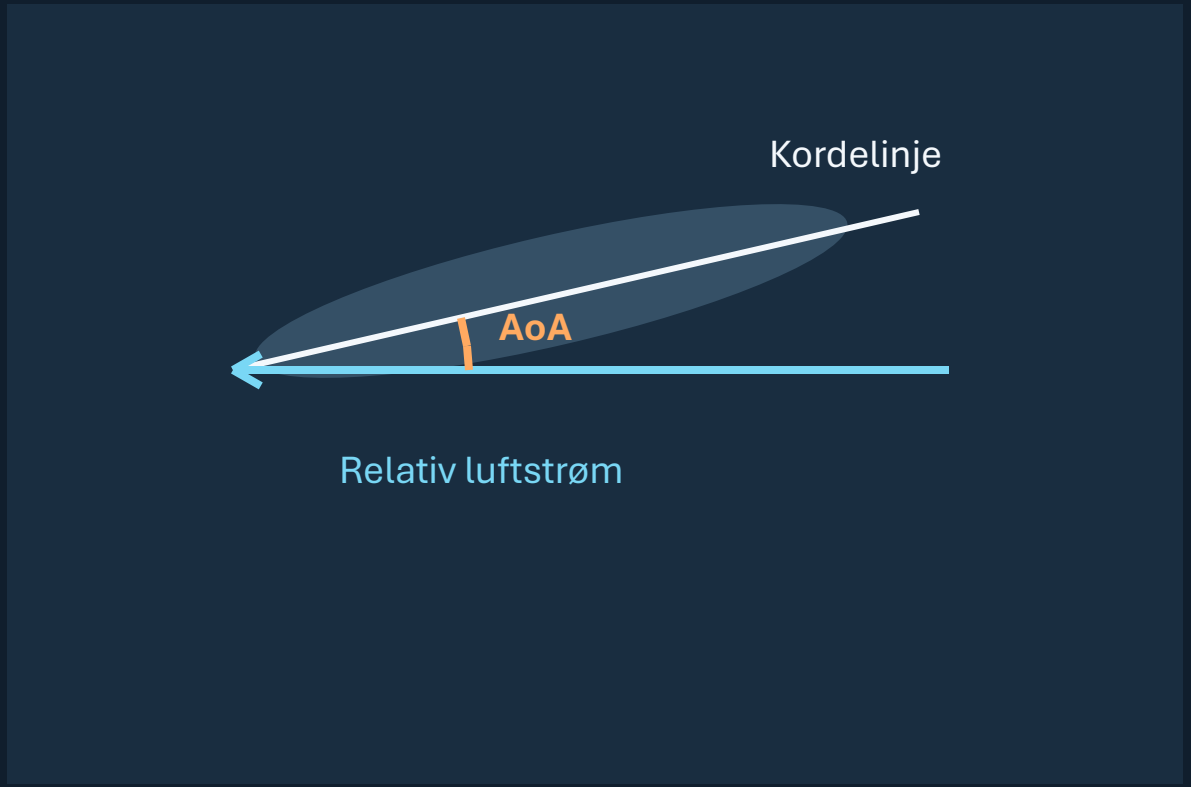
Vinkelen mellom kordelinjen og den relative luftstrømmen.

Økt belastning

Steilefarten øker når belastningsfaktoren øker.

Flystilling

Steiling kan også oppstå med nesen under horisonten.



Hvordan kan en vinge steile når nesen peker ned ?

Angrepsvinkel (AoA)

Et fly kan steile med nesen under horisonten hvis flybanen peker enda brattere ned enn nesen.

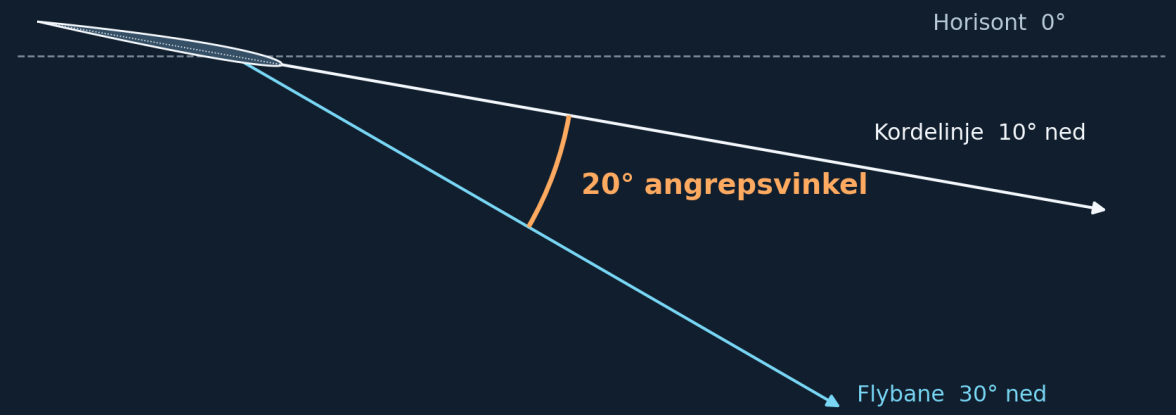
Da kan vingen ha stor angrepsvinkel selv om flyet ser ut til å peke nedover.

Se for deg et fly på vei ut av et stup. Når piloten trekker, kan nesen løfte seg raskere enn flybanen endrer retning.

Vingens kordelinje får da større vinkel mot den relative luftstrømmen. Overskrider vingen **kritisk angrepsvinkel**, steiler den mens nesen fortsatt er under horisonten.

Steiling med nesen under horisonten

Eksempel fra uttak av et stup



Vingen steiler hvis angrepsvinkelen overskrider vingens kritiske verdi.

Vinklene viser geometrien i eksempelet.

Nose-Low Upset

Kjennetegnes vanligvis ved raskt økende flyhastighet, avtagende høyde, og at variometeret (VSI) viser en betydelig synkehastighet.
Dette scenarioet innebærer ofte et overskudd av kinetisk energi, eller en høy angrepsvinkel som reduseres raskt, noe som fører til et stup.

Nose-High Upset

Kjennetegnes vanligvis av raskt avtagende flyhastighet, økende høyde (eller et raskt høydetap dersom et stall allerede er fullt utviklet), samt at variometeret (VSI) viser stigning (eller raskt endrer seg til å vise synk). Dette scenarioet indikerer ofte en begynnende eller allerede inntruffet stallsituasjon.

Nose-low og nose-high upset

NOSE-LOW UPSET	NOSE-HIGH UPSET
	
Farten øker raskt Høyden avtar VSI viser synk	Farten avtar raskt VSI kan vise stigning Ved steiling kan flyet synke

Typiske kjennetegn

Hva bør vi blir bedre på i cockpit som crew eller som elev/FI ?

Førstemann som indentifiserer en uvanlig «attitude»

Umiddelbart gi call-out som: STALL, UNUSUAL ATTITUDE, AIRSPEED DECAYING !

Den andre piloten kvitterer det han/hun registrerer

"NOSE HIGH, LOW SPEED!" eller "NOSE-LOW, HIGH SPEED, DESCENDING.

Vær tydelig på hvem som flyr – CALL-OUT “JEG FLYR” og straks situasjonen er evaluert, ager med handling.



Det er ikke hastighet som bestemmer når et fly, eller en vinge staller. Den kan stalle ved alle hastigheter.

Men, det er slik at når flyets vekt overskrider løftet vingen kan produsere, så bærer ikke vingen lengre og flyet staller.

Det er lett å tenke seg at et fly som flyr vertikalt oppover vil stalle, fordi nesen peker vertikalt, altså 90° opp. Men i dette tilfelle er det flyets kinetiske energi og propellens thrust som gjør at flyet kan fortsette nokså langt oppover.

I dette tilfelle vil ikke flyet «stalle» før fartsmåleren står på null. G måleren vil indikere 0G før det enten flipper eller begynner å hale gli.



Igjen, et eksempel på at det ikke er hastigheten som bestemmer når er fly vil stalle.

Ja, en vinge kan steile ved 0G.

Men i dette eksempelet, ved at vi skyver frem på stikken etter en vertikal linje oppover, avlaster vi vingen og sørger for at flyet flyter over topp ved 0G og løftet er derfor likt flyets vektløse tilstand. Flyet vil oppleves som veldig ustabilt, men ved rett input og teknikk vil det kunne flyte pent over topp.



Tidlig reaksjon ved steilevarsel

Steilevarsel

Horn eller annen indikasjon.

Buffet

Vibrasjoner i flyet.

Kontrollrespons

Kontrollene kan kjennes mindre effektive.

Førsteprioritet

Reduser angrepsvinkelen

Følg flytypens steileprosedyre.

Steiling med yawing kan gi autorotasjon

For mye sideror inn i svingen

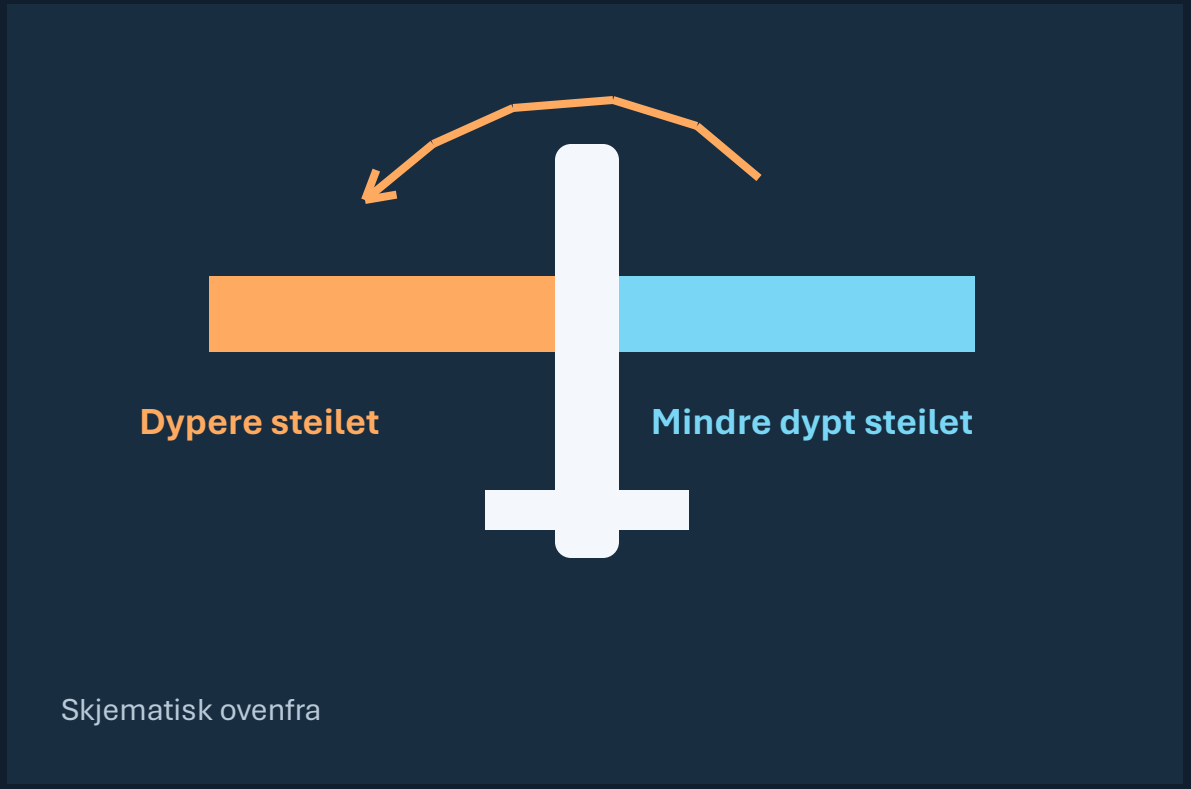
Flyet kan komme i en skid.

Steiling mens flyet yawer

Den ene vingen kan steile dypere enn den andre.

Autorotasjon

Forskjellen i løft og motstand driver rotasjonen.



Skjematisk ovenfra

Spinnets fire faser

1

Inngang

Steiling og yawing setter i gang rotasjonen.

2

Begynnende

Rotasjon, fart og synk utvikler seg.

3

Utviklet

Rotasjon, fart og synk stabiliserer seg.

4

Uttak

Rotasjonen stopper. Flyet tas ut av stupet.

Ved utilsiktet spinn begynner uttaket så snart spinnet gjenkjennes.

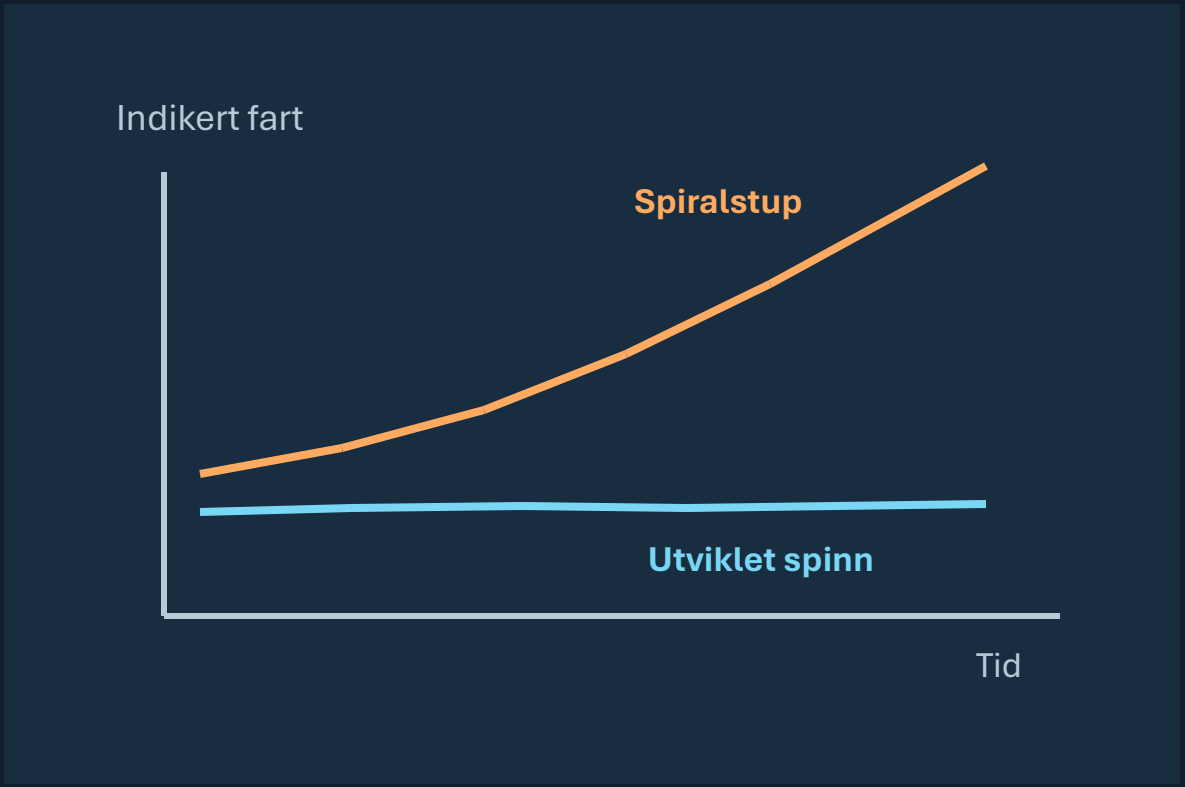
Spinn eller spiralstup?

Utviklet spinn

Vingene er steilet. Indikert fart er typisk lav og relativt stabil.

Spiralstup

Vingene flyr. Indikert fart øker gjerne raskt.



Uttaket følger flytypens prosedyre

PARE er en generell huskeregel. Bruk prosedyren i flyets AFM/POH.

P	**Power**	Gass til tomgang
A	**Ailerons**	Balanseror nøytralt
R	**Rudder**	Fullt sideror mot rotasjonen
E	**Elevator**	Høyderor frem for å bryte steilingen

Når rotasjonen stopper, nøytraliser sideroret og ta kontrollert ut av stupet.

DISKUSJON

Tilbake til base–finale

Du overskyter senterlinjen.

Når avbryter du innflygingen?

Steilevarselet kommer i svingen.

Hva har førsteprioritet?

Flyet går inn i autorotasjon.

Hvilken uttaksprosedyre bruker du?

