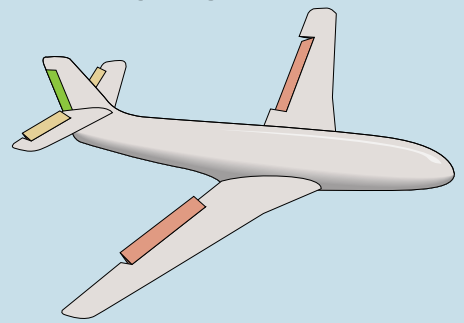
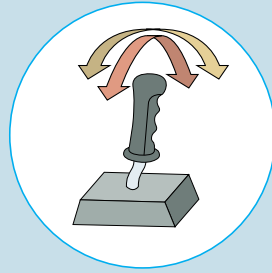


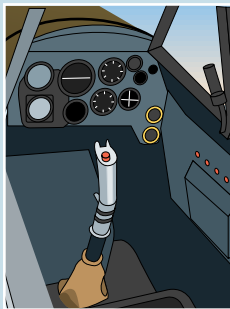
Pilotens spak – från hävarm till joystick

Ett flygplans styrsystem är en ganska komplicerad historia då flygplan rör sej fritt i tre dimensioner. För att åstadkomma en sväng gäller det att först luta flygplanet. Det är en sidorörelse i spaken som påverkar skevrodden (röd markering). Detta kombineras med att man drar spaken bakåt för att ge höjdroder (gul markering). Detta gör att planet i sin lutande ställning svänger.

Sidorodret (grönt) manövreras med fotpedaler och används vid vissa avancerade manövrar samt för att stötta planet exempelvis vid landning.

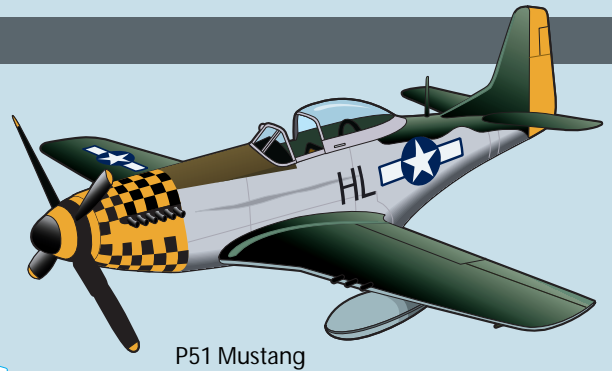


1940-tal – mekaniskt styrsystem



Från flygets barndom fram till slutet av andra världskriget var det direktverkande vajersystem som påverkade flygplanets roder.

Verkan från styrspaken var ögonblicklig och rodderna gav i sin tur omedelbart information tillbaka till styrspaken.

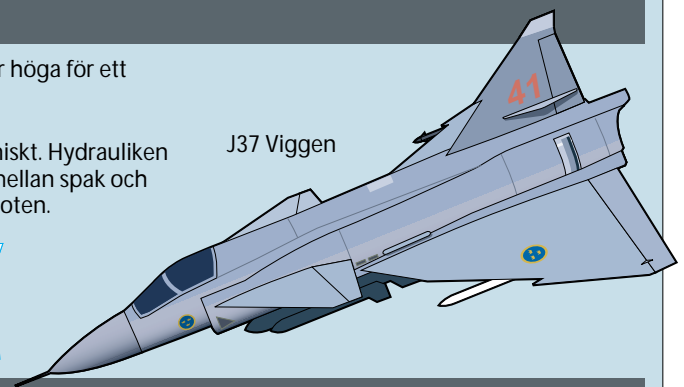
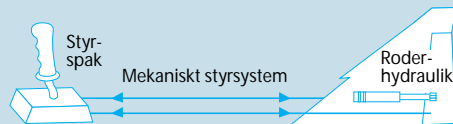


1960-tal – mekaniskt/hydrauliskt styrsystem



När jetflyget kom blev hastigheterna tillslut för höga för ett konventionellt styrsystem. Man blev tvungen att ta till hydraulik för att orka styra planet.

I grunden är dock systemet fortfarande mekaniskt. Hydrauliken hjälper bara till. Den mekaniska kopplingen mellan spak och roder gör att information sänds tillbaka till piloten.

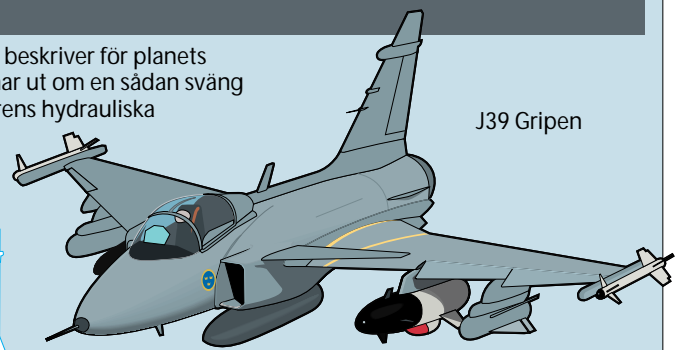
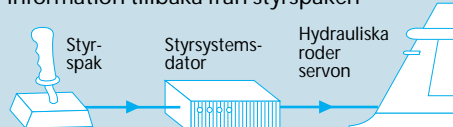


1980-tal – elektriskt styrsystem



I dag fungerar styrspaken som en joystick som beskriver för planet datorer vart man vill någonstans. Datorn räknar ut om en sådan sväng är möjlig och ger i så fall kommandon till roddens hydrauliska roderservon för att utföra kursändringen.

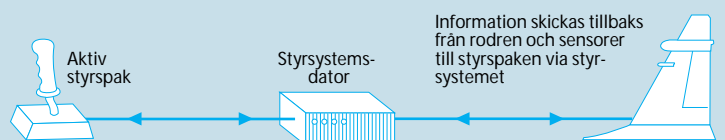
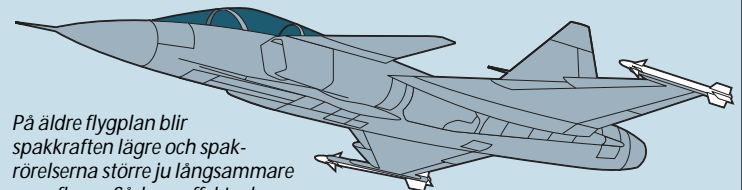
Styrspak och roder har ingen återkoppling vilket gör att piloten inte får någon information tillbaka från styrspaken.



Att känna flygplanet i spaken

I dag är det i princip de datoriserade styrsystemen som flyger flygplanen. Spaken är passiv och kan liknas vid spaken hos ett radiostyrt flygplan. Närmade sig ett flygplan stallgränsen – gränsen där planet förlorar lyftkraft – uppstod tydliga vibrationer i de äldre mekaniska styrsystemen. Dessa är med dagens styrsystem helt borta.

Försök görs i dag med aktiva styrspakar där flygplanets statiska och dynamiska egenskaper kan varieras under pågående flygning samt "ge tillbaks" den typ av information som de gamla mekaniska styrsystemen gjorde. Det skulle tillåta att man kan flyga mer på känsla då flygplanets begränsningar åter skulle kännas i styrspaken.



Grafik: MARTIN EK