



Pilot Study



In deze Pilot Study worden operationele onderwerpen uit de Boeing 738 PMDG diepgaand maar toegankelijk behandeld. Aan de hand van uitgewerkte cockpitscenario's, praktisch relevante FCOM-fragmenten en samenvattingen van Engelstalige pilotenvideo's worden complexe thema's teruggebracht tot één pagina per onderwerp. Dit document is gericht op serieuze simpiloten die verdieping zoeken naast het standaardgebruik van de FMC en automatisering en basiskennis. Een praktijkgerichte toepassing voor de simulator en PMDG. Door interactieve opbouw en onderlinge verwijzingen navigeer je eenvoudig tussen de onderwerpen en topics. Gebruik hiervoor bij voorkeur Adobe Reader .

Geen handleiding, maar een denkraam voor de systeemgerichte simpiloot.

Index

Inhoudsopgave

- High energy State: Te hoog in het aanvlieg profiel, wat doe je.....	2
- Hot and High: - Managing your energy - A330-Driver.....	3
- FMC : 6 Tips en Tricks: Flightdeck2Sim.....	4
- FMC : 5 Tips en Tricks: A330-Driver Nr 1.....	5
- FMC : 5 Tips en Tricks: A330-Driver Nr 2.....	6
- FMC : 5 Tips en Tricks: A330-Driver Nr 3 Engine out.....	7
- FCOM Ryanair. FMC - LNAV operaties.....	8
- FCOM Ryanair. FMC – RTA Required Time of Arrival.....	9
- How and why Extend the centerline - A330-Driver.....	10
- FMC - VNAV operaties: VNAV en Energy Compensation.....	11
- FMC-VNAV Klim- & Daalprofielen – Berekening, gedrag en pilootvrijheid.....	12
- Stille systeemlogica van de Boeing 737-800.....	13
- How to scan the basic flying instruments PFD A330-Driver.....	14
- ILS. How to fly manually an ILS. A330-Driver.....	15
- RVSM Airspace and when to use Auto-Pilot. A330-Driver.....	16
- Stab Trim, de kleine maar cruciale stabilisatie regelaar.....	17
- Dutch Roll: een Hollandse slinger, getemd door de Yaw-Damper	18
- Fuel imbalance- uitgebalanceerd.....	19
Tenslotte:.....	20
- TABEL: ILS daalhoek aanpassingen.....	21

"In dit document geldt de conventie dat [...] = "druk op desbetreffende FMC-knop".



- High energy State: Te hoog in het aanvlieg profiel, wat doe je.

Flightdeck 2Sim

<https://www.youtube.com/watch?v=5KiRK1ugHRY>

BV, je hebt de STAR-Approach ingevoerd in het FMC, je daalt netjes op het dalpad van ca. 273IAS, VNAV Path, op een hoogte van fl290. ATC geeft je een kortere route naar ILS. Daardoor zit je plotseling boven het normale idle descent pad omdat de afstand tot de baan korter is geworden.



Door de GS te verhogen zul je sneller kunnen dalen. Schakel over op LVL-CHG. VNAV schakelt uit en de motoren gaan naar idle. Zet de MCP altitude op de eerst volgende restrictie en de snelheid naar 290. De neus pitch down. De groene banaan bepaalt of 290IAS je op de goede hoogte van de volgende restrictie brengt. De GS en verticale snelheid neemt nu toe. (Meer snelheid (GS) is hogere verticale snelheid (daal-rate)).

Ga naar de [DES] pagina en voer bij de TGT SPD nu ook 290 in. Het doel hiervan is dat je nu VNAV weer kunt activeren. Daarmee kom je terug in VNAV PATH mode en de Boeing daalt nu op het dalprofiel van 290IAS.

Stel dat je rond fl100 zit en ATC geeft je een afkorting. Je zit weer "High energy state". Je kunt de snelheid niet meer verhogen vanwege de 250 regel en er komen ook snelheid restricties op bepaalde waypoints. Het is tijd voor het verliezen van energie door de aerodynamica te veranderen.

De mogelijkheden zijn: instellen van de speedbrakes, flaps en gear.

Stel, je zit nu 2500ft te hoog. Zet MCP altitude op volgende restrictie en druk op LVL CHG. Zet de snelheid bv. op 220 (snelheid van komende restrictie). De Boeing gaat nu dalen met idle motoren en probeert de snelheid in het snelheidsvenster te matchen door de pitch te veranderen. Controleer de groene banaan of de pitch je correct bij de hoogte-restrictie aflevert. Gebruik bv. de speedbrakes, evt. aangevuld met flaps1. Daarna kun je de TGT SPD in de DES page aanpassen en daarna terug naar VNAV. Je kunt ook spelen met de snelheid. 240 zal een iets steilere daling veroorzaken. De groene banaan geeft je de juiste indicatie.



Conclusie:

- Je kunt een daling vliegen met verschillende FMC glijpaden/daalprofielen. TGT-SPD invullen en VNAV.
- Groene banaan is de indicator. Ingestelde altitude in MCP-ALT venster is de referentie.
- LVL CHG is idle motoren en pitch regelt verticale snelheid in relatie tot ingestelde snelheid.
- Meest fuel efficiënt is met FMC/VNAV in glijpad/idle. Drag verhogende maatregelen kosten fuel.

Extra:

- Approach check** als ILS tot leven komt: frequentie CTR., Fix ringen instellen, Local QNH set, Inbound.CRS set
- No speedbrake >=flaps15. Do not press [APP] when high on altitude unless one dot high.
- 220kts/speedbrake/flaps5=2300fpm. 180kts/speedbrake/flaps10= 1600fpm.

Steilste profiel om te dalen: IAS220-Flap5-Speedbrake-Idle.

[Raadpleeg ook BP-087 High Energy state](#)

[Terug naar Index](#)



**- Hot and High: - Managing your energy - A330-Driver.**

<https://www.youtube.com/watch?v=VUH7SSiKaJc>

Warme omstandigheden in combinatie met een hoog gelegen vliegveld beïnvloeden negatief de landing vanwege performance van de motoren en de lift van de vleugels. Maar nog belangrijker, de barometrische altitude wordt niet correct weergegeven. De gevolgen: een hogere landingssnelheid en moeilijker snelheidsverlies m.n. op Final. Een ander significant probleem is dat het FAF overvlogen wordt met een hogere werkelijke altitude. Dit zijn Hot and High-conditions.

“True vs Indicated Altitude” is een getal dat deze omstandigheden kwantificeert.

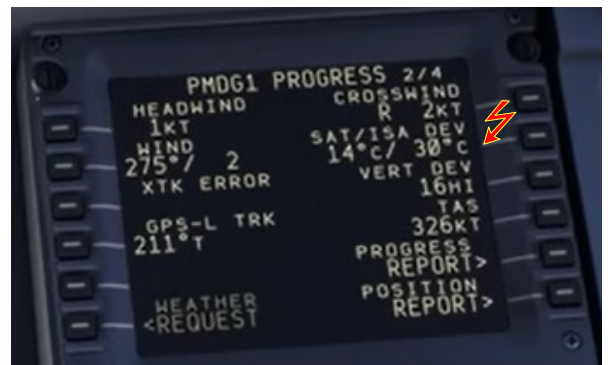
True vs. Indicated Altitude:

Vuistregel: True altitude = Indicated + (4 ft × 1000's ft above field × °C above ISA)

- of zie FMC-PROG 2/4, ISA DEV. De berekening is dan, bv. 30 ⚡/10x4=12% afwijking.

Stel FAF = 2500ft. dan is de True vs. Indicated Altitude 2500+12%=2800ft. Volgens deze berekening bereik je het FAF dus 300ft boven de barometrische altitude.

Gevolg, mogelijk “Non intercept glideslope”. Dit valt in de Boeing mee (ook in het echt) omdat de Glideslope ook van van boven kan worden ingenomen. De maximale afwijking daarvoor=ca. 250ft.

**Cockpit issue:**

Snelheidsmanagement is erg belangrijk, zeker nabij het veld.

- less thrust available in these conditions. Dus meer thrust nodig voor normale operaties.
- Snelheid management vòòr FAF is dus erg belangrijk omdat je extra hoogte na FAF moet kwijt raken.
- Steeper glide on ILS (door de hogere snelheid) terwijl Boeing al moeilijk de snelheid kan beheersen in de slope. Je vliegt effectief hoger dan de barometrische hoogtemeter aangeeft. Een afwijking van 12% in de altitude leidt tot een steilere descent op de glideslope. Stel de glideslope is 3°, de werkelijke daalhoek is dan: 3+12% is effectief 3.36°. Dat kan de 738 prima aan maar verklaart wel waarom snelheid verlies zo lastig is op final. Sommige velden hebben daarom een ILS van ca. 2.6°. [Zie Tabel.](#)

Snelheid nabij het veld is belangrijk:

200GS (geen IAS) op 10NM afstand, vertraging daarna is slechts 10GS per 1NM .

- Vaak flaps5 al actief vòòr 10NM. Geeft meer drag. Dit geeft extra daal ruimte na FAF.
- Faps30 op final is te verkiezen boven flaps40 vanwege verminderd motorvermogen bij een Go-around.

Density Altitude (DA)

Dit begrip kwantificeert het verlies in motorperformance- en aerodynamica in hot conditions. In het voorbeeld hiernaast zie je de motoren presteren alsof je op 11200ft vliegt. Dit heeft bij vertrek tot gevolg dat het vliegtuig minder snel accelereert en minder snel stijgt. Een piloot calculeert dit altijd in zodat hij binnen de veiligheidsgrenzen blijft. Mogelijk zal een deel van de payload moeten worden verwijderd.

Voor mezelf samenvattend:
Startbaan op 8000ft. en OAT is 30 graden.
Density altitude (DA) is dan:
ISA Temp = (30 - (15 + 8x2)) = -1 = 31 graden
DA = 8000 + (120x31) = afgerond 11200ft.



- FMC : 6 Tips en Tricks: Flightdeck2Sim.

<https://www.youtube.com/watch?v=jToPSTPYAmg>

1. Verwijder hoogte en snelheid restricties in FMC

- Ga naar [LEGS] en verwijder de restricties met de "Delete optie", 1 voor 1 of,
- Druk op "Alt Intv" als vliegtuig niet wil stijgen tgv. restrictie. Hiermee worden alle restricties tot ingestelde hoogte in MCP-altitude venster verwijderd. Functioneert ook tijdens daalfase.

2. ATC geeft hogere/lagere cruise alt. dan je vliegt.

- Ga naar [CRZ] pagina en tik de nieuwe cruise in R1 (STEP).
- Controleer of dit binnen de mogelijkheden OPT/MAX past.
- zet MCP altitude op gevraagde hoogte en druk op [ALT Intv].
- Vergeet niet het Pressurisation Panel aan te passen!

```
ACT ECON CRZ 1/1
CRZ ALT OPT/MAX STEP
FL370 FL395/409 FL390
TGT SPD STEP POINT
.761 NOW
TURB N1 ACTUAL WIND
87.7/ 87.7% 224°/ 50
FUEL AT LEPA SAVINGS
W/STEP 4.2 9.1%
```

3. Vindt een VOR/ILS/... frequentie in het FMC:

Ga naar [INT REF]/INDEX/NAV DATA en voer het betreffende VOR baken in.

4. Vlieg radiaal 180 van VOR AMB:

- maak VOR-AMB actief en je ziet bij R6 INTC CRS. Voer hier het gevraagde radiaal in en EXEC.

-Vlieg nu met HDG naar het paarse radiaal en druk op LNAV als wings level zijn.

[Zie ook](#)



5. Aankomst tijd (ETA) willekeurig waypoint: [zie ook](#)

- [FIX] en type je waypoint in L1, bv. BENAR.
- Klik daarna L5 ABEAM en de tijd verschijnt bv. 0728z
- Wil je dit als waypoint, line select L5 en insert in LEGS.

```
FIX INFO 1/6
FIX RAD/DIS FR
BENAR 346/8.3
RAD/DIS ETA DTG ALT
---
---
---
ABEAM
258/0.4 0728z 8.3 FL390
```

```
MOD LATERAL OFFSET 1/1
OFFSET DIST
L3.0
START WAYPOINT
-----
END WAYPOINT
-----
```

6. Offset vliegen in een route:

- [RTE] /R6(offset)
- Voer in: L3 betekent 3Nm links van de bestaande route.
- Voer in: het waypoint van "Start" en/of "End".

[Terug naar Index](#)



- FMC : 5 Tips en Tricks: A330-Driver

Nr 1

<https://www.youtube.com/watch?v=xexliUeaGAM>

1. Hoe anticipeer je als piloot op een mogelijke inkorting van de aanvliegroute, terwijl ATC je aanvankelijk een langere routing heeft toegewezen? En let op, dit komt veelvuldig voor.

Je verwacht een afkorting (de witte stippellijn) langs de 10Nm ring. We gaan ervan uit dat na WYP naar DK455 wordt afgekort. Welke hoogte moet je bij WYP hebben zodat je zonder problemen de afkorting kunt



vliegen?

We laten het FMC dit netjes voor ons uit rekenen.

-Daarvoor pakken we het waypoint DK455 op en plaatsen dit direct onder WYP. Zie hier links. Druk niet op EXEC.

Na deze handeling zie je een gewijzigde snelheid/hoogte bij WYP verschijnen die rekening houdt met je afkorting naar DK455.

- Klik op R-1 om de nieuwe restricties van WYP in het scratchpad te zetten. (240/FL091)
Omdat we nog niet geklaard zijn voor deze afkorting

gaan we terug naar de originele route door:

- Klik op ERASE en de originele route komt terug.
- Plak nu de inhoud van het scratchpad achter WYP.
- activeer EXEC nu. Vergeet niet VNAV, die is uitgeschakeld, opnieuw te activeren.

Het FMC zal deze nieuwe hoogte fix respecteren. Je bent nu voorbereid voor een ATC route verkorting.

- als ATC nu de verkorting verlangt, -Selecteer DK455 en zet deze opnieuw onder WYP en [EXEC].
- Komt de afkorting van ATC niet, dan staat het originele vliegplan nog in het FMC.

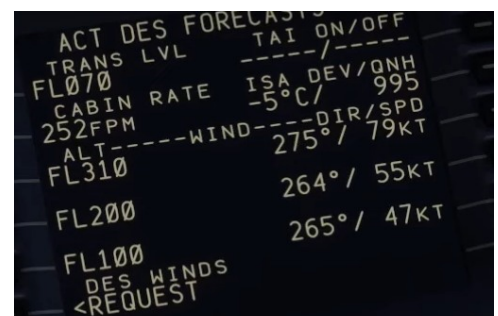
2. Wind forecast:

In de Forecasts van de DES page kun je automatisch de weerdata ophalen tbv. de daling. Standaard is de max. hoogte die weergegeven wordt vanaf FL250. Maar stel nu dat je vanaf FL310 de data wilt weten.



Je kunt dit faciliteren door je eigen hoogtes in te voeren. bv. 310-200-100.

Vervolgens druk je op "Request" en de data van jouw hoogtes wordt gedisplaysed.





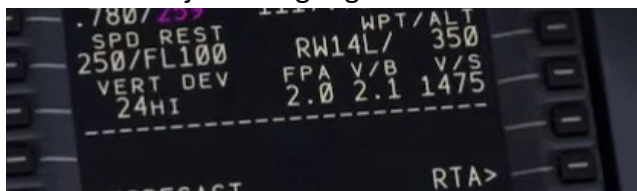
- FMC : 5 Tips en Tricks: A330-Driver Nr 2

3. Wat is benodigde verticale snelheid naar waypoint...:

Stel je wilt de daalsnelheid weten naar een waypoint verderop in de route. Standaard wordt in de DES pagina bij R-3 het eerstvolgende waypoint met restricties getoond, hier UMDAS/FL250. Daaronder zie je v/s 3480 (vertical speed), de gevraagde verticale snelheid.

Je kunt R-3 aanpassen met elk waypoint dat je wilt.

-Voer bv. in RW14L/350 plak dit in R-3. Je ziet dat vanaf de huidige positie een v/s van 1468ft/min voldoende is. Let wel, dit v/s getal wordt bepaald aan de hand van de nog voorliggende ingevoerde route. Deze data is handig als ATC met vectoren je routing regelt.



4. Aangekomen op hoogte restrictie UMDAS FL250 en nu...

Stel ATC geeft een hoogterestrictie dat vervolgens geruime tijd moet worden vastgehouden. Het FMC -VNAV berekent een geometrische Path Descent en gaat in de "energie compensatie mode". [Zie hier](#)



De doelsnelheid, bovenaan in de speedtape loopt terug en je ziet de Verticale Deviatie in het ND toenemen.

Dat is niet erg efficiënt en gewenst omdat dit niet het optimale profiel is.

Om dit netjes op te lossen, ga naar naar [CRZ] en voer de huidige hoogte restrictie FL250 in als een nieuwe cruise altitude. Het FMC gaat nu het optimale pad opnieuw berekenen inclusief een nieuw TOD. Ook wordt de optimale TGT SPD berekend voor deze hoogte wat in dit geval ,652 mach is. De snelheid zal nu weer toenemen.

Mijn TIP:

Als je eens je TOD kwijt bent dan kun je proberen opnieuw een cruise altitude in te voeren.

[Terug naar Index](#)





- FMC : 5 Tips en Tricks: A330-Driver Nr 3 Engine out

Engine out procedure after Take-off

Tijdens de preflight wordt ook de "Engine out- procedure" doorgenomen. Deze procedure wordt belangrijk in het geval dat na V2 en/of take-off een motor uitvalt. In deze situatie moet de start worden doorgezet en een terugkeer naar het veld is wenselijk. Let wel, Engine out is geen noodprocedure waarbij je overal voorrang geniet.



De Engine out procedure=: Vlieg ná het 6DME point DK071 rechtstreeks naar VOR-WYP en ga daar in een holding op 4000ft ter voorbereiding op de terugkeer.

Vorbereiding in het vliegplan:

We gaan de "Engine out procedure" in het FMC klaarzetten maar zodanig dat het geen onderdeel is van de operationele vliegdata.

FMC-acties:

- Ga naar [LEGS] en de **laatste pagina**.
- Tik in waypoint WYP en lineselect het als laatste waypoint. Nu is WYP echter onderdeel van het vliegplan en dat willen we niet, dus voer een willekeurig waypoint in bv. AAA:
- AAA en lineselect het bovenop WYP. Er ontstaat een discontinuity tussen AAA en WYP.
- Verwijder nu AAA en klik [EXEC], en het beeld hieronder is bereikt. Alles onder "Discontinuity" is

geen onderdeel van de vluchtdata.

We kunnen nu ook de Holding alvast klaarzetten:

- Klik [HOLD] en voer in bij -R1- 4000ft. (Min safe altitude).
- Voer bij -L3- de INBD course en turn in, bv. 360/L
- [EXEC]

Het FMC staat nu klaar ingeval een Engine Out optreedt.

Wat moet er dan gebeuren:

- pak waypoint WYP op en zet dit bovenin je legs pagina 1.
- navigeer met LNAV naar de holding WYP.



Takeoff configuratie test.

De Boeing 738 heeft geen takeoff configuratie knop waarmee je kunt controleren of alles correct is ingesteld. Als alternatief, beweeg de throttles kort volledig naar voren en de Boeing zal je door piepjes en meldingen vertellen dat e.e.a. niet goed staat. Ga op onderzoek, zorg voor een goede configuratie en test opnieuw.



- FCOM Ryanair. FMC - LNAV operaties

Route verwijderen uit FMC:

- [RTE]
- tik een ICAO departure in scratchpad en line-select naar DEP
- [EXEC]
- Het FMC is nu leeg en gereed voor nieuwe invoer.

Nieuwe Arrival in FMC:

- [RTE]
- tik nieuwe ICAO arrival in scratchpad en line-select naar ARR
- [EXEC]
- voer de STAR en evt. Approach in afhankelijk van de positie.
- Als nieuwe arrival tijdens de klim wordt ingevoerd kan performance berekening leeg zijn. Herstel dit door een effectieve kruishoogte in te voeren bij [CRZ].

ATC: Give me ETA and DTG (Distance To Go) crossing radial 350 VOR-PAM.

- [FIX]
- tik PAM in scratchpad en line-select L1.
- tik in L2: 350 -Check de ETA en DTG die in L2 verschijnt. Geen ETA/DTG duiding, dan geen kruising met huidige route.

<https://www.flaps2approach.com/journal/2015/1/19/direct-to-routing-abeam-pts-and-intc-crs-review-and-procedur.html>

Creëer waypoint vóór en ná routepunt :

- Line select BALAN naar het scratchpad of tik in BALAN/-5
- Zet BALAN/-5 op BALAN (hier L2), een waypoint 5Nm **voor** BALAN wordt gemaakt.
- Tik in het scratchpad: BALAN/7 en zet deze op BALAN, een waypoint 7Nm **na** BALAN wordt gemaakt.
- fix de ontstane discontinuïteit en druk [EXEC]

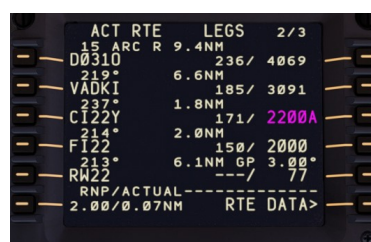


Bepaal positie op: radiaal 350° en 40Nm van RKN.

- [LEGS]
- Tik in scratchpad "RKN350/40" (RKN is een VOR maar kan ook een waypoint zijn.)
- Line select inhoud naar bv. L1.
- fix de ontstane discontinuïteit en druk [EXEC].

Wat is de ETA op een enroute waypoint.

- [LEGS]
- [R6] ,Klik "Route DATA"
- een kolom met tijden ETA verschijnt.



[Terug naar Index](#)



- FCOM Ryanair. FMC – RTA Required Time of Arrival

RTA is een functie in het FMC dat niet vaak gebruikt wordt maar in sommige situaties juist wel belangrijk. De functie RTA geeft de mogelijkheid een gewenste tijd voor een route waypoint te geven waar het FMC vervolgens rekening mee gaat houden. Een tijdsgebonden fix voor een waypoint tijdens cruise of arrival. Het FMC probeert binnen de "limieten" de tijd-fix te halen en informeert de haalbaarheid.

Waarom.

In congested area's kunnen tijdslots gegeven worden, LFMN (Nice) is een voorbeeld. Bij NAT (North Atlantic Tracks) worden overvliegtijden belangrijk vanwege separatie. In deze gevallen is RTA de beste vriend. **Voorwaarde: een correcte route in FMC. Er kan slechts 1 RTA actief zijn.**

De functionele werking (VNAV+RTA)

Fase : Gedrag bij RTA

Cruise : past Econ Mach aan (sneller of langzamer)

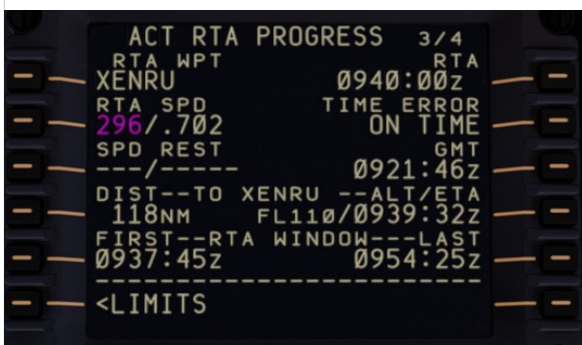
TOD : wordt eerder of later geplaatst

Descent : probeert Idle CDA/VNAV Path te behouden

Level-off : worden vermeden om fuel penalty te beperken

Speed Constraints: kunnen dynamisch worden aangepast zonder limit overschrijding.

"RTA is een tijdsgebonden constraint op een route fix. Het FMC optimaliseert snelheid en daalpad binnen brandstofefficiënte grenzen, zonder CI (Cost Index) te wijzigen. Idle CDA (Continuous Descent Arrival) en VNAV PATH worden behouden waar mogelijk. Een UNABLE-melding geeft aan dat prestatiegrenzen zijn overschreden. RTA is operationeel nuttig bij slots, oceanic entry en flow control



Uitvoering: NB: in de LEGS pagina is bij PMDG geen aanduiding betreffende het RTA. In de real-Boeing 738 wel.

-[PROG] en ga naar pagina 3/4

-Voer in bij L1 bv. Waypoint XENDRU in. Volgens de initiële berekening geeft het FMC de tijd 0941

Linksboven. -Voer in bij R1 de gewenste tijd in bv. 0940. Bij R2 zie je "On time" staan. En bij L2 speed=296.

Rechtsboven. -Voer in bij R1 de tijd in bv. 0938. R2 blijft op "on time" staan. L2 is nu speed=310.

LET OP: Als het RTA punt is bereikt, blijft het FMC in de laatste gebruikte mode doorgaan en waarschuwt: "Select mode after RTA". Afhankelijk van de vluchtfase ga je meestal dan naar [CRZ] of [DES]. Kies daar de gebruikelijke mode "ECON" en "EXEC". De vlucht wordt hervat conform de route performance instellingen bij vertrek zoals CI en Engine setting.

Wat gebeurt er als de tijd-fix niet kan worden gehaald?

Het FMC blijft binnen de limieten van het vliegtuig.

-Voer in bij R1: 0937. Bij R2 verschijnt de melding:

"LATE 01:09" en bij L2 speed=,082mach.

Ondanks de maximale snelheid berekend het FMC dat de aankomst bij XENDRU ruim 1 min. te laat zal zijn.



[Terug naar Index](#)



- How and why Extend the centerline - A330-Driver.

<https://www.youtube.com/watch?v=wtm8TMb6zVo>

Waarom een extended centerline. Een extended centerline is een lijn die in het verlengde van de runway ligt op een afstand tot de runway > 25Nm. ATC kan je op deze lijn laten uitlijnen bv. vanwege separatie redenen. Je kunt dit ook zelfstandig uitvoeren als je "Cleared for the localizer" of "cleared ILS" bent terwijl je nog geen ILS signaal ontvangt.

Extended Centerline in het ND en FMC:

- Neem een waypoint uit de approach-proc. die op de centerline ligt bv. C119. Bij voorkeur rond 10Nm.

Als je in de fix-page een 10Nm cirkel hebt getekend zie je eenvoudig een dergelijk waypoint liggen. Dit is het referentiepunt.

- Pak dit waypoint op en zet het bovenaan in de LEGS pagina.

- Bij R6 wordt nu de "INTC CRS" actief en daar tikken we de runway-heading "191" in. In het Navigatie display (ND) zie je een witte stippellijn verschijnen, de extended Centerline.

-Klik nu [EXEC], en de stippellijn wordt een gesloten paarse lijn die we met LNAV of HDG kunnen intercepten.



Intercept the Centerline met LNAV.

Met [LNAV] kun je een automatische interceptie op de gemaakte centerline uitvoeren. Na LNAV activering wordt een interceptkoers naar de centerline, de paarse stippellijn getekend en de attitude wordt eerst "Wings Level". Wacht dus met LNAV indrukken als het vliegtuig naar een opgegeven ATC-heading draait totdat de "wings level" zijn. Dit zou anders strijdig kunnen zijn met die ATC opdracht. Natuurlijk kan [HDG] ook de benadering naar de centerline uitvoeren.

NB; VNAV berekent het hoogteprofiel vanaf huidige positie rechtstreeks tot het eerstvolgende waypoint. De VSI (Vertical situation indicator) zal daardoor een hoogte tonen die niet betrouwbaar is totdat de centerline ingenomen is. Dit is mede afhankelijk van de hoek waaronder de centerline benaderd wordt. Eenmaal op de centerline kan de hoogte effectief worden gecorrigeerd indien nodig.

Een oplossing voor het VNAV hoogteprobleem is een rechtstreekse koers naar het referentiepunt C191. Dat mag alleen als je gecleared bent voor de localizer zonder intercept op de centerline.

Feitelijk lijkt deze operatie op [Vlieg Radiaal 180](#). Zo zie je terugkerende patronen met een eigen doelstelling en toepassing.

[Terug naar Index](#)



- FMC - VNAV operaties: VNAV en Energy Compensation



Wanneer je VNAV activeert, geef je het vliegtuig toestemming om:

- Snelheden (IAS/Mach) te volgen zoals gedefinieerd in de FMC LEGS & PERF-pagina's

- Hoogteprofielen (klim, cruise, daling) te vliegen volgens:

 - Performanceberekeningen (GW, CI, winds)

 - Waypoint constraints (bijv. "at or above FL100")

 - Actieve climb/descent modes

VNAV combineert navigatiegegevens met performanceberekeningen om het gehele verticale traject te beheren van start tot landing.

Wat maakt VNAV "powerful"?

- Het verbindt flightplan aan autoflight (AP & A/T)

- Het vertaalt prestaties naar gedrag: thrust, pitch, descent angle

- Het voorkomt overspeed/underspeed, overshoot van constraints

- Het combineert systeemkennis en routekennis tot één geautomatiseerd gedrag

Energy Compensation system:

Dit is geen functie die aan/uit gezet kan worden. Het is een "stille VNAV logica" ([zie verdieping](#)).

Als een TOD (Top of Descent) wordt gemist, de daling niet wordt ingezet, zal het vliegtuig in een "high energy state" geraken. Hetzelfde gebeurt bij overshoot van snelheid of hoogte restrictie tijdens een VNAV daling. Omdat het vliegtuig niet daalt maar wel in VNAV blijft vliegen, ontstaat een energie-overschot, er is minder afstand beschikbaar voor de daling.

VNAV grijpt nu automatisch in door de snelheid langzaam te verminderen tot een minimaal veilige performance snelheid afhankelijk van de hoogte. Als de piloot alsnog de altitude in het MCP verlaagd zal de daling starten nadat de "Alt Intv" knop is ingedrukt. VNAV laat nu langzaam de daalsnelheid toenemen tot de initiële targetspeed van het daalprofiel. Deze is zichtbaar in de [DES] pagina en de [PROG] pagina. Tijdens deze snelheids toename kan de Boeing sneller dalen en komt hopelijk terug op het beoogde daalprofiel.



Systeem:

- Als IAS >10 boven doelsnelheid (Targetspeed) zit dan vertraagt VNAV en wordt energy geconserveerd.

- MCP Altitude lager, daling wordt versnellend ingezet tot TGT SPD.

Alternatieve mogelijkheden: [zie High Energy state](#).

[Terug naar Index](#)

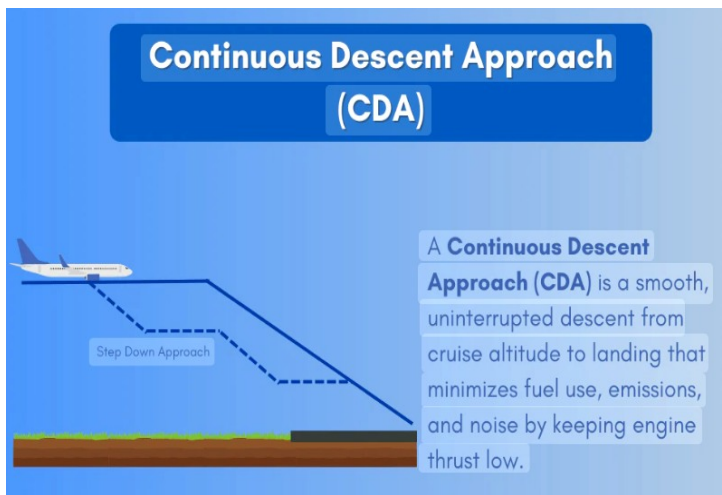


- FMC-VNAV Klim- & Daalprofielen – Berekening, gedrag en pilootvrijheid

Vliegtuigen gebruiken Klim- en Daal-profielen om veilig en efficiënt te klimmen en te dalen.

Een profiel is in praktische zin niets anders dan een combinatie van snelheid, pitch (attitude) en vermogen, oftewel de fysieke driehoek van pitch, thrust en snelheid.

Binnen VNAV zijn er geen vaste profielen, ze zijn altijd dynamisch, prestatieafhankelijk en door de FMC geoptimaliseerd afhankelijk van de oa. Cost Index. Het zijn berekende trajecten, een optimalisatie van prestatie en brandstofverbruik die constant veranderen. Ook de traditionele "step down" descent is verandert in "Continuous Descent Approach (CDA)". Daalprofielen dienen ook de veiligheid door binnen operationele marges te blijven. Ook houden ze rekening met ATC constraints in SID en STAR.



Desondanks zien we dat profielen in de praktijk sterk op elkaar lijken en dat is geen toeval. Het heeft te maken met hoe de variabelen zich in de praktijk clusteren. Hoe komt dat:

- VNAV rekt standaard met een idle descenthoek van $\sim 3^\circ$ omdat dit aerodynamisch optimaal is.
- Vanwege het GW (Gross Weight) zal de ECON descent speed vaak $\sim 280/74$ zijn.
- SID's en STAR's zijn ontworpen rond standaard profielen zodat een berekend klim/daalprofiel overeenkomsten heeft.
- Ook Air traffic control werkt met standaarden.

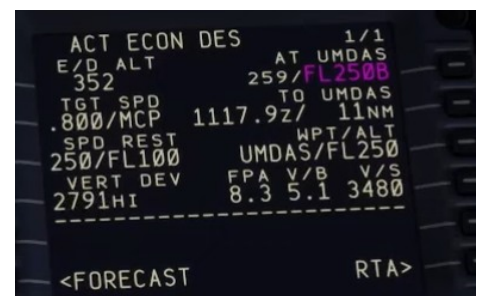
Handmatige bijstelling:

Hoewel het FMC en VNAV de klim- en daalprofielen automatisch berekenen en optimaliseren, kan de piloot handmatig bijstellingen uitvoeren. Dit is nodig wanneer er onvoorzien omstandigheden ontstaan zoals weersinvloeden, luchtverkeersleiding instructies of veranderde operationele prioriteiten.

Als een vliegtuig zich in een zogenaamde [Zie High Energy state](#) bevindt bijvoorbeeld door een verkorte aanvliegroute, kan een steiler daalpad met hogere snelheid gekozen worden met als doel het IAS met restraint correct te bereiken. Deze handmatige aanpassingen kunnen ook onder VNAV worden uitgevoerd zodat limieten bewaakt worden. VNAV begeleid een veilige/efficiënte daling.

De bijstelling gebeurt dus via het MCP (handmatig) of d.m.v. aanpassingen in de [CRZ/DES] pagina met VNAV begeleiding. Hier kan de gewenste snelheid, hoogte of climb rate worden aangepast.

De FMC kan in combinatie met VNAV een volledige verticale begeleiding geven gedurende de gehele vlucht. Maar de piloot vliegt het toestel en kan de automatische paden verlaten.



De Boeing filosofie:

"The safest aircraft is the one that assists a well-trained pilot, en niet de piloot vervangt."

- . Flexibiliteit helpt in noodsituaties (bijv. windshear, terrain escape)
- . Overmatige bescherming kan **meer kwaad dan goed doen** als het systeem verkeerd inschat
- . Boeing vertrouwt op **situational awareness, systeemkennis en discipline van de piloot.**

[Terug naar Index](#)



- Stille systeemlogica van de Boeing 737-800.

Stille systeemlogica is het domein waar technische kennis, situational awareness en systeemdenken samenkomen. Dit is wat een gemiddelde simpiloot vaak mist, maar wat een ervaren gezagvoerder of systems-pilot juist bewust waarneemt en benut.

Stille systeemlogica zorgt voor ingebouwde beperkingen en gedragsverandering van het toestel of het FMC. Het genereert geen expliciete waarschuwing of alert, maar heeft wel invloed op de prestaties, navigatie of bediening van het toestel en beschermd de aerodynamische systeemeisen.

Je merkt ze dus alleen op als je de werking van het systeem begrijpt, en vooral wat het vliegtuig niet doet, of anders doet dan je verwacht.

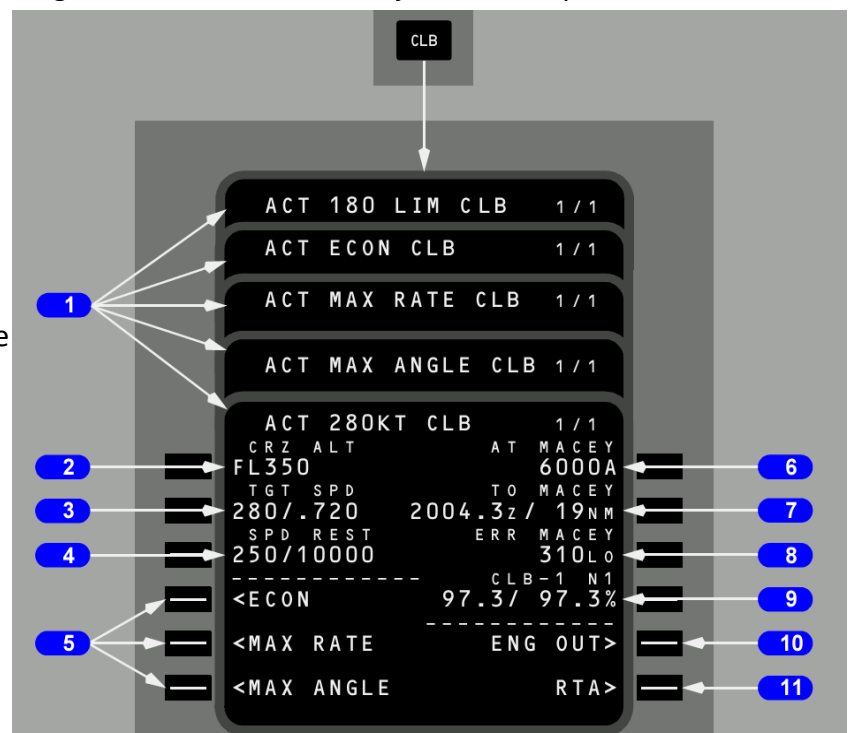
Enkele voorbeelden van systeemlogica in de 737, er zijn meer:

Situatie	Gedrag	Geen waarschuwing
LE flaps nog niet in → LIM CLB	FMC beperkt speed en toont ACT XXX LIM CLB	✗ Geen master caution
VNAV daalpad niet haalbaar	FMC schakelt naar VNAV SPD / geeft "DRAG REQUIRED"	✗ Geen path-failure waarschuwing
RTA niet haalbaar	FMC geeft UNABLE RTA in PROG, maar blijft in VNAV	✗ Geen abnormal alert
Gear extended = descent logic aangepast	VNAV houdt rekening met hoge drag, maar zonder alarm	✗ Geen config warning (tot je versnelt)

Een uitgewerkt voorbeeld van stille systeemlogica, de ACT 180 LIM CLB pagina van [CLB]. Zie: **1**

Gedurende een groot gedeelte van een normale vlucht zal de CLB pagina op ACT ECON CLB staan. Ik denk dat de meeste piloten wel eens hebben meegemaakt dat de snelheid tijdens een departure niet voldoende oploopt. We gaan dan alles nalopen en vinden dat Gear up niet is uitgevoerd en/of de Flaps niet zijn ingetrokken.

Stille logica zorgt ervoor dat bij vertrek de ACT LIM CLB pagina geactiveerd wordt. Deze logica controleert of het vliegtuig clean is. Zo niet, dan beperkt het de snelheid zodat er geen structurele problemen aan LE, Flaps en Gear ontstaan. Op het moment dat de piloot het toestel clean gemaakt heeft, gaat de stille logica automatisch omschakelen naar ACT-ECON-CLB. Er kan worden versneld tot de waardes die daar zijn ingevoerd/ bepaald tijdens de preflight checks.



[Terug naar Index](#)

[Terug tekst](#)



- How to scan the basic flying instruments PFD A330-Driver.

<https://www.youtube.com/watch?v=ptd0C3YFLjw> how to scan the instruments

De Primary Flight Display (PFD) in de Boeing 737-800 is het centrale scherm waarop de piloot essentiële vluchtinformatie overzichtelijk en intuïtief kan waarnemen. Het toont kritieke gegevens zoals de vliegtuigstand (attitude), neusstand (pitch), snelheid, koers (heading), hoogte (altitude) en verticale snelheid (VSI). Deze geïntegreerde weergave helpt de piloot om snel de actuele vluchtstatus te beoordelen en juiste beslissingen te nemen. Door de heldere en overzichtelijke interface draagt de PFD bij aan de veiligheid en efficiëntie van de vlucht. Het is een onmisbaar instrument in de moderne cockpit voor situational awareness. De vroegere sixpack informatie vind je in deze display terug.

Scantechniek , stap voor stap:

1. Pitch & bank – startpunt
2. ← Links naar airspeed
3. ⇄ Terug naar pitch check
4. → Rechts naar altitude & VSI
(hoogte is primair, VSI ijlt na en is ter bevestiging)
5. ⇄ Terug naar pitch
6. ▲ Boven: bankhoek-
controle
7. ⇄ Terug naar pitch
8. ▼ Onder: heading
(situational awareness) in
de arc
9. ⇄ Terug naar pitch

Deze scan duurt ongeveer 20 sec.



De Pitch is het kleine witte blokje precies in het midden, het startpunt van de scan. Het volgt de beweging van het vliegtuig via IRS/GNSS en reageert nagenoeg direct en vormt het ankerpunt in de scan techniek. Ook de bankhoek wordt door IRS aangestuurd. **Pitch en Bankhoek = attitude** en cruciaal voor handvliegen. Vlieg je met de hand, gebruik de scan-techniek dan continue. Terug in de cockpit, scannen! **Scan = ritme.** Pitch is het anker.

Een goede scan-techniek is primair bedoeld om het vliegtuig veilig en stabiel te laten vliegen door continu inzicht te geven van de actuele vluchtstatus. Hierdoor kunnen afwijkingen of problemen vroeg worden gesignaleerd en snel worden aangepakt. Het voorkomt overfixatie op één instrument, waardoor het overzicht behouden blijft en de situational awareness verbetert. Zo draagt een efficiënte scan bij aan een veilige en gecontroleerde vlucht.

[Terug naar Index](#)



- ILS. How to fly manually an ILS. A330-Driver.

<https://www.youtube.com/watch?v=DZGeYIRCyYI>



Een **ILS (Instrument Landing System)** is een radiosysteem dat vliegtuigen bij slecht zicht nauwkeurig naar de landingsbaan geleidt. Het bestaat uit een **localizer** voor koersgeleiding en een **glideslope** voor verticale geleiding. Deze signalen worden op de cockpitdisplays weergegeven en kunnen handmatig of met autopilot worden gevolgd. Het systeem maakt gestabiliseerde landingen mogelijk tijdens slecht zicht.

De benodigde instellingen zijn natuurlijk de ILS frequentie invoeren en stel ook de MCP-heading in op de baanrichting. (In dit voorbeeld 191°). **Belangrijk!!!**

Als je ca. 15miles verwijderd bent van de runway zet je de AP uit en optioneel ook de A/T. Meestal is de ILS dan al tot leven gekomen. Dat zie je aan de paarse ILS markers ✚ voor de verticale en horizontale begeleiding. Maar belangrijker nog is het kleine witte vierkantje precies in het midden: jouw pitch indicator. Deze zal zich rond de 5° bewegen en is het ankerpunt. De ILS markers tonen de positie binnen de ILS geometrie. De pitch gebruik je voor de nodige aanpassingen.

Verticale correctie:

De ILS is zodanig ontworpen dat naarmate de runway genaderd wordt de nauwkeurigheid toeneemt. Dit houdt in dat correcties in het begin groot moeten zijn maar naarmate de runway dichterbij komt zijn slechts kleine correcties nodig. Dat moet je aanvoelen door veel te oefenen.

Tijdens de nadering ben je geneigd te focussen op de ILS markers maar scan vooral naar de pitch. Gebruik de scantechniek voor het PFD. De pitchstand verandert iets bij een hogere flapstand.

Als je dichterbij komt, kleinere correctie uitvoeren en vooral zoals ze zeggen: "Don't chase the needles". Door constant de pitch te vergelijken met de ILS markers volg je het glijpad. Het laatste deel voor de landing concentreer je alleen op de pitch. De ILS markers zijn dan te gevoelig om goed te volgen.

Horizontale correctie:

Je gebruikt de horizontale ILS-marker om koerscorrecties te maken. Ook hier geldt: hoe dichterbij de baan, hoe gevoeliger het signaal. Volg daarom de witte tracklijn voor een stabiele uitlijning.

Zolang de witte tracklijn in ✚ de headingbug staat ben je perfect uitgelijnd op de runway en hoef je niet naar buiten te kijken. Trouwens dat heeft geen zin want een ILS vlieg je primair in slecht-zicht en dan zie je de runway pas op het laatste moment.



[Terug naar Index](#)



- RVSM Airspace and when to use Auto-Pilot. A330-Driver.

<https://www.youtube.com/watch?v=zg4YDk4izV4>

Als Boeing piloot kun je de autopiloot (AP) inschakelen vanaf 400ft. hoogte. Bij airbus vanaf 100ft. Maar **moet** je de AP ook inschakelen? Nou nee, maar toch... . Piloten schakelen de AP soms later in dan de minimale benodigde



hoogte. Ze willen oefenen in het handvliegen, uiteindelijk het fijnste gevoel.

De meeste vliegtuigen bevinden zich in een kruisvlucht fase, op grote hoogte. Naarmate het vliegverkeer toenam werd het dus behoorlijk druk op die hoogtes. De oplossing werd gevonden in het verminderen van de minimale verticale separatie zodat meer vliegtuigen gelijktijdig zich in dezelfde ruimte kunnen bevinden. Maar daardoor kan een kleine onoplettendheid van een piloot tot te grote hoogteverschillen leiden. Daarom is het **verplicht** op deze hoogtes met **geactiveerde AP** te vliegen. Dit wordt het RVSM (reduced vertical separation minima) kruisgebied genoemd. Deze begint vanaf FL-290 en eindigt boven FL-410. De meeste toestellen zullen niet hoger kunnen vliegen terwijl lager dan RVSM gebied brandstof inefficiënt is en meer turbulentie geeft.

Aerodynamische gevaren van grote hoogte:

Een vliegtuig op maximale hoogte bevindt zich in de coffin corner, het punt waar stall en mach limieten elkaar bijna raken.

Waarom wel: Zo hoog mogelijk betekent minder luchtweerstand en dat is brandstofbesparend.

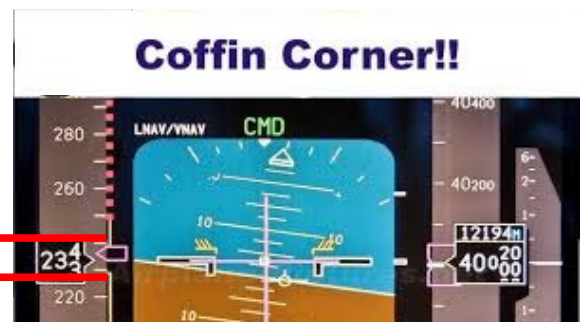
Gevaar: Hiernaast zie je dat de veilige snelheid slechts een smal venster is tussen de gele buffet margins.

- Te snel en Highspeed stall ontstaat.
- Te langzaam en Stall ontstaat.

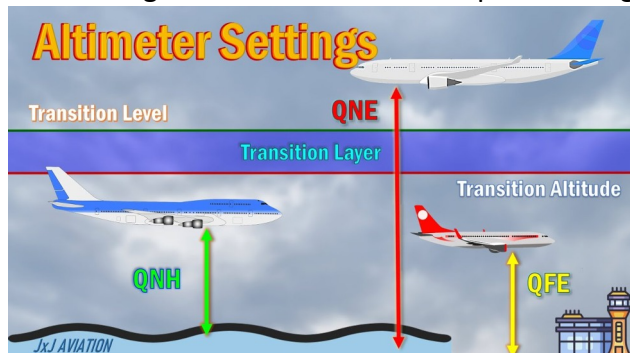
Highspeed stall is een ernstige aerodynamisch probleem.



Compressie effecten van lucht vóór en boven de vleugel veroorzaken shock waves waardoor de luchtstroom aan de bovenzijde van het profiel loslaat. Als waarschuwing begint het vliegtuig eerst te trillen (buffeting) en zal vervolgens in een stall geraken. Daarom dus AP verplicht om deze situatie te vermijden. **Foto hiernaast: Boeing 747 in highspeed stall.**



Vliegtuigen boven FL-410 hanteren weer de minimale separatie van 2000ft. De reden hiervoor is dat de nauwkeurigheid van instrumenten op deze hoogtes afneemt.



Alle vliegbewegingen op deze hoogtes vinden plaats onder QNE, oftewel de standaard barometersinstelling. Deze uniforme instelling zorgt ervoor dat alle vliegtuigen hun hoogte meten vanuit dezelfde drukreferentie, waardoor ze nauwkeurig op hun toegewezen niveau blijven. Als de luchtdruk verandert, ervaren alle toestellen in de omgeving dat identiek, waardoor hun onderlinge hoogteverhouding behouden blijft.

[Terug naar Index](#)



- Stab Trim, de kleine maar cruciale stabilisatie regelaar.

Diep verscholen rechtsonder op de pedestal bevinden zich twee kleine, beschermde schakelaars met het opschrift **STAB TRIM**. De linker regelt "Main Elect" de ander "Auto Pilot".

Deze twee schakelaars maken het mogelijk de trimvlakken elektrisch te bedienen. Zowel de piloot als de Autopilot maken gebruik van deze Stabilisatie Trim.



"Main Elect", deze schakelaar stelt de piloot in staat om via de **trimmschakelaars op de yoke** de trimvlakken elektrisch te bedienen. Als deze uitgeschakeld wordt kan alleen nog via het trimwiel de trimvlakken bediend worden.

"Auto Pilot", deze schakelaar maakt het de "AP (CMD)" mogelijk de trimvlakken te gebruiken. Dit is een voorwaarde voor de "AP" omdat de trimvlakken tijdens een vlucht constant de pitch van het vliegtuig moeten bijsturen.

Deze 2 knoppen zijn beschermd met een "guard" zodat een toevallige aanraking geen gevolgen heeft.

Stab Trim regelt de **hoogte stabiliteit** tijdens de "kruisfase" binnen [RVSM airspace](#). Daardoor wordt het passagier comfort verhoogt en is het tevens gunstig voor het brandstofverbruik. Stab Trim is een kritisch onderdeel van het pitch-controle systeem.

Als de trim **onbedoeld blijft bewegen** (bijv. door een elektrisch defect of softwarefout), spreek je van een "Trim-runaway". Door het uitschakelen van de elektrische trim kan de piloot handmatig de trim bediening overnemen. *(MCAS, een softwarematige aanpassing in de Boeing Max kun je in extreme gevallen uitschakelen door de STAB TRIM schakelaars naar de CUT OUT positie te zetten.)*

Als de "STAB TRIM AUTO PILOT" wordt uitgeschakeld tijdens een vlucht zal de CMD (AP-autopilot) vrijwel direct zijn werk staken. Het is de Autopilot **niet** toegestaan zonder "STAB TRIM" te functioneren. Daarmee is het een indirecte eis voor RVSM airspace. Uitvallen wordt via een alarm geluid duidelijk gemaakt. Het vliegtuig zal vrij snel in een pitch-up of pitch-down situatie komen. Vlieg je in de "coffin corner" dan kan dit ernstige gevolgen hebben. De snelle pitch verandering ontstaat door turbulentie en "CG shift".

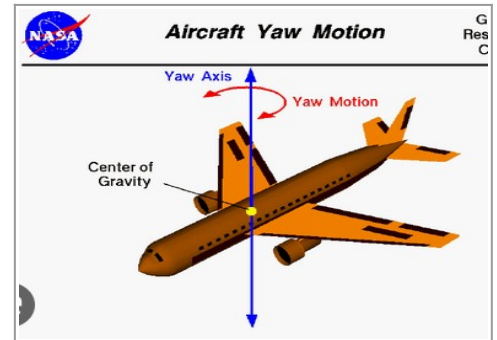
In principe kunnen de schakelaars veilig aan en uitgezet worden. Je onderbreekt slechts de elektrische verbinding. Behalve het uitvallen van de AP zullen er geen problemen ontstaan.

[Terug naar Index](#)



- Dutch Roll: een Hollandse slinger, getemd door de Yaw-Damper .

Moderne airliners waaronder de Boeing 737 serie hebben achterwaarts geplaatste vleugels (swept wings). De voordelen hiervan zijn dat op hoogte sneller gevlogen kan worden zonder compressie verschijnselen, meer lift gegenereerd wordt en minder brandstofverbruik. Het nadeel van deze vleugelvorm is de natuurlijke eigenschap tot gier beweging (yaw). Deze veroorzaakt ook een kleine rol beweging en tezamen ontstaat dan de beruchte en vervelende oscillerende slingering, ook wel “Dutch Roll” genoemd. Vooral op kruishoogte in [RSVM airspace](#) moet dit slingeren voorkomen worden omdat het tot ongewenste hoogte verschillen leidt.



De slinger getemd. “Yaw-damper” .

De Yaw-damper opereert buiten de Autopiloot om. Het is een automatisch systeem dat het roer dynamisch aanstuurt en daarmee de oscillatie voorkomt.

Het systeem gebruikt oa. de gyroscopen van de 2 IRS systemen die elke kleine beweging ook in de verticale as detecteert. Een computer, de FCC (Flight Control Computer), berekent dan de tegenactie en stuurt het berekende signaal naar het roer. Op deze wijze wordt de yaw beweging effectief gedempt.

Als de Yaw-damper uitvalt dient dit onmiddellijk bij ATC gemeld te worden waarna het toestel meestal beneden fl280 gedirigeerd wordt.



De **verticale stabilo** speelt een passieve rol in het stabiliseren van de Yaw-beweging. Het zorgt voor een natuurlijke correctie. Op kruishoogte is dit effect echter te gering om de Dutch Roll te dempen. Soms zie je nog een extra “dorsal fin extension” die een extra stabiliteit geeft bij zijwind landingen.

Waarom een Yaw-damper schakelaar?

De Yaw-Damper wordt bij de preflight-checklist ingeschakeld en bij de shutdown procedure weer uitgezet. Maar waarom is dit niet automatisch geregeld zou je denken? Luchtvaart voorschriften vereisen dat: “elke voorziening die óp aerodynamische vlakken werkt moet uitgeschakeld kunnen worden”. Niet alleen voor testen maar ook ingeval het geval het systeem faalt.



NB: De term Dutch Roll verwijst naar een wiegende vliegbeweging, genoemd wellicht naar het slingeren van Nederlandse schaatseren en zeilschepen. Wat begon als bijnaam, werd een officiële aerodynamische term.



- Fuel imbalance- uitgebalanceerd.

In de PMDG 738 treden zelden storingen spontaan op, maar een fuel imbalance overkomt mij soms ongevraagd voor. Er is pas sprake van "Fuel imbalance" als het verschil tussen linker en rechter vleugeltank **meer dan 453kg/1000lbs.** is. Deze situatie is niet direct gevaarlijk, maar kan beter **vóór de landing genivelleerd** zijn.

Wat zijn oorzaken binnen PMDG:

Asymmetrische fuel burn. Kan optreden als met de hand gevlogen wordt (Thrust levers niet gesynchroniseerd) maar ook door een langdurig gering prestatie verschil tussen de motoren tijdens AutoPilot operaties.

NB: 7.23 =linker tank. 0.00=Centre Tank. 8.33=rechter tank.

In de echte Boeing wereld zijn er nog tal van oorzaken zoals, brandstof lekkage, asymmetrisch tanken, cross feed foutief gebruikt ect.



Op de brandstof meter verschijnt de melding "IMBAL". bij de vleugeltank met de laagste hoeveelheid. Een fuel imbalance kan worden herstelt maar probeer eerst de reden van het onbalans te vinden en te fixen. Ga niet elk klein verschilletje compenseren. Overweeg de crossfeed procedure pas als het lampje "IMBAL" oplicht maar ook dan is het niet altijd nodig. Bij voorkeur eerst de centertank leeg vliegen.

Cross feed procedure als oplossing: (feitelijk de One Engine procedure!)



PMDG-procedure:

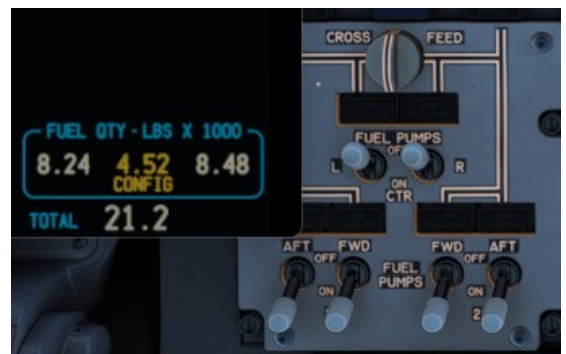
- zet de "Cross Feed" open, "Valve open" licht op.
- zet de AFT en FWD pompen linkerzijde uit. (**de zijde met de minste brandstof**).
- De amber lichten "Low pressure" verschijnen.
- De brandstof wordt nu uit de rechtertank getrokken en naar beide motoren gepompt.
- controleer regelmatig hoe het proces verloopt.
- Als de tanks nagenoeg in balans zijn dan:
- Schakel de AFT en FWD pompen linkerzijde weer in.
- Als de amber lampjes uit zijn, - Crossfeed dicht.

1-Bovenstaande procedure wordt feitelijk gebruikt bij **One Engine operations** (Boeing QRH). In realiteit is er een door drukverschil geregelde verbinding in het fuel manifold waardoor de cross feed bij fuel imbalance niet geopend hoeft te worden. PMDG heeft dit niet correct geïmplementeerd. 2- tijdens deze procedure wordt geen brandstof van tank naar tank verplaatst. Het verschil verdwijnt via het verbruik van de motoren.

Centre tank operatie.

Bij lange vluchten worden ook de centre tanks gevuld. Vanwege de "load" op de vleugels wordt eerst de centre tank gebruikt en pas dan de vleugel tanks. Daarvoor moeten de 2 fuel pumps midden onder Cross Feed ook op "ON" gezet worden. De vleugeltank pompen niet uitschakelen. **"CONFIG"** in geel verschijnt als aanwijzing als de centre tanks fuel pumps niet aan zijn gezet.

[Terug naar Index](#)





Tenslotte:

Er zijn nog veel topics die aangestipt kunnen worden.
Een kleine handgreep uit de vele You-Tube filmpjes:

-Er is een forum voor piloten. Ze communiceren hier betreffende hun operationele vragen.
[PPRuNe Forums](#) > [Flight Deck Forums](#) > [Tech Log](#) > Hot temp platform approach

- 2 routes gelijktijdig in het FMC.
<https://www.youtube.com/watch?v=dub6IRGJP8> 2 routes samen in het FMC

- FAVOURITE VATSIM MISTAKES by Pilots and ATC | Real Airline Pilot
<https://www.youtube.com/watch?v=2NDA8QmoxLw>

- How to operate with Strong gusts
<https://www.youtube.com/watch?v=jfczPz-qIZY>

- Alerts A330
<https://www.youtube.com/watch?v=aWVSApAy1so>

- Typical B737 Flight Simmer Mistakes: Approach Modes
<https://www.youtube.com/watch?v=cFRxsT3TYsk>



<https://www.youtube.com/watch?v=dyJAMdAL508> Highspeed stall
<https://www.youtube.com/watch?v=VBFThdQVYuI>
https://www.youtube.com/watch?v=H01BLaE_8yA

High fly,
Gradus





- TABEL: ILS daalhoek aanpassingen.

De tabel laat zien dat ILS-daalhoeken wereldwijd bewust worden aangepast aan lokale omgevingsfactoren, met als doel het behouden van vliegveiligheid, stabiliteit en energiebeheer tijdens nadering en landing.

Tabel: ILS Glideslope-aanpassingen – Hot & High vs Cold & Terrain

Vliegveld	ILS Glijhoek	Hoogte & Klimaat	Reden afwijking
Dubai (OMDB)	2.5°	Laag, extreem heet	Verlaging TAS/groundspeed, langere flare
Mexico City (MMMX)	2.7°	Zeer hoog, warm	Hot & high: verminderde performance
Denver (KDEN)	2.6°–2.75°	Hoog (5,400 ft)	Minder flare-energie, stabiel profiel
Bogotá (SKBO)	2.7°	Zeer hoog (8,300 ft)	Hogere TAS, compensatie voor float
Tromsø (ENTC)	3.4°	Laag, koud, terreinrijk	Terrein vrijwaring, korte flare
Alta (ENAT)	3.5°	Koud, smalle benadering	Obstakels + korte baan
Kirkenes (ENKR)	3.3°	Koud, afgelegen	Snelle energieafbouw, terrein vrijwaring
Innsbruck (LOWI)	3.5° (RNP)	Bergachtig, koud	Terrain & late final turn (RNP)

Afgevlakte glijpaden (< 3.0°)

Deze komen voor op luchthavens die gekenmerkt worden door hoge temperaturen en/of hoge veldhoogtes, zoals Dubai, Mexico City en Denver.

In deze omstandigheden is de True Airspeed (TAS) bij een gegeven IAS hoger door lagere luchtdichtheid. Dat leidt tot een hogere groundspeed, langere flare en meer float tijdens de landing.

Een vlakker glijpad (bijv. 2.5–2.7°) verlengt de final approach, verlaagt de sinkrate en maakt het eenvoudiger om gecontroleerd, — een vorm van energiecompensatie bij hot & high conditions.

Steilere glijpaden (> 3.0°)

Aan de andere kant zien we op luchthavens in koude, terreinrijke of afgelegen gebieden — zoals Tromsø, Alta, Kirkenes — juist glijhoeken van 3.3° tot 3.5°.

In deze situaties is de luchtdichtheid hoog en de TAS relatief laag, waardoor vliegtuigen veiliger met hogere sink rates kunnen dalen: een steiler pad, verkort het final segment, beperkt float, vermijdt obstakels en terrein en ondersteunt een snelle en precieze energieafbouw in uitdagende topografie

Conclusie:

De keuze voor een afwijkende ILS-daalhoek is altijd een afweging tussen :

Vlakkere glijpaden helpen in warme en dunne lucht om stabiliteit en remcapaciteit te behouden, steilere paden in koude of bergachtige gebieden helpen bij het snel en veilig positioneren op korte final. Deze variaties tonen aan hoe nauw het verticale profielontwerp van benaderingen is afgestemd op operationele realiteit en aerodynamische grenzen — een cruciaal aspect voor elke gezagvoerder én voor simulatorpiloten met systeeminzicht.

En hoe is dit op het RNAV operationeel niveau geregeld?

Bij RNAV approaches worden in soortgelijke omstandigheden de glijpaden ook aangepast.