



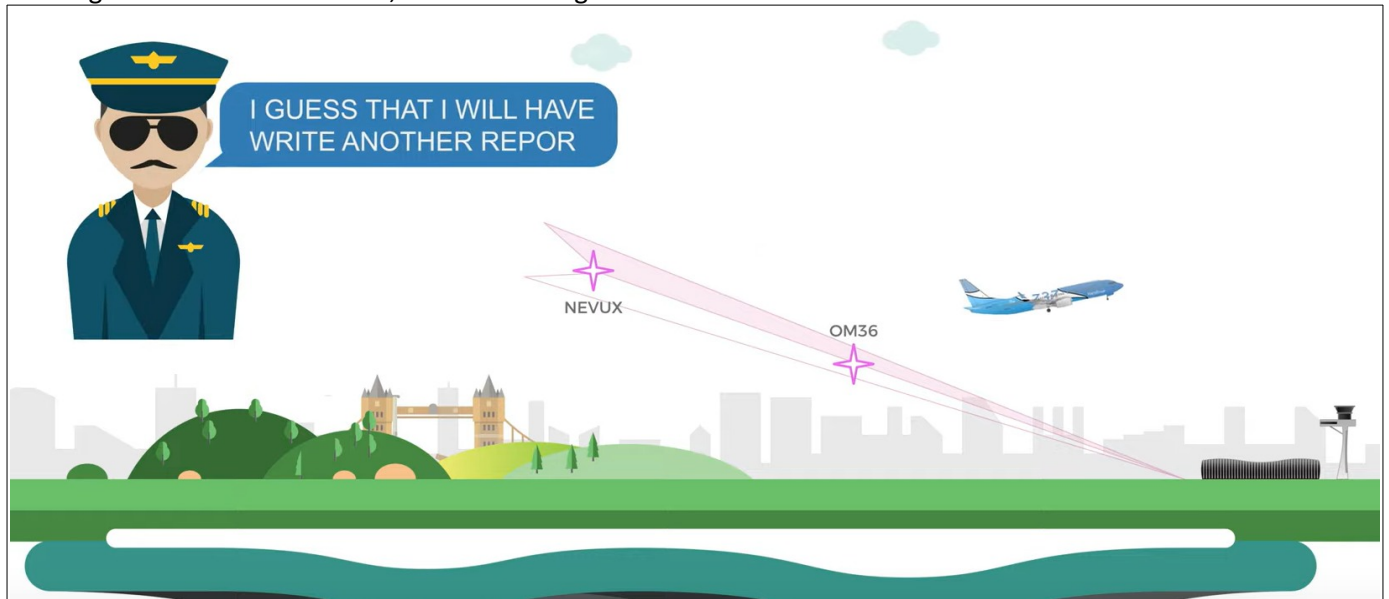
Beste Piloten,

Iedereen die met een Boeing 737-800 heeft gevlogen, herkent het waarschijnlijk: de landing voelt vaak aan als te snel en te hoog.

Hoewel dit niet exclusief een Boeing-probleem is, lijkt het bij de 738 opvallend vaak voor te komen. Hoe komt dat? Wat maakt juist dit toestel zo gevoelig voor een "Energy High state" approach?

Hieronder enkele richtlijnen, tips en trucks.

Te hoog en te snel om te landen, dan maar een go-around.



Welke oorzaken kunnen leiden tot deze situatie op Final.

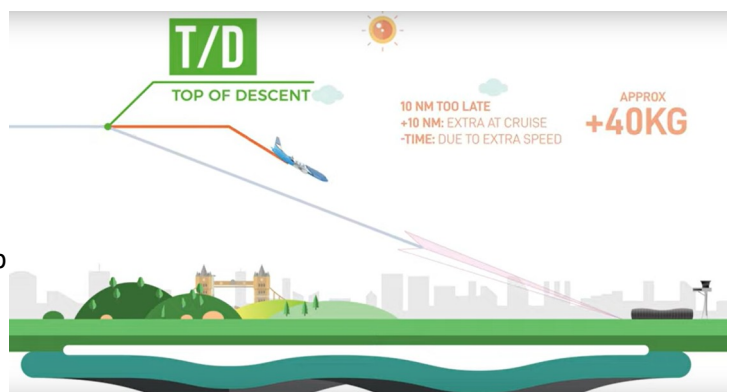
De algemene oorzaak is dat het vliegtuig tijdens het daalsegment niet het beoogde glijpad heeft gevolgd en daardoor te hoog en/of te snel bij de landingsbaan uitkomt. Het vliegtuig zit nu in een "High en Hot state". Als dit met een duikvlucht op Final Approach hersteld wordt, zal de hoogte-energie in snelheid worden omgezet. Het vliegtuig zit nu in een "Energy High state". (zie [hier](#) de verdieping). De resterende afstand tot de touchdown zal dan vaak niet voldoende zijn deze ongewenste energie/snelheid kwijt te raken. Het resultaat is een "Go-around". Of een stuijterende flightsim landing.

De mogelijke oorzaken of gecombineerde omstandigheden:

De voor de hand liggende oorzaken:

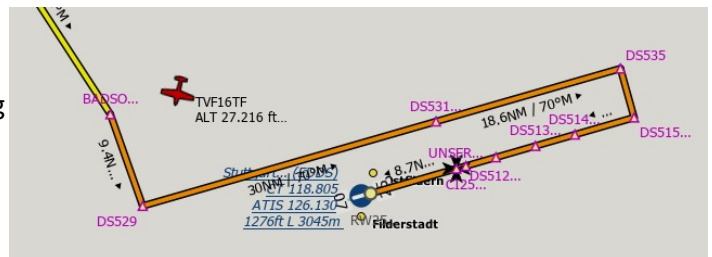
1. daling is te laat ingezet. Hierdoor moet je steiler dalen dan gebruikelijk en zal de snelheid toenemen. vuistregel is 1op3 (30000ft=90NM starten descent.)

2. tijdens de daling is het FMC blijven steken op een te hoog ingestelde hoogte in het altitude venster. Als dit niet tijdig geconstateerd wordt, kom je te hoog in het glijpad. Het alternatief door steiler te dalen geeft een hogere snelheid tot gevolg. Als dit hoog in de daling voorkomt heb je vaak nog mogelijkheden tot herstel maar later in het daalsegment zal het tot problemen leiden.





3. de windcomponent is niet of niet correct ingevoerd in het FMC. Daardoor kun je in de approach en final approach te veel snelheid ontwikkelen.
4. bij grote QNH verschillen tussen standaard en lokale druk kan het vliegtuig plotseling te hoog in het glijpad zitten. Vergeet niet de lokale druk in het FMC te programmeren. Dit hoogteverschil ontstaat na overschakelen naar transition altitude, maar deze verschillen kunnen vaak met de speedbrakes genivelleerd worden. Het is gebruikelijk bij dergelijke QNH verschillen goed op te letten.
5. Bij sterke rugwind op bv. het downwind leg kan de snelheid toenemen. Het fmc constateert dit en reageert door te melden dat de speedbrakes geactiveerd moeten worden. Kijk dus regelmatig naar je snelheid en vergelijk dit met de gewenste snelheid. De gewenste snelheid zie je bovenin de speed-tape en/of in de LEGS pagina.
6. Door te laat met de flapzetting te beginnen kom je ook te snel binnen (vuistregel op 10NM afstand – flaps-5, op 5NM naar uiteindelijke flapzetting + gear down. Geardown is extra drag dus minder snelheid.
7. Afkorting van de approach. Het FMC is goed in staat de Sink-rate in relatie tot de gewenste snelheid te regelen. Maar als je een deel van de STAR en/of approach verkort zonder anticiperen, dan kom je te hoog uit bij de landingsbaan. Een soortgelijk hoogte-probleem ontstaan als ATC je binnendoor loodst. Meestal houden ze daarmee rekening maar soms moet je zelf vooruit plannen. Indien nodig geef je aan dat er meer trackmiles nodig zijn. *“Can't turn base, need more trackmiles”*
8. De ILS wordt niet correct ingenomen waardoor het toestel na FAF niet gaat dalen. (klik [controles](#))



Aankomst EDD5.

Correcties:

Afhankelijk van de hoogte en de afwijking zijn er een aantal correctie mogelijkheden in de cockpit. Maar die zijn eindig en kunnen te grote problemen niet oplossen. (Klik [hier](#) voor verdieping)

De volgende engelse woorden geven dit goed aan:

“early corrections are energy-efficient, late corrections are drag-dependent”, oftewel,

Hoe eerder je snelheid en hoogte corrigeert tijdens een nadering, hoe soepeler en zuiniger dat gaat. Hoe later je corrigeert, hoe harder je moet remmen of afdalen — en dat kost meer energie (en brandstof), of vereist meer luchtweerstand (spoilers, flaps, gear down).

early corrections:

Als je al op grotere hoogte of ver van het vliegveld kleine aanpassingen maakt (zoals snelheid verlagen, speedbrake inzetten, sink rate aanpassen), gebruik je de natuurlijke aerodynamica van het vliegtuig. Je glijdt soepeler en efficiënter omlaag.

late corrections:

Als je pas in de laatste fase merkt dat je te hoog of te snel zit, moet je meer ingrijpen:

De middelen die je dan tot je beschikking hebt zijn:

- Speedbrakes inzetten. Een speedbrake is efficiënter bij hoge snelheden.
- Landing gear eerder uitzetten. Dit kan bij <250IAS. Het is een zeer effectief middel om snelheid te verliezen zodat met een hogere sink rate gevlogen kan worden.





- Flaps agressiever gebruiken, maar dit vereist in eerste instantie een lagere snelheid. Het is alleen efficiënt bij lagere snelheden.
- Steilere dalhoek vliegen
Dat alles verhoogt **drag** (luchtweerstand), wat oncomfortabeler is, en minder efficiënt.

Bovenvermelde mogelijkheden zijn redelijk efficiënt boven 10.000ft. Als er nog steeds grote hoogteverschillen zijn beneden 5000ft AGL dan zal dat vaak tot een go-around leiden. Temeer omdat je vanaf de FAF binnen de eisen van een stabiele approach moet blijven.

Dalen: “Flight level change” (FLCH) vs. “Vertical speed” (VS)

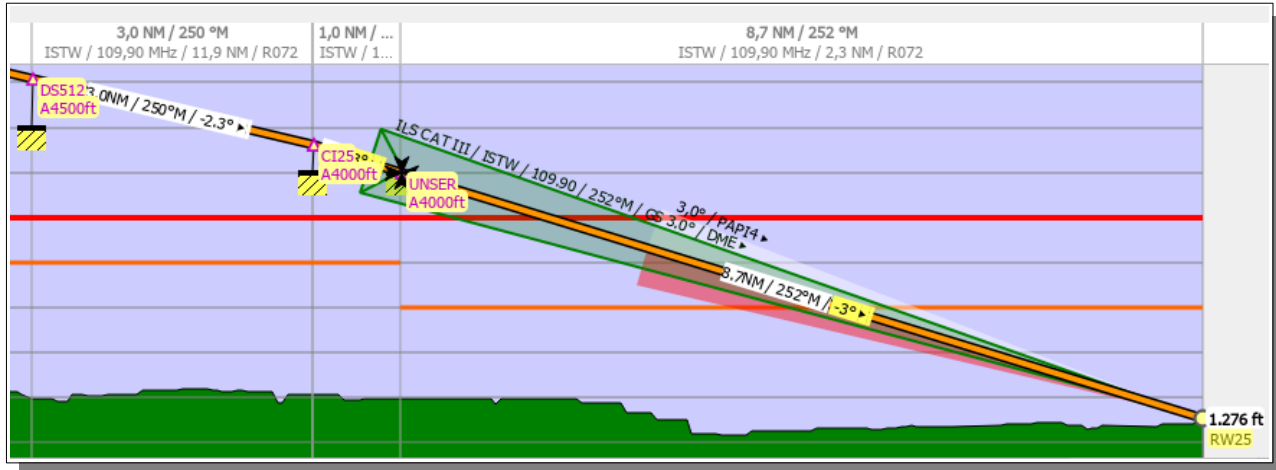
- FLCH met idle en verlaging van geselecteerde snelheid zorgt voor snelle reductie van zowel hoogte als snelheid. Deze mode vlieg je met het FMC in controle.
- VS-mode geeft meer precieze controle, maar risico op overspeed als je daalsnelheid te hoog instelt.

Controles:.

Hierboven hebben we gezien wat er zoal mis kan gaan en hoe het te corrigeren is. Maar voorkomen is beter dan blussen. Daarvoor zijn er een aantal controlemiddelen in de cockpit tijdens de daling die uitgevoerd kunnen worden. En je hebt veel informatie tot je beschikking dus gebruik ze!

Het is een goed gebruik je aankomst-kaarten van te voren te raadplegen. Deze geven een schat aan informatie. Op dit kaartje zie je bv. Dat de ILS een normale dalhoek heeft van 3.0°. Dus geen gekke dalingen op final.

Een uiterst belangrijk meetpunt is de Final Approach Fix (FAF). Deze dient in deze approach op ca. 4000ft te worden aangevlogen en bevindt zich 8,7Nm van de threshold. (een mentaal vuistreksommetje stelt je gerust: 10NM=3000ft boven de baan is de regel, hier 4000-1280=2720ft op 8,7NM.)



Controleer dergelijke meetpunten in de daling, ook hogerop in het glijpad en vergelijk het met de gegevens in de cockpit.

Tip's:

-Zet in de FIX pagina de meetpunten die je wilt controleren. bv. IAF en FAF. Deze zie je dan in het ND terug als een blauw cirkeltje.

Controleer constant de G/S (Glide Slope indicator) in het ND. Deze indicator informeert je correct maar let op, deze is afhankelijk van het volgende waypoint in de FMC route. Hierbij mag in de route geen onderbrekingen tot de threshold zitten.

Je kunt G/S ook als baken-referentie bij afwijkende ATC routing gebruiken. Maar dat voert in deze BP te ver.



BP-087: Boeing 738 in High Energy State.

25



Tip – vervolg,

-Zijn er geen vaste meetpunten in de route opgenomen dan kun je ze zelf bepalen. Vuistregel: op een afstand van 10NM heb je een hoogte van 3000ft boven Field elevation. Op deze afstand begin je met de flapzetting 5 die een snelheid kent van ca.170KIAS. Flaps30+ snelheid 135-145.

-Teken een ring van 10NM en 5NM in het ND rond de threshold. Je weet nu waar je met de flapzetting moet beginnen en het punt van Geardown en landingconfiguratie.

Conclusie:

Het zijn inderdaad veel processen die je tijdens de daling nauwlettend moet volgen — van hoogte, snelheid en configuratie tot FMC-status en externe factoren als wind en QNH. Maar als je deze stappen gestructureerd en op tijd uitvoert, verandert een potentieel complexe nadering in een beheersbare, voorspelbare landing. De sleutel is: anticiperen, monitoren, en tijdig corrigeren. De Boeing 737-800 vergeeft weinig in de laatste fase — maar belooft een goed voorbereide en zorgvuldig gevloggen approach met een strakke, gecontroleerde touchdown.

[Terug](#) naar tekst pagina 1.

Verdieping “Energy high state” Boeing 737.

→ Vergelijking: Boeing 737-700 vs -800 vs -900 (ER)

Type	Wing surf.(m ²)	MTOW (kg)	Wing Loading (kg/m ²)	Glide & aanpak-profiel
737-700	125.0	70,080	561	Vlakke descent, relatief traag, makkelijk te vliegen
737-800	125.0	79,015	632	Steilere idle descent, hogere Vref, vraagt anticipatie
737-900ER	125.0	85,139	681	Nog steilere glijpad, traag te vertragen, kritisch energiebeheer.

Elk vliegtuigtype heeft unieke aerodynamische eigenschappen die het gedrag tijdens een daling beïnvloeden. Neem bijvoorbeeld de Boeing 737-800: door zijn relatief kleine vleugeloppervlak in verhouding tot het gewicht daalt dit toestel op idle met een relatief hoge snelheid. Ter vergelijking: een kleiner vliegtuig met een groter vleugeloppervlak in verhouding tot zijn massa zal meer 'zweven' en dus langzamer dalen. Die zweefeigenschap, of het gebrek daaraan, bepaalt in belangrijke mate hoe strak je je verticale profiel moet vliegen, zeker in de eindnadering.

Technisch gezien is wing loading — het gewicht per vierkante meter vleugeloppervlak — een cruciale factor. De 737-800 heeft een wing loading van ongeveer 632 kg/m², terwijl de kortere en lichtere 737-700 slechts 561 kg/m² belast per m² vleugel. Dit verschil betekent dat de 700 wendbaarder is, met minder traagheid in de primaire stuurvlakken. Bij hogere wing loading is er meer snelheid nodig om dezelfde lift te genereren, en dus is de stall speed hoger. Dit heeft directe gevolgen voor de benaderingssnelheid en de daalkarakteristiek tijdens idle. In situaties waarbij snel hoogteverschil moet worden gecorrigeerd — zoals bij een te hoge binnenkomer — is het toestel met hogere wing loading minder vergevingsgezind. Daarbij komt nog dat de grotere massa traagheid van een zwaarder toestel invloed heeft op pitch- en roll-reactie, wat de precisie in de approach verder bemoeilijkt.

De 737-800 heeft dus een steilere idle descent dan de -700. In theorie betekent dit dat het traject van top of descent tot landing korter kan zijn, maar dat is niet zonder gevolgen. Een klein foutje in hoogte of snelheid op het FAF (Final Approach Fix) kan in de 800 moeilijker worden gecorrigeerd binnen het glijpad. De marge voor correcties is simpelweg kleiner. De 900 is in dat opzicht nog kritischer: langer, zwaarder en met dezelfde vleugel als de 800. Het belang van een correcte configuratie bij het FAF is bij Boeing-toestellen dan ook essentieel. Daar moet je met de juiste snelheid, flapsetting en hoogte aankomen. Doe je dat goed, dan is de rest van de benadering een stuk beheersbaarder — en vergroot je de kans op een stabiele, gecontroleerde landing aanzienlijk.

<https://www.youtube.com/watch?v=5KiRK1uqHRY>

<https://www.youtube.com/watch?v=KQmCRh3cIK8> Daalprofiel goed uitgelegd.

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

High fly, Gradus