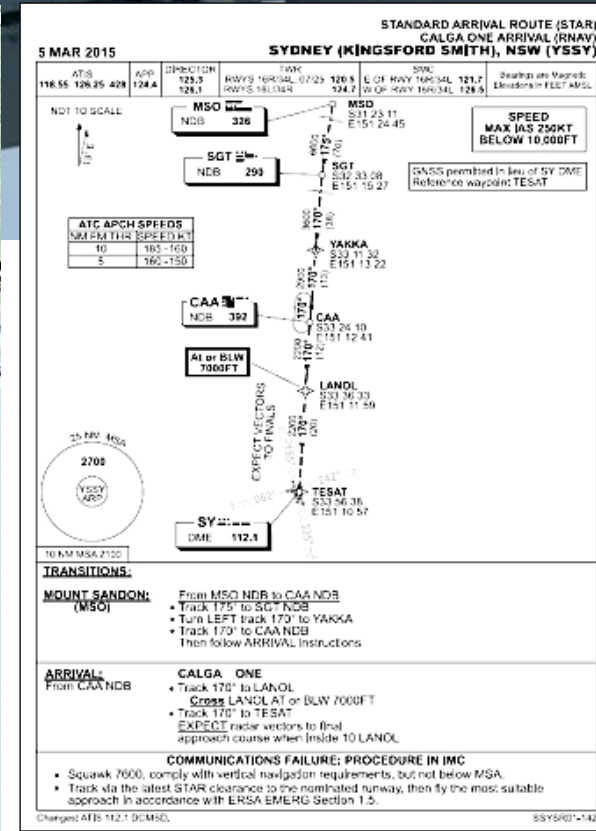


Er gaat zich een probleem voordoen

[illegible]

de air traffic getallen gingen stijgen was het duidelijk dat een systeem nodig was om ze van elkaar gescheiden te houden, maar tegelijkertijd het simpeler en makkelijker te maken een broodnodige 'landing separation' al veel eerder in de approach te bereiken. Het was niet de juiste aanpak de vliegtuigen van elkaar te scheiden nog maar vijf mijl van touchdown. Dat moet veel, veel eerder plaatsvinden want dan kunnen we ze dezelfde route laten vliegen, op dezelfde hoogtes en met dezelfde snelheid in een keurige optocht helemaal tot aan de touchdown. Hoe doe je dat?

Nou, om te beginnen, als je ook nog een paar andere factoren, zoals het terrein ter plaatse, het weer en een groot verschil in performance van de vliegtuigen, in de mix doet wordt het nog een flink stuk lastiger. Dus laten we eens van wat dichterbij bekijken hoe dit wordt bereikt terwijl we dan tegelijkertijd leren hoe je zo een STAR-kaart moeten lezen. Je zult steeds vaker tegenkomen dat STARS in lijsten zijn opgenomen als 'Arrivals'. Dus als je problemen hebt met het vinden van een specifieke kaart gebruik dan ook deze term voor het zoeken.

We beginnen eenvoudig

De rechterkaart op de vorige pagina laat ons de CALGA ONE arrival voor Sydney's Kingsford Smith (YSSU) airport in Australië zien. De kaart heeft dezelfde opbouw als alle andere die wij in deze serie zijn tegengekomen dus zijn ze niet moeilijk om te interpreteren. Maar zoals gebruikelijk zijn er een paar kleine instinkers voor de niet oplettende lezertjes dus laten we een paar bekijken op deze kaart die je op de volgende site kunt binnenhalen:

<http://www.airservicesaustralia.com/aip/current//dap/aeroprochartstoc.htm>

Ten eerste: overtuig je ervan dat welke kaart je ook binnenhaalt deze geschikt is voor het type GA-vliegtuig dat je hebt gekozen en aansluit bij de apparatuur

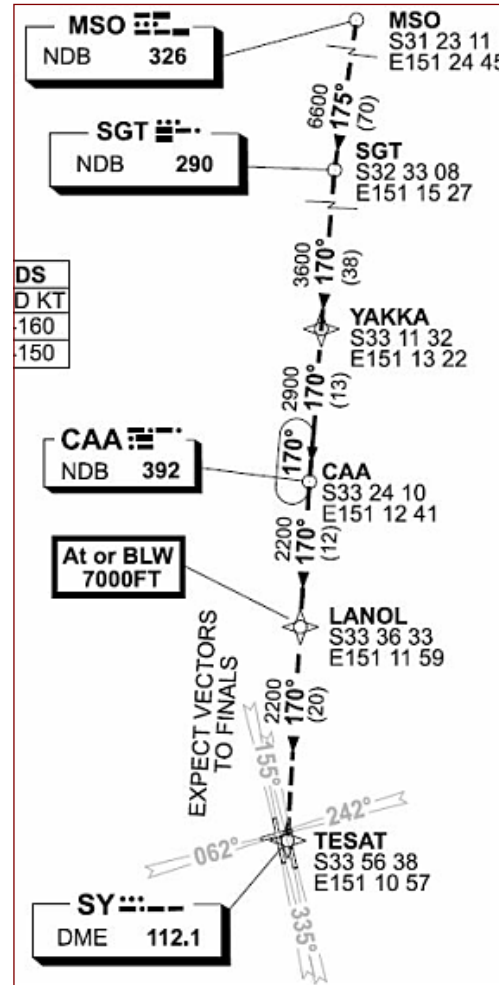
die je aan boord hebt. Deze arrival maakt gebruik van ADF- en VOR-navigatiehulpmiddelen en kan daardoor gevlogen worden met minder luxe uitgevoerde vliegtuigen die geen GPS of FMC aan boord hebben.

Deze aflevering vliegen we van Tamworth (YSTW) in IFR condities met zuidelijke wind voorspeld voor onze landing. Zie de linkerkaart op de vorige pagina. Als je via een STAR binnenkomt moeten piloten de STAR beginnen op een van de transition (of entry) points op de Mount Sandon (MSO) NDB. Omdat Tamworth ongeveer 170nm ten noorden van Sidney ligt is de CALGA ONE arrival oppakken bij MSO een uitstekende keus.

Maar laten wij hier eens over nadenken

We komen zo op deze STAR terug maar laten we eerst voor dit moment eens bedenken waarom ATC ons een standard arrival wil laten vliegen nog zo ver verwijderd van de landingsbaan - in dit geval 172nm! Als wij eenmaal in de lucht zitten is ATC op de hoogte van onze ETA voor de verschillende waypoints op onze route. Dus al heel vroeg hebben ze een aardig goede kijk op welk moment wij boven Mount Sandon zullen verschijnen, boven Singleton enz. En ook binnenkomend op Sydney's Kingsford Smith Airport. Als er ook nog andere vliegtuigen op weg zijn die de CALGA ONE arrival zullen volgen, zal ATC ook hun verwachte grondsnellheid kennen, tijd van aankomst en hun hoogte.

Dus al ver voordat een kist het transition point heeft bereikt, kan ATC een volgorde van aankomst inplannen. Indien nodig kunnen ze een verandering van snelheid of route verzoeken lang voordat de veiligheid in gedrang komt. Hun doel is een keurig getimed volgorde van landen op YSSY in elkaar te zetten zonder de gevaren en stress van een poging om tien vliegtuigen te laten landen terwijl zij nog maar een paar minuten van touchdown zijn. Piloten en



passagiers weten dit ook te waarderen want dit betekent dat de final approach ruim van te voren kan worden opgezet met minder workload en een vriendelijke rustige nadering.

We gaan ervoor

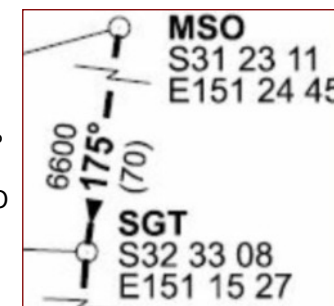
Onze geplande route is simpel: YSTW-MSO-CALGA1-YSSY. De kaart hierboven is de CALGA ONE arrival die gebruik maakt van MSO als transition. Omdat we IFR vliegen moet je zorgen voor een 'Lo' enroute chart (SkyVector) voor dit gedeelte. <http://skyvector.com/> Als je in de SkyVector pagina zit klik je op 'World Lo' en tik YSTW in het zoek-

veld. Je kunt inzoomen om alle details te vinden die je nodig hebt voor de IFR en route vlucht zoals vereiste track, lowest safe altitudes, route nummer en details van de radio navigation aid (NDB, VOR). Na vertrek van Tamworth is je track (koers over de grond) 112° naar de NDB MSO terwijl je klimt naar je kruishoogte die boven 5.900ft moet liggen om te voldoen aan de LSALT voor deze leg en dat hebben van de en route kaart van SkyVector gehaald. We hebben clearance gekregen om de CALGA ONE arrival te vliegen zoals gepland. Dus als je aankomt op de NDB MSO draai je naar het zuiden naar TRACK 175° outbound en volg je de arrival zoals op de kaart staat aangegeven. Van MSO naar SGT:

LSALT is 6600ft

Track na MSO is 175°

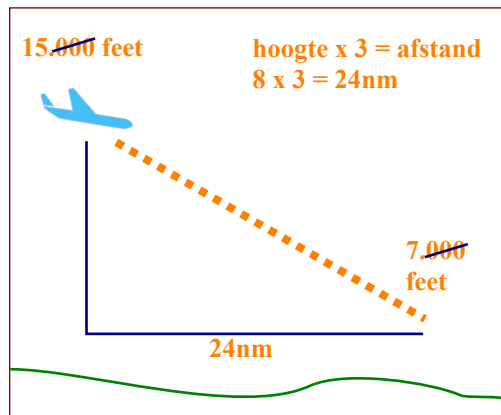
Afstand MSO - SGT (Singleton) is 70nm



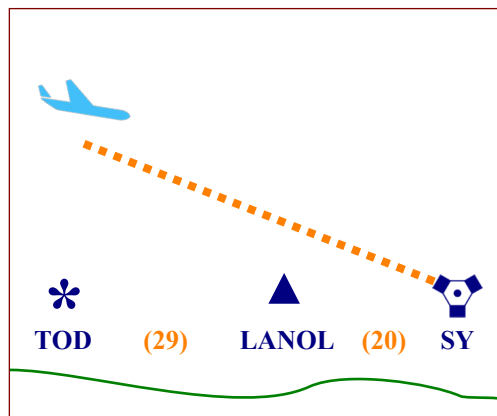
Deze gegevens vind je dus terug op de kaart voor elke afzonderlijke leg om onze vlucht uit te voeren.

Nu we in onze cruise zitten kunnen we een stukje vooruit gaan denken en bekijken hoe onze afdaling zal zijn. We zien de hoogterestrictie boven LANOL waar we beneden 7000ft moeten zitten. Om uit te maken waar ons begin van de afdaling moet liggen om te voldoen aan deze restrictie kunnen we een vuistregel gebruiken die erg gebruikelijk is in de luchtvaart voor diegenen die niet met een FMC vliegen. Laten we uitgaan van een een turboprop met een licht op druk gebrachte cabine op een kruishoogte van 15.000ft en we willen die 7000ft halen. Vermenigvuldig eenvoudig de duizendtallen van de voeten met drie om ons een redelijk nauwkeurige af-

stand tot dit punt te geven. Dus:
 $15.000 - 7.000 = 8.000 \times 3 = 24\text{nm}$.
 Voeg daar laten we zeggen 5nm aan toe als veiligheidsmarge, dan moeten we aan onze afdaling beginnen ongeveer 29nm voor LANOL (wanneer we van ATC toestemming hebben gekregen voor de approach natuurlijk!).



We pakken onze inbound leg naar SGT weer op en wanneer we eenmaal boven SGT zijn draaien we iets naar links voor een track van 170° outbound. Je hebt ook gezien dat de kaart ons vertelt dat de lowest safe altitude voor dit gedeelte slechts 3600ft is als we ons klaar maken voor de afdaling nadat ATC dat aan ons vraagt of ons opdracht geeft. Vooruitlopend op onze aankomst stel je je VOR/DME in op SY 112.10MHz en houden we onze DME in de gaten. We kunnen nu de door de DME aangegeven afstand tot SY gebruiken om onze afdaling te beginnen om de voor LANOL opgegeven hoogte te halen. De kaart laat zien dat LANOL 20DME van SY is verwijderd en dat we de afdaling 29nm van LANOL richting Noord wilden beginnen. Dus tel 29nm bij 20nm op en dan weten we dat we moeten beginnen met afdalen ongeveer 49nm van SY vandaan. Terwijl we afdalen passeren we ook CALGA NDB (CAA). Let daar even op de holding in de kaart. Het is gebruikelijk

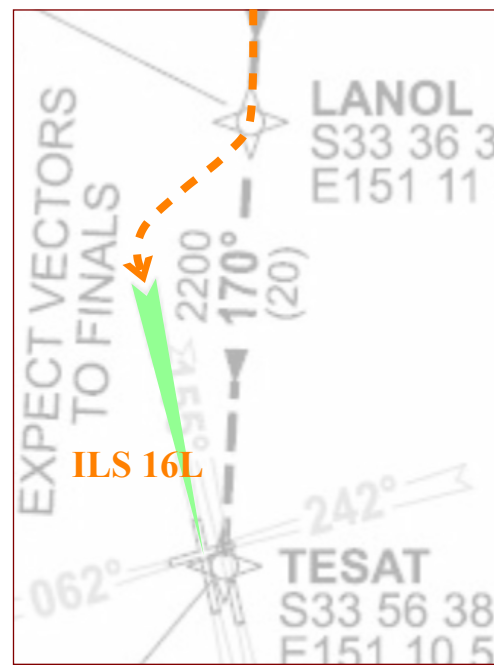


dat een STAR tenminste één zo een holding pattern heeft en het wordt gebruikt door ATC om de vliegtuigen te scheiden voordat ze de latere gedeelten van de arrival binnenvliegen. Als de opstopping te groot wordt en het weer te slecht kan ATC ook de vliegtuigen verticaal opstapelen in de holding zoals we in een vorige aflevering hebben gezien en ze dan elk op hun beurt weer clearance geven voor de rest van de STAR en de approach.

LANOL is het rapporteerpunt

Kijk even goed naar de informatie op de kaart rond het LANOL waypoint en dan komen toch een aantal zaken naar boven die ons vervolg op deze STAR zullen beïnvloeden. Ten eerste: LANOL is geen VOR of NDB maar een waypoint vastgelegd door een specifieke lengte- en breedtegraad. Maar werkt dat voor ons met alleen radionavigatie aan boord voor VORs en NDBs? We hebben de SY VOR al eerder gebruikt om de afstand langst de STAR-route te bepalen en als we even iets beter naar LANOL kijken op de kaart dan zien we 170° en 20nm staan. Even omgerekend: 170° inbound, dan vliegen we dus op de 350-RADIAAL van SY en LANOL is 20DME van de Sydney VOR vandaan. Alles wat we moeten doen is onze 170° track op de 350-radiaal voortzet-

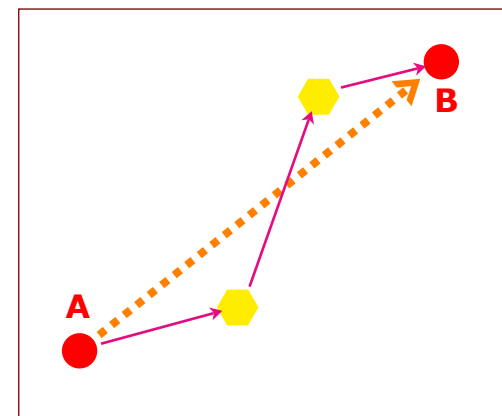
ten en als de DME zegt dat we nog 20nm verwijderd zijn zitten we boven LANOL. Dus ook zonder GPS of dure instrumenten in de cockpit kunnen we een redelijk precieze STAR vliegen. We zitten nu boven LANOL op de afdaling naar baan ILS16L met een hoogte van de initial approach van 4000ft. Die 4000ft kan je vinden als je de approach plate van ILS16L download van de inmiddels bekende site. De STAR zegt ons duidelijk dat we vectors to final kunnen verwachten: EXPECT VECTORS TO FINAL. ATC 'vectort' je naar binnen rekening houdende met andere vliegtuigen op deze nadering. Maar ATC in Flight Simulator laat het voor dit soort processen een beetje afweten reden waarom vele flightsimmers de ingebouwde ATC aan de kant hebben gezet. De ATC is gewoon niet goed genoeg. We gaan daarom de ILS op het handje onderscheppen door eerst de nav radio in te stellen op 110.90MHz (de ILS-frequentie) en de VOR course naald naar 155° te draaien. Draai naar rechts naar een intercept heading van 30° dat is dus $155^\circ + 30^\circ = 185^\circ$ en pak dan de ILS op of maak een landing op zicht.



Eigenlijk ben je nu een soort van kampioen! Je hebt een STAR gevlogen en hebt je aan alle ATC-instructies gehouden zoals op de kaart weergegeven. Onnodig te zeggen dat deze STAR nog een aantal keren vliegen met verschillende kisten je zal helpen met het begrijpen van dit alles en je ook de nodige routine geeft in het calculeren van je dalingsprofiel en je Top of Descent (TOD).

Een RNAV STAR

Alsjeblieft niet nog meer afkortingen! Eh, ja toch wel. Als je SIDs en STARs gaat vliegen zonder gebruik te maken van NDBs en VORs dan kom je er uiteindelijk op uit dat je RNAV technieken moet gebruiken. Dus laten we beginnen met de basis uit te leggen en daarna, later deze simpele uitleg verder uit te bouwen. RNAV staat voor aRea Navigation en is een manier om het IFR-piloten mogelijk te maken zo ongeveer elke route die binnen een netwerk van radio navigation aids valt te vliegen. Hieronder een route



die veel flightsimmers zouden kiezen als ze van A naar B vliegen: een zig-zag patroon van radio navigation aid naar radio navigation aid (VOR, NDB). Het is duidelijk dat je sneller en goedkoper vliegt als je direct van A naar B zou kunnen vliegen en je in plaats daarvan zou

Dit artikel is een vertaling van het tiende deel van een serie artikelen van Peter Stark over IFR vliegen in de PC-Pilot, het overbekende lijfblad voor Flightsimmers. De meeste afbeeldingen zijn opnieuw gemaakt. Ik heb het een beetje aangepast hier en daar omdat SIDs en STARs nog wel eens willen veranderen. Erik.

melden op vastgelegde 'waypoints' langs de route als je daar passeert. RNAV is al een tijdje in gebruik voor vliegtuigen die zulke relatief antiquarische nav aids aan boord hebben als INS en Omega (als je jonger bent dan 40 zul je deze begrippen misschien even moeten Googelen). Maar RNAV kwam pas echt van de grond met de komst van satellietnavigatie/GPS. Van de ene op de andere dag konden piloten met hun GPS of Flight Management Computers met de daaraan gekoppelde database zo ongeveer overal navigeren met een opmerkelijke nauwkeurigheid. De meeste STARs (en SIDs en airway routes) maken tegenwoordig gebruik van deze waypoints nu deze GPS-technologie beschikbaar is en steeds meer de standaard is geworden. Deze technologie maakt bijzonder nauwkeurige navigatie en approaches mogelijk en kan over het hele traject tot aan touchdown worden gebruikt zoals we binnenkort zullen zien. Als je aan het oefenen bent met STARs zorg er dan voor dat je beide typen oefent want als je GPS/satelliet-signaal het laat afweten is die goede oude VOR/NDB gewoon weer je fallback. Ook airlinerpiloten in deze moderne tijden, die normaal gebruik maken van de FMC zullen nog steeds hun navigatieradio afstemmen, klaar voor gebruik, in het geval van een storing in een van de aan de FMC verbonden systemen. Hieronder een selectie van STARs met variërende moeilijkheidsgraad die in allerlei soorten gevlogen kunnen worden

en met verschillende combinaties van NDBs, VORs, en/of GPS en waarvan jij de gegevens op de kaart moet interpreteren om de STAR volgens de regeltjes te vliegen. Indien een RNAV final approach in de STAR wordt gespecificeerd vervang die dan gewoon door een ILS of een visual approach voorlopig. Je kunt ze van de website halen die eerder in deze aflevering werd genoemd:

- Brisbane (YBBN) Blaka Six Papa Arrival
- Cairns (YBCS) Hendo Five Alpha Arrival met een KONDA Transition
- Jandakot (YPJT) Two Golf Arrival BE-VLY Transision (Merk op dat er een NDB is bij Beverly die niet op de STAR voorkomt maar die zeker nuttig is).

De volgende keer

Als je deze serie gevolgd hebt werd je stap voor stap de weg gewezen in de basis van het IFR-vliegen en navigatie technieken, radio navigation aids, een brede serie van navigation approaches en natuurlijk Standard Instrument Departure en Standard Arrival Routes. De volgende keer gaan we het Instrument Landing System verder bekijken en gaan we leren dit als een pro te vliegen.

STARs in action. Hier zie je wat verkeer vroeg in de ochtend inbound Charles de Gaulle (Flightradar24.com)



Het nut van STARs, het in goede banen leiden van het binnenkomende verkeer, wordt duidelijk door dit plaatje van Flightradar24.com



Inbound op de CALGA ONE Arrival. Modernere avionics helpen piloten zeker bij het soepel en accuraat vliegen van approaches.

Niet alle STARs zijn eenvoudig, maar als je ze ontleeft tot de aparte legs gaat het toch tot je spreken.

