



Dreamliner... made in Europe

"Dit is de eerste echte fly-by-wire-Boeing", doceert de instructeur in de B787 Sim op Gatwick. "Dus je merkt een beweging van je throttle niet in de pitch, zoals bij conventionele toestellen met onderwing-motoren. Doe maar eens." Inderdaad, geen graadje nose-up of nose-down te bespeuren, althans niet in deze sim. De discussie (wat is FBW eigenlijk?) ga ik hier maar niet aan, want we hebben maar vijftientig minuten. Hoeft ook niet, want de vlieger vereenvoudigt de zaak heel gedecideerd: "In een Boeing blijft de piloot de baas en niet de computer. En dat zal altijd zo blijven." Een mooi begin van een trip langs zeven Europese toeleveranciers voor de Dreamliner.

Pas een station later, bij motorenleverancier Rolls-Royce, neemt George Maffeo, Hoofd Internationale Inkoop van Boeing, het woord. Hij benadrukt natuurlijk de voortreffelijke samenwerking met R-R, maar toont meteen daarna een schematische voorstelling van de Dreamliner, met alle onderdelen die wereldwijd gefabriceerd worden: van Japan tot Frankrijk, van Italië tot South-Carolina.

'Internationaler dan Airbus?' vraagt iemand. 'Airbus is puur Europees, met misschien een klein stukje China', is het tactische antwoord. 'Wat komt er dan nog wel uit Seattle?', vraagt een Duitse journalist. "Engineering", is het antwoord. "En", zegt George er eerlijk bij: "Die engineering hadden we achteraf gezien liever nog wel wat meer in eigen huis gehouden." Doelt hij op de delays?

Wereldkundig

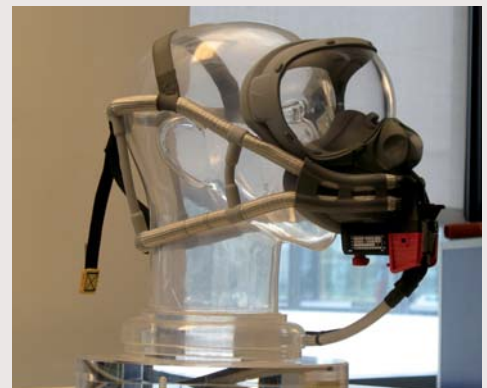
Het is tijd voor een rondleiding. Iedereen popelt, na twee-en-een-half uur powerpointen. En we zien al snel: die Dreamliner gaat aangedreven worden door een droom van een motor: de R-R Trent-1000. Dat zien we in dit heilige der heiligen: in de ziekenhuisachtige ruimten waar deze high bypass turbofans, deze toppunten van menselijk vernuft en vakmanschap, in elkaar gesleuteld worden.

Akelig schoon is het er. Niet voor niks krijgen we een serieuze waarschuwing van tevoren: niets, niets mag hier worden verloren, of achtergelaten. Dit is een FOD-sensitive area. We krijgen zelfs het verzoek de rondleider te waarschuwen als we ergens een vreemd flupje of rommeltje in de fabriek denken te ontwaren.

Naast reinheid valt meteen de enorme rust op. Het lijkt wel een horlogefabriek, waar met geduld en toewijding aan enorme stalen gevaartes gesleuteld wordt. 'Haast' is hier de vijand van de perfectie, dat merk je meteen. Technici in smetteloze uniformen werken rustig en zeker voort, ze letten niet eens op de



Wat een beauty, deze Rolls-Royce Trent 1000. (Foto: Rolls-Royce)



Zodiac maakt van alles.

groep die langs komt wandelen. Muziek is er wel, op de achtergrond: het gedreun van de enorme proefstands, waar elke motor een paar uur moet draaien voor de aflevering en waar we helaas géén kijkje mogen nemen...

Elektriek

De dag erna staat in het teken van de tweede innovatiepoot, waar de Dreamliner op staat. Het wordt een all electric plane. Remmen en sturen, entertainen, koelen, opwarmen, ontijzen: alles gaat elektrisch. Een vliegende krachtcentrale van 1,45 megawatt. Toevallig even veel als de grote windmolen van Siemens bij Zoetermeer, de krachtigste van Nederland.

Boeing heeft er bij het grote publiek nooit veel aandacht voor gevraagd. Begrijpelijk, maar bij een trip als deze is het onderwerp natuurlijk onvermijdelijk. Dat enorme elektrische vermogen beheersen vereist namelijk nogal wat slim energiemanagement en daarmee zijn verschillende toeleveranciers behoorlijk druk geweest.

En niet altijd zonder problemen, getuige de voorzorgslanding in november 2010. Zodiac Aerospace bijvoorbeeld, heeft in kaart gebracht welke systemen nooit tegelijkertijd gebruikt hoeven te worden. CEO Olivier Zarrouati geeft een voorbeeld: tijdens krachtig remmen hoeven er doorgaans geen worstenbroodjes (meer) opgewarmd te worden.

Zodiacs energiemanagementsysteem is, hoewel de Dreamliner vijf keer zoveel elektrisch vermogen herbergt als een conventionele airliner van dezelfde omvang, slechts twee zo groot en zwaar. En bedenk wel het voordeel: al die hydraulische pompen, buizen, afsluiters en verdelers kun je opeens vervangen door één stuk koperdraad. Enfin, we zullen binnenkort wel horen welk netto resultaat deze gigantische optelsom in de praktijk oplevert.

Vreemd

Vreemde producent, trouwens, dit Zodiac. Men vervaardigt emergency slides, toiletten,



Elektrisch geremd en met kunststof 'braces'.

(Foto: Zodiac Aerospace)



In de Dreamlifter... (Foto: Alenia Aeronautica)



Elektrische remmen, de toekomst.

stoelen, zuurstofmaskers-voor-de-crew, you name it. 'Waar we wat mee kunnen verdienen, dat maken we', vertaal ik Zarrouati vrij. 'En als iemand anders ergens geld mee lijkt te verdienen, dan kopen we 'm op!' Hij laat prachtige winstcijfers zien, maar als een journalist vraagt of het waar is dat Zodiac opgekocht dreigt te worden door Safran, reageert hij flink geïrriteerd.

Wel toepasselijk, want Safran zit om de hoek en daar gaan we toevallig ook kijken. Hier gelukkig weer een technische demonstratie, als afwisseling op alle powerpoints: een enorme draaiende trommel, doorsnede een



Weer een product van Zodiac.

meter of vier, wordt vlak voor onze neuzen tegen een stilstaande vliegtuigband gedrukt. Die krijgt daarop abrupt de snelheid van een landende Dreamliner: 42 meter per seconde. We staan gelukkig achter een dikke ruit, versterkt met staalgaas. "Als de band het begeeft, berg je dan maar", vertelt een van de technici. "Is wel eens gebeurd. Ondanks de beveiliging schrik je je rot"

Dan wordt vol geremd. De twee keer vier carbon schijven krijgen in één keer de maximale remkracht te verwerken. Wolken koolstof, rubber, whatever, spuiten aan alle kanten weg. Bijzonder is hieraan eigenlijk niks, behalve dan

dat de remmen niet bekrachtigd worden door hydraulische zuigers, maar door elektromotoren met wormwielen. Al bijna negentig jaar (Lougheed, later Lockheed) remmen vliegtuigen op hydraulische olie. Nu op een combinatie van zestig handboormachines. Sturen op de grond gaat al net zo: Zodiac ontwierp een systeem gebaseerd op twee keer uw staafmixer thuis: eentje voor links, eentje voor rechts.

Amusement

Thales is het volgende adres, de beroemde maker van elektronisch wapentuig (Hollandse Signaal; Goalkeeper!). Wordt door Boeing wat mensvriendelijker ingezet, voor het Dreamliner-entertainment centre. Kan ik kort over zijn: interesseert me geen bal. Ik amuseer me zelf wel, in een vliegtuig. Ben het dan ook eens met een Engelse journalist die de vraag stelt of er eigenlijk nog wel een entertainmentsysteem geïnstalleerd moet worden. Een stopcontactje en een wifi-netwerk, dat is genoeg, toch? Nu al heeft vrijwel iedereen z'n eigen entertainmentsysteem bij zich, van de kleuter met zijn Nintendo tot de zakenman met zijn laptop. De meneer van Thales weet het ook niet zeker, maar hij weet wel dat de airlines zo'n systeem nog graag geïnstalleerd zien. Al was het maar

om via de verkoop van content nog een extra grijpstuiver uit de zak van de passagier te kunnen kloppen.

Dassault

Het verhaal van Dassault, ook al op loopafstand, is nogal ondoorzichtig en ruikt naar politiek. Zelfs de Boeing-bobo's op het podium lijken het er niet gemakkelijk mee te hebben. Producten van een bedrijf gebruiken voor je Dreamliner, terwijl dezelfde toeleverancier een kamer verder een Rafale aan iemand probeert te slijten, aan wie je zelf het liefst een Silent Eagle zou willen verkopen? Moeilijk.

De functionaliteit van Dassault lijkt 'm volgens de presentatie te liggen in het softwarematig begeleiden van de enorme gegevensstromen die bij de bouw van de Dreamliner over de wereld moeten flitsen. Ik haal een verhaal aan uit Aviation Week, waarin een ouwe ingenieur van de B747 mopperde over een teveel aan computers op de werkvloer en een tekort aan menselijk overleg bij de koffiemachine. Maar voor dat verhaal krijg ik hier natuurlijk weinig weerklank. Men meldt droogjes dat men het verhaal ook gelezen heeft en dat het op zich een leuke discussie is. Die hier natuurlijk niet gevoerd gaat worden. Want we gaan het vliegtuig in, een land verder, op weg naar de hak van de Italiaanse laars: Alenia.

Kunststof

"Waarom wordt rompdeel nummer 43 in Japan gemaakt, terwijl het vrijwel identieke rompdeel nummer 46 hier in Italië gebouwd wordt?" Ik stel de vraag weer aan George Maffeo. George kijkt me aan, met een glimlach van oor tot oor, alsof hij zeggen wil: "Dat begrijp jij toch ook wel?" Ik probeer, tegen beter weten in: "Is het soms om uit te vinden wie het beste is? Om die uiteindelijk alle compositie delen te laten maken?" George's glimlach wordt nog breder: "Probably...not!"

Het is het enigma van deze reis. Waarom Boeing voor deze gecompliceerde internationale operatie kiest, is natuurlijk de vraag die telkens maar weer opdoemt, maar nooit helemaal bevredigend beantwoord wordt. Als ik de PR-man van Boeing zou zijn, zou ik zeggen: "Omdat we in Amerika de wijsheid niet in pacht hebben. Er bestaan wereldwijd fantastische technieken. En het is natuurlijk meegenomen dat we zodoende op een uiterst transparante wijze allerlei nationale belangen een kans geven een functionele rol te spelen."

Enfin, hoe het ook zij: de praktijk is indrukwekkend. Dat wordt wel het meest duidelijk bij Alenia. In een gigantisch hallencomplex, door Boeing en Alenia samen uit de grond ge-

stamp in de buurt van Brindisi, worden kunststof rompdelen voor de Dreamliner gemaakt. Het cilindrische rompdeel net achter de vleugel en het halfcilindrische rompdeel boven de vleugel.

De procedure is in wezen simpel: het kunststof basismateriaal wordt om een metaal kern gewikkeld. Het geheel wordt een autoclaaf binnen gereden en dan afgebakken bij pakweg 200 graden. Daarna wordt de kern, die bestaat uit zes metalen segmenten, twee aan twee, losgemaakt van de aldus ontstane 'toiletrol'. Deze werkwijze is uniek voor Alenia, vertelt men. Het procedé wordt namelijk elders ook wel toegepast, maar daar heeft men veel meer tijd nodig om het werkstuk van de mal los te maken. Alleen al hierdoor denken de Italianen per maand de gevraagde tien rompdelen voor de Dreamliner te kunnen leveren.

Werkwijze

Ondanks deze snelle werkwijze valt er nog heel wat te doen: het rompdeel wordt op immense karren door de fabriek gerold, om te worden gecheckt, afgewerkt, uitgezaagd, uitgeboord en wederom gecheckt. Daarna gaat het in een Boeing Dreamlifter (een uitgebouwde B747, te vergelijken met een Guppy, of een Beluga) naar Seattle, om daar gemonteerd te worden. Een precieze berekening van de tijd die het kost om het zelfde rompdeel uit dui-

zenden aluminium plaatjes op te bouwen, is natuurlijk moeilijk te maken. Het is een heel ander procedé, met eigen voor- en nadelen. Maar dat het minder werk is, moet iedereen duidelijk worden in deze opvallend-stille fabriek. Hier-en-daar zijn mensen aan het werk. Maar de tientallen borende, zagende en popnagelende mannen en vrouwen die normaliter om een vliegtuig-in-aanbouw heen zwermen, ontbreken hier. Vooruit, toch een getal: het aantal uitgespaarde klinknagels loopt tegen de 50.000.

Het doet me wel wat, om de opvolger te ontmoeten van het in mijn ogen nog steeds prachtige, klassiek-geklanknagelde vliegtuig. Niks om romantisch over te doen, want dit nieuwe proces heeft zeker een eigen schoonheid. Maar toch: het is het einde van een tijdperk, zoals dat heet. Je zou hier eigenlijk een enorme plaat van Rosie the Riveter moeten ophangen. Met een tekstballon erbij: 'Those crazy Italians put me out of work!'

Met deze laatste rondleiding is de trip voorbij. We jakkeren in minibuses richting Bari. Zee, strand, haveninstallaties. Ik moet plots denken aan een heel ander stukje luchtvaartgeschiedenis: in 1949 ging hier vlak voor de kust de KLM-Constellation 'Roermond' ten onder, met de zoon van Plesman in de cockpit. De oorzaak van het ongeluk is nooit achterhaald. Misschien was het wel een klinknagel. ❏



Klaar, maar nog niet helemaal af. (Foto: Alenia Aeronautica)



Sommige rompssecties worden in Italië gebouwd. (Foto: Alenia Aeronautica)



Donato Amoroso en George Maffeo.



Anderhalf megawatt in goede banen leiden.