

Geen mid-life crisis maar een mid-life update

Het moderniseringsprogramma van de F-16

Drs. P.E. van Loo*

Inleiding

Het meest gezichtsbepalende wapensysteem van de Koninklijke Luchtmacht is met afstand de Lockheed Martin (voorheen General Dynamics) F-16A/B *Fighting Falcon*. Tussen 1979 en 1992 nam de Koninklijke Luchtmacht in totaal 213 toestellen van dit type in gebruik.

In de achterliggende jaren heeft het gevechtsvliegtuig inmiddels tal van modernisering ondergaan. Veruit de grootste verbetering is de zogenaamde *Mid-Life Update (MLU)*. Dit moderniseringsproces vond plaats vanaf halverwege de jaren negentig tot begin dit jaar.

In dit artikel wil ik stilstaan bij het proces dat leidde tot een grondige modernisering van het standaard jachtvliegtuig van de KLU. Voorts komt de inhoud en uitvoering van dit grootschalige project aan de orde en de weerslag die de *Mid-Life Update* had op de operationele inzet van Nederlandse F-16's tijdens het afgelopen decennium.

Vervanger van de F-104 en de NF-5

De F-16A/B, waarvoor in 1975 een eerste order van 102 toestellen werd geplaatst, verving aanvankelijk alleen

de Lockheed F-104G *Starfighter*. In 1980 besloot men ook de Canadair NF-5 *Freedom Fighter* te vervangen door in totaal 111 F-16's. De selectie en verwerving van de F-16 geschiedde in samenwerking met de luchtmachten van de Verenigde Staten, België, Denemarken en Noorwegen.

Alle landen zijn daarvoor sinds het midden van de jaren zeventig vertegenwoordigd in het *Multinational Fighter Program F-16 (MNFP F-16)*. Het hoogste orgaan daarvan is het zogenaamde *Steering Committee (SC)* waarin voor Nederland de directeur Materieel KLU zitting heeft. Het SC bepaalt het beleid en geeft richtlijnen aan het F-16 *System Program Office (SPO)* dat de dagelijkse werkzaamheden coördineert. Het managementteam van het F-16 SPO bestaat onder meer uit *Senior National Representatives (SNR's)* die de directe schakel vormen tussen de SPO-directeur en de door hen vertegenwoordigde landen.

Verbeteringen

Hoewel de F-16 eind jaren zeventig zijn tijd in technologisch opzicht ver vooruit was, werden toch al spoedig verbeteringen en modificaties doorgevoerd. Dit was relatief eenvoudig: het gebruik van digitale systemen voor de vuurleiding, radar en andere vitale apparatuur leende zich uitstekend voor het regelmatig updaten van de software. Zo konden, zonder al te veel problemen, de door Nederland aangekochte vliegtuigen, die uit verschillende bouwseries – zogenaamde

blocks – bestonden, meer gelijkwaardig aan elkaar worden gemaakt. Niettemin werd spoedig na de ingebruikname ook een aantal structurele tekortkomingen geconstateerd.

Om deze op te heffen werd vanaf 1984 de zogenaamde *Operational Capabilities Upgrade (OCU)* geautoriseerd. De verbeteringen die in het kader van het OCU-programma vanaf 1987 werden doorgevoerd, stonden vooral in het teken van het vergroten van de vliegveiligheid en de operationele inzetbaarheid. Zo kreeg de Nederlandse F-16 de beschikking over een radarhoogtemeter en maakte de OCU het jachtvliegtuig tevens geschikt voor uitrusting met de radar-geleide *Advanced Medium-Range Air-to-Air Missile (AMRAAM)*.

Voorts werd de F-16 voorzien van een zogeheten *Data Transfer Cartridge (DTC)*. Met de DTC konden voortaan in één keer alle vluchtgegevens in de boordcomputer van het vliegtuig worden ingevoerd. Voorheen diende dit handmatig plaats te vinden. In 1987 besloot de Koninklijke Luchtmacht haar jachtvliegtuigen met een remparachute uit te rusten en de eerste bouwseries van een groter hoogteroer te voorzien.

Dit zogeheten *Pacer Tail*-project, dat in 1992 werd afgerond, vergemakkelijkte niet alleen de inzet van de F-16 in het verband van de *ACE Mobile Force (AMF)* van de NAVO, ook uit het oogpunt van vliegveiligheid werd het een noodzakelijke aanpassing geacht.

* De auteur is wetenschappelijk medewerker van de Sectie Luchtmachthistorie.

Een remparachute en groter kielvlak verminderden het vliegveiligheidsrisico, zowel tijdens de landing als bij bepaalde vliegmanoeuvres.

Verjonging of vervanging?

Kwaliteit boven kwantiteit

Toen in 1975 de F-16 uit een viertal kandidaten werd geselecteerd, voldeed het nieuwe toestel aan de op dat moment geldende operationele eisen.

Het lichte gevechtsvliegtuig beschikte over een *Limited Air Superiority*-capaciteit en kon worden ingezet voor zowel het ondersteunen van grondstrijdkrachten als het aanvallen van vijandelijke doelen achter de frontlinie.

In de jaren die volgden onderging de potentiële tegenstander, te weten de Sovjet luchtmacht, een opmerkelijke gedaantewisseling. Door een kwaliteitsimpuls – onder meer door de verwerving van radargeleide lucht-lucht raketten – kwam ook aan de andere kant van het IJzeren Gordijn de nadruk steeds meer op de kwaliteit van het materieel te liggen.

De NAVO was daardoor op haar beurt weer genoodzaakt de operationele eisen aan haar gevechtsvliegtuigen naar boven toe bij te stellen. In de zogeheten NAVO *Force Goals* van het Atlantische bondgenootschap werd vanaf 1977 de noodzaak onderkend van de onderschepping van vijandelijke vliegtuigen op grote afstand, de zogenaamde *Beyond Visual Range* (BVR)-capaciteit.

Ook aan de verwerving van radargeleide lucht-lucht wapens, alsmede het kunnen opereren onder vrijwel alle weersomstandigheden en bij duisternis werd sindsdien hoge prioriteit gegeven.

Een Franse kandidaat

Toen halverwege de jaren tachtig op de Luchtmachtstaf in Den Haag de eerste besprekingen werden gevoerd over de vervanging van de F-16, die



Luchtmachtofficier W. Breeschoten, op de foto als commodore, beschouwt men als geestelijk vader van het MLU-project

(Bron: Sectie Luchtmachthistorie)

op dat moment nog omstreeks het jaar 2000 was gepland, stond vanzelfsprekend het verwerven van een wapenplatform met de zojuist genoemde operationele capaciteiten centraal.

Als mogelijke vervanger van de F-16 dacht de luchtmachttop in die tijd nog aan een nieuw te bouwen Frans jachtvliegtuig, de Dassault *Rafale*. In diezelfde periode werd een aantal landen, waaronder Nederland, zelfs door Frankrijk gepolst om deel te nemen aan het project.

In dit kader werd in mei 1985 door Nederlandse, Noorse, Deense en Belgische defensievertegenwoordigingen op uitnodiging van de *Délégation Générale pour l'Armement* (DGA) een bezoek gebracht aan Frankrijk. Van Nederlandse zijde werd Parijs bezocht door de staatssecretaris van Defensie, J. van Houwelingen, en de directeur Materieel KLU, generaal-majoor ir. H. Boekenoogen. Zij werden onder meer vergezeld door luitenant-kolonel-vlieger W. Breeschoten.

Uitstellen

In de Franse hoofdstad werd een *technology demonstrator* van de *Rafale* onder de naam *Avion de Combat Futur* (ACF) gepresenteerd. Op de terugweg naar Nederland opperde Breeschoten desgevraagd dat Nederland beter de aanschaf van een nieuw vliegtuig met tien jaar tot omstreeks 2010 kon uitstellen omdat de *Rafale* volgens hem 'slechts een F-16-achtig vliegtuig met betere avionica zou worden'.

Nederland kon volgens de stafofficier beter wachten totdat de Verenigde Staten een nieuw gevechtsvliegtuig ter vervanging van hun eigen F-16's zouden hebben ontwikkeld.

Intussen zou Nederland de avionica van de KLU-F-16's grondig moeten moderniseren, waardoor de operationele capaciteiten, conform de NAVO *Force Goals*, grondig zouden worden uitgebreid. Dit moderniseringsproject kwam eerst als *Mid-Life Upgrade* en

uiteindelijk als *Mid-Life Update* (MLU) bekend te staan.¹

Voorstel voor een MLU-plan

Voor- en tegenstanders

Breeschoten kreeg prompt de opdracht zijn ideeën uit te werken en deze op korte termijn op het ministerie van Defensie te presenteren. Na die te hebben aangehoord bleek Van Houwelingen wel wat voor het plan te voelen. Generaal-majoor Boekenooen en luitenant-kolonel Breeschoten kregen opdracht de Europese F-16

partners – verenigd in de *European Participating Air Forces* (EPAF) – en de Verenigde Staten te interesseren voor het idee van een verlenging van de operationele levensduur van de F-16. Dat kostte de nodige moeite.

Zowel Noorwegen als Denemarken, waren vrijwel meteen voorstander van het plan. België voelde, vanwege de 'Franse connecties binnen die luchtmacht', aanvankelijk echter weinig voor het Nederlandse initiatief. Ook de Verenigde Staten toonden zich niet erg enthousiast, simpelweg omdat de USAF haar oudere F-16's na verloop van tijd zou gaan vervangen door nieuwere exemplaren, en dus geen belang had bij een *avionica-upgrade*.

Hetzelfde gold voor General Dynamics. De Amerikaanse fabriek stelde op haar beurt voor de F-16's te vervangen door de nieuw te bouwen

F-16 *Agile Falcon* met een vergrote vleugel en sterkere motor. Dit plan werd door de Koninklijke Luchtmacht afgewezen. Enerzijds omdat het toestel hierdoor te zwaar werd en anderzijds vanwege de hoge kosten die ermee waren gemoeid. Het *Agile Falcon*-project stierf daarop in mei 1989 een zachte dood.

Ondanks de bezwaren van de Belgische en Amerikaanse luchtmacht, als ook van General Dynamics, werden de plannen besproken in een vergadering van het *Steering Committee*. Generaal-majoor Boekenooen hield daarbij een pleidooi ten faveure van de avionica-opwaardering, waarbij de Verenigde Staten voor een keuze werden gesteld: indien men niet zou meewerken aan het plan, zou Nederland de F-16's rond de eeuwwisseling moeten vervangen. Gelet op de dan beschikbare kandidaten zou dit geen substantiële verbetering inhouden. →

¹ Interview Sectie Luchtmachthistorie met generaal-majoor b.d. W. Breeschoten te Uden, d.d. 14-11-2001 en G.E. Welmer, 'Nieuwe generatie gevechtsvliegtuigen voor de Koninklijke Luchtmacht. Wat wordt de opvolger van de F-16?' in: *Militaire Spectator* 169 (2000) (3), 143-151.



Op 1 juli 1993 ondertekende de directeur Materieel klu, generaal-majoor drs. D. Altena, op het hoofdkwartier van de Koninklijke Luchtmacht in Den Haag de *Letter of Offer and Acceptance* voor de productiefase van de MLU (Bron: Sectie Luchtmachthistorie)

Verlenging operationele levensduur

De USAF besloot daarop in 1986 volledige medewerking te verlenen. Men besloot een onderzoek uit te voeren naar de operationele levensduurverlenging. Deze studie werd in 1989 afgerond en omvatte voorstellen tot een basispakket aan verbeteringen, de zogenaamde *Common Kit*. Dit pakket zou zowel voor de Europese F-16 gebruikers als voor de Verenigde Staten beschikbaar komen.

Wel moest aan een aantal randvoorwaarden worden voldaan, zoals het streven naar een maximale standaardisatie en het tot een minimum beperken van de gewichtstoename van het vliegtuig, zodat geen nieuwe, sterkere, motor benodigd was. Voorts moest ook zo veel mogelijk gebruik worden gemaakt van de reeds voor de F-16C/D ontwikkelde componenten.²

Verlenging technische levensduur

Doordat de Nederlandse F-16's door het initiëren van het MLU-project niet omstreeks de eeuwwisseling, maar pas vanaf 2010 zouden worden uitgefaseerd, werd het tevens noodzakelijk de technische levensduur te verlengen. In Nederland geschiedde dit door middel van het zogeheten *Structural Life Improvement Program*, ook wel bekend staand als *Pacer Slip*-programma, waarbij de romp en vleugels van het jachtvliegtuig werden versterkt.

Honderdveertig F-16's ondergingen tussen 1992 en 1997 deze 'verjongingskuur'. Voorts werd vanaf 1995 tevens het zogenaamde *Pacer Equal*-programma opgestart, waarbij de motoren van de honderd oudste F-16's uit oogpunt van standaardisatie werden gemoderniseerd en gelijkwaardig gemaakt aan de krachtbron van de laatste aan de KLU afgeleverde gevechtsvliegtuigen. *Pacer Equal* werd overigens voor een groot gedeelte gelijktijdig met *Mid-Life Update* uitgevoerd.³

Begeleiding

Doordat de *Mid-Life Update* nu steeds vastere vormen begon aan te nemen, ondernam de Luchtmachtstaf stappen om het grootschalige en kostbare project op doeltreffende wijze te gaan begeleiden. De fondsen voor een grondige modernisering van de F-16 waren eind jaren tachtig door de KLU nog versnipperd over verschillende kleinere plannen op de begroting ondergebracht om te voorkomen dat 'politiek Den Haag' het MLU-plan bij een eventuele bezuinigingsronde in één keer naar de prullenbak zou verwijzen.

Nu het project in het besluitvormingsstadium kwam, was dit niet langer mogelijk. Alle kleine projecten werden samengebundeld tot één groot MLU-plan, dat in het kader van het Defensie Materieelkeuze Proces (DMP) uiteindelijk in de Tweede Kamer werd behandeld. Het parle-

ment gaf op woensdag 30 juni 1993 definitief het groene licht voor de modernisering van 138 (uiteindelijk 139) F-16's.⁴

Een projectteam wordt opgericht

Vervolgens werd in november 1990 binnen de Directie Materieel KLU een projectmanager MLU aangesteld. Deze functionaris, die organiek ressorteerde onder het hoofd van de Afdeling Jachtvliegtuigen van de Directie Materieel KLU, begon met het schrijven van een projectplan waarin de complete configuratie van het MLU-vliegtuig was opgenomen en waarbij ook aandacht werd geschonken aan de besluitvormingstrajecten, de administratie en, voor zover bekend, het tijdpad en de financiële aspecten van het project.

Vervolgens werd onder de leiding van de projectmanager MLU het projectteam *Mid-Life Update* samengesteld, waarin vertegenwoordigers met een operationele, logistieke en personele achtergrond zitting hadden. Het team werd gecompleteerd door een jurist en een financieel deskundige. Het projectteam ging de dagelijkse begeleiding en coördinatie van de MLU-activiteiten binnen de Koninklijke Luchtmacht verzorgen en stemde deze af op de werkzaamheden op het F-16 SPO in de Verenigde Staten.

Ontwikkelings- en productiefase MLU

Nadat medio 1989 was vastgesteld over welke capaciteiten een gemoderniseerde F-16 moest gaan beschikken, kon het MLU-project van start gaan. Het project was opgesplitst in een ontwikkelings- en productiefase. De zogenaamde ontwikkelingsfase ging in juli 1991 van start.

Deze fase zou ruim zes jaar, tot in de tweede helft van de jaren negentig, in beslag nemen. Op 17 augustus 1993 werd vervolgens door alle deelnemende landen met fabrikant General Dynamics het MLU-productiecontract ondertekend. Besloten was om be-

² Sectie Luchtmachthistorie collectie documentatie (SLH/Doc), ministerie van Defensie, schrijven over 'Mid-Life Update' F-16' van de hand van staatssecretaris van Defensie, mr. B.J.M. baron Van Voorst tot Voorst, DMA 90/015/544, d.d. 10-01-1991. H. Hansen, 'Nederland kiest voor verlengen levensduur F-16' in: *de Volkskrant*, d.d. 30-07-1987; 'Kamer akkoord met miljardenuitgave voor de krijgsmacht' in: *Algemeen Dagblad*, d.d. 01-07-1993; 'Kamer steunt modernisering van F-16-vloot' in: *de Volkskrant*, d.d. 01-07-1993 en Infobulletin Koninklijke Luchtmacht, d.d. 30-06-1993, 'Kamer akkoord met aanschaf twee Hercules transportvliegtuigen, modernisering F-16 en aanpassing Chinook helikopters' en M. Zijlstra, 'Tweede jeugd voor F-16' in: *Vliegende Hollander III* (1992) nr. 1, 4-6.

³ Infobulletin Koninklijke Luchtmacht, nr. 434, d.d. 25-11-1993, 'Modificatie oudere F-16 motoren'; 'Contract Motormodificatie' in: *Vliegende Hollander LI* (1995) nr. 3, 30; 'Mijlpaal modificatie F-16 motoren' in: *Vliegende Hollander LI* (1996) nr. 10, 24 en A. Marchand, 'Ouwetjes' kunnen er weer tegen' in: *Vliegende Hollander LV* (2000) nr. 10, 10-13.

⁴ 'Overeenstemming met VS over modernisering F-16' in: *Defensiekrant*, nr. 3, d.d. 23-01-1992, 1; 'Modernisering F-16 gaat door' in: *Defensiekrant*, nr. 39, d.d. 05-11-1992, 1 en J. Janssen Lok, 'Mid-Life Update' in: *Onze Luchtmacht III* (1995) nr. 3, 39. Op donderdag 1 juli 1993, vond op de Luchtmachtstaf te Den Haag de ondertekening van de Letter of Offer and Acceptance (LOA) voor het productiegedeelte van het MLU-project plaats.



De J-650 werd in de Lockheed Martin-fabrieken te Fort Worth in de Verenigde Staten als eerste Nederlandse F-16 gemoderniseerd (Bron: Fotovlucht TGHKL, Vliegbasis Soesterberg)

paalde gedeeltes van zowel de ontwikkelings- als de productiefase parallel te laten verlopen. Ofschoon daarmee belangrijke tijdwinst werd geboekt, vroeg het wel een grote flexibiliteit van de deelnemers.⁵

Bezuinigingen in de VS

In de tussentijd kwam het MLU-programma alsnog op losse schroeven te staan, toen de Verenigde Staten uit het project dreigden te stappen. Het einde van de Koude Oorlog dwong ook de USAF als gevolg van bezuinigingen haar vloot F-16's in te krimpen. Doordat de F-16A's van de USAF eerder dan gepland zouden worden afgestoten, maakte dit deelname aan het moderniseringsproject niet langer noodzakelijk.

⁵ SLH/Doc, ministerie van Defensie, schrijven over 'Mid-Life Update' F-16 van de hand van staatssecretaris van Defensie, mr. B.J.M. baron van Voorst tot Voorst, DMA 90/015/544, d.d. 10-01-1991 en Infobulletin Koninklijke Luchtmacht, d.d. 10-01-1991, 'Voorstel levensduurverlenging F-16 naar kamer'.

Het afhaken van de Verenigde Staten had ongetwijfeld de doodsteek voor het project betekend. Ook de Belgische politiek leek – vanwege de eerdergenoemde Franse connectie – in deze beslissende fase opnieuw door twijfels overmand. De overige Europese deelnemers wisten echter zowel de VS als België te overtuigen van de noodzaak van het MLU-project en het oorspronkelijke consortium in stand te houden.

Daarvoor was wel een zogenaamd *re-defined* MLU-programma voor nodig: de supermacht bleef participeren in de ontwikkeling van een aantal hoofdsystemen, omdat deze apparatuur ook in nieuwere F-16C's kon worden ingebouwd. Wel trokken de Verenigde Staten zich terug uit de productiefase van de MLU. In totaal zouden als gevolg hiervan niet 523, maar ruim 300 F-16's van de vier Europese gebruikers worden opgewaarderd.

Uitvoerige testprogramma's

In 1992 begon men in een aparte han-

gaar van de Lockheed Martin-fabrieken te Fort Worth in de Verenigde Staten in het kader van de ontwikkelingsfase met de modernisering van vijf F-16's, waaronder een Nederlandse tweezitter met serienummer J-650. Deze vliegtuigen stonden bekend als de zogenaamde *Test, Verification and Installation* (TVI) -toestellen.

De TVI-vliegtuigen speelden een belangrijke rol omdat de ingenieurs nieuw ontwikkelde apparatuur direct op een vliegtuig konden uitproberen. Op donderdag 11 mei 1995 volgde een officiële ceremonie waarbij het eerste TVI-vliegtuig aan een select publiek werd gepresenteerd. Vanaf de daaropvolgende maand werd op het *Flight Test Center* op de Amerikaanse vliegbasis Edwards begonnen met een uitgebreid testprogramma, het zogeheten *Development Test & Evaluation Program* (DT&E), dat zich over enkele jaren uitstrekte. De testperiode op Edwards stond vooral in

het teken van het controleren van de nieuwe software voor de computers van de F-16.⁶

Na de vijf TVI-vliegtuigen werden vanaf 1995 de volgende vier F-16's in Europa bij de verschillende depots en onderhoudscentra van de Belgische, Deense, Nederlandse en Noorse luchtmachten gemoderniseerd. Deze toestellen staan bekend als de *Lead The Fleet* (LTF)-vliegtuigen. Bij de LTF werd nagegaan in hoeverre de aangeleverde onderdelen en informatie voldeden.

Het eerste Nederlandse toestel

Tevens werd door het *Lead The Fleet*-project ervaring opgedaan voor de modernisering van alle andere F-16's die door de desbetreffende luchtmachten zelf ter hand moest worden genomen. De Nederlandse F-16 werd bij het onderhoudsdepot van de Koninklijke Luchtmacht, het Depot Mechanisch Vliegtuigmaterieel en Straalmotoren (DMVS), op de Vliegbasis Woensdrecht onder handen genomen door een gecombineerd team van het luchtmachtdepot en Fokker Aircraft Services (FAS).

Nadat eind juni 1996 een Deense F-16 als eerste LTF-toestel op het vliegveld Aalborg opnieuw het luchtruim had gekozen, volgde op 11 juli op Woensdrecht het Nederlandse exemplaar, de F-16 met serienummer *J-251*. Precies een week eerder, op 4 juli, was de eerste MLU-modificatie al feestelijk gevierd met de officiële *roll-out* van het toestel.⁷

⁶ W. op den Brouw, 'Gemoderniseerde F-16 ten doop met rode wijn' in: *NRC Handelsblad*, d.d. 15-05-1995 en [www.http://home.wanadoo.nl/tcc/rnlaf/mlu_develop.html](http://home.wanadoo.nl/tcc/rnlaf/mlu_develop.html), 'First flights of TVI aircraft'.

⁷ [www.http://www.wanadoo.nl/tcc/rnlaf/mlu_develop.html](http://www.wanadoo.nl/tcc/rnlaf/mlu_develop.html), 'Roll-out Dutch Lead-The-Fleet aircraft'.

⁸ 'Werk hier is nooit klaar' in: *Brabants Nieuwsblad/De Stem*, d.d. 03-08-2002 en 'Opfrisbeurt' in: *Trouw*, d.d. 02-08-2002.

⁹ Interview Sectie Luchtmachthistorie met generaal-majoor b.d. W. Glaser te Rosmalen, d.d. 09-01-2002; E-mail A.W.A. Loffeld aan auteur, d.d. 23-08-2001.

MLU-vliegtuigen

Operationele testfase en reguliere productie

De drie genoemde TVI-F-16's, aangevuld met de vier LTF-toestellen, doorliepen vanaf de nazomer van 1996 een operationeel testprogramma op de Vliegbasis Leeuwarden, het zogenaamde *Operational, Test & Evaluation Program* (OT&E). In totaal nam de OT&E, waaraan een gemêleerd gezelschap uit vijf verschillende landen deelnam, zo'n vijftig weken in beslag.

Op Leeuwarden ging men door het maken van operationele vliegrepen na of de nieuwe systemen en uitrusting aan de verwachtingen voldeden in een realistisch Europees operationeel scenario. Ook werd nagegaan of bestaande operationele procedures moesten worden aangepast.

Uiteindelijk beëindigde men begin december 1997 het testprogramma. Met de installatie van de operationele software, de zogenaamde M1-tape, begin 1998, was de gemoderniseerde F-16, aangeduid als F-16AM en F-16BM, in principe gereed voor operationele inzet.

Modernisering op Woensdrecht

Eerder al, begin januari 1997, begon men op Woensdrecht – bij FAS en bij het DMVS – met de reguliere modificatie van de eerste vliegtuigen. De grondige modernisering van de F-16's stond binnen de KLU bekend als het *Pacer Windmill*-project. Op 18 september 1997 werd de eerste in serieproductie gemoderniseerde *Fighting Falcon*, de *J-057*, op de Vliegbasis Leeuwarden afgeleverd.

In Woensdrecht konden tegelijkertijd vijftien F-16's 'onder handen' worden genomen. De jaarlijkse capaciteit bedroeg ongeveer 35 toestellen. Zo'n 5.000 manuren waren benodigd om één vliegtuig te moderniseren. In de praktijk betekende dit dat elke Nederlandse F-16 zo'n 21 tot 22 weken op Woensdrecht 'de hangaar in ging'.

Voor ieder op te waarden gevechtsvliegtuig was een modificatiepakket, een zogenaamde *modkit*, beschikbaar. Dit was samengesteld uit ongeveer 10.000 artikelen die voor het moderniseringsproces van een vliegtuig nodig waren. Om de niet onaanzienlijke materieelstromen in goede banen te leiden, werd speciaal hiervoor een Kit Management Bureau opgericht. Het ombouwen van de toestellen werd 'stap voor stap, en woord voor woord' beschreven in begeleidende instructies, de zogenaamde *workcards*, en bovendien op ongeveer 30.000 tekeningen uitgebeeld.

De modernisering op Woensdrecht verliep voortvarend. In november 1998 begon men met de modernisering van de vijftigste F-16. Op 26 oktober 2000 rolde de *J-866* als honderdste opgevoerde F-16 uit de onderhoudshangaar, terwijl in augustus 2001 een begin werd gemaakt met de modificatie van de 139-ste en laatste F-16.⁸

Opwaardering

Nieuwe boordcomputer

In de basisconfiguratie van de MLU was een flink aantal verbeteringen opgenomen. Wellicht de belangrijkste was installatie van een geheel nieuwe, speciaal ontwikkelde centrale boordcomputer, de *Modular Mission Computer* (MMC), die drie oude computers uit de F-16A verving. De computer, die overigens pas na aandringen van de NAVO-partners door de Verenigde Staten beschikbaar werden gesteld, is voorzien van meerdere en veel snellere processoren met aanzienlijk meer geheugenruimte.⁹

Verder werd de F-16 bij de *Mid-Life Update* voorzien van een gemoderniseerde en veel sterkere radar, van het type AN/APG-66 (v) 2. De 'oude' APG-66 voldeed op verschillende punten niet meer. Zo was het bereik beperkt en had de radar veel te verduren van ruis en foutmeldingen, waardoor de vlieger vaak te maken had met zogenaamde verkeerde doelen (*false targets*).

Bij de verbeterde APG-66 is de *situational awareness* – afhankelijk van onder meer de weersomstandigheden, de operatiehoogte en het operatiegebied – tussen de dertig en honderd procent beter dan voorheen. Ook is het aantal 'valse alarmen' tot vrijwel nul gereduceerd.¹⁰

Andere instrumenten

Andere belangrijke verbeteringen vormden de installering van het AN/APX-113 (v) *Advanced Identification Friend or Foe* (AIFF) systeem, waarmee bevriende van vijandelijke vliegtuigen elektronisch kunnen worden onderscheiden, en een *Improved Data Modem* (IDM), die vier – en in

een ideale situatie zelfs meer – F-16's in de gelegenheid stelt doelinformatie uit te wisselen.

Ook voor de positiebepaling kreeg de vlieger van de MLU-F-16 meer en betere instrumentaria ter beschikking. Bij de OCU-periode was de F-16 al voorzien van een *Digital Terrain System* (DTS), dat was geïntegreerd in de hiervoor genoemde *Data Transfer Cartridge*. Bij de MLU ging het, verder verfijnde, DTS deel uitmaken van de centrale boordcomputer.

Daarnaast werd in de F-16 een *Miniaturized Airborne GPS Receiver* (MAGR) geïnstalleerd. De vlieger kreeg daardoor niet alleen de mogelijkheid om zijn eigen positie uiterst nauwkeurig te bepalen, het ging ook een waardevolle hulp vormen bij het vinden van doelen.

Vernieuwde cockpit

Ook de cockpit lay-out van de F-16AM werd geheel herzien, waarbij de

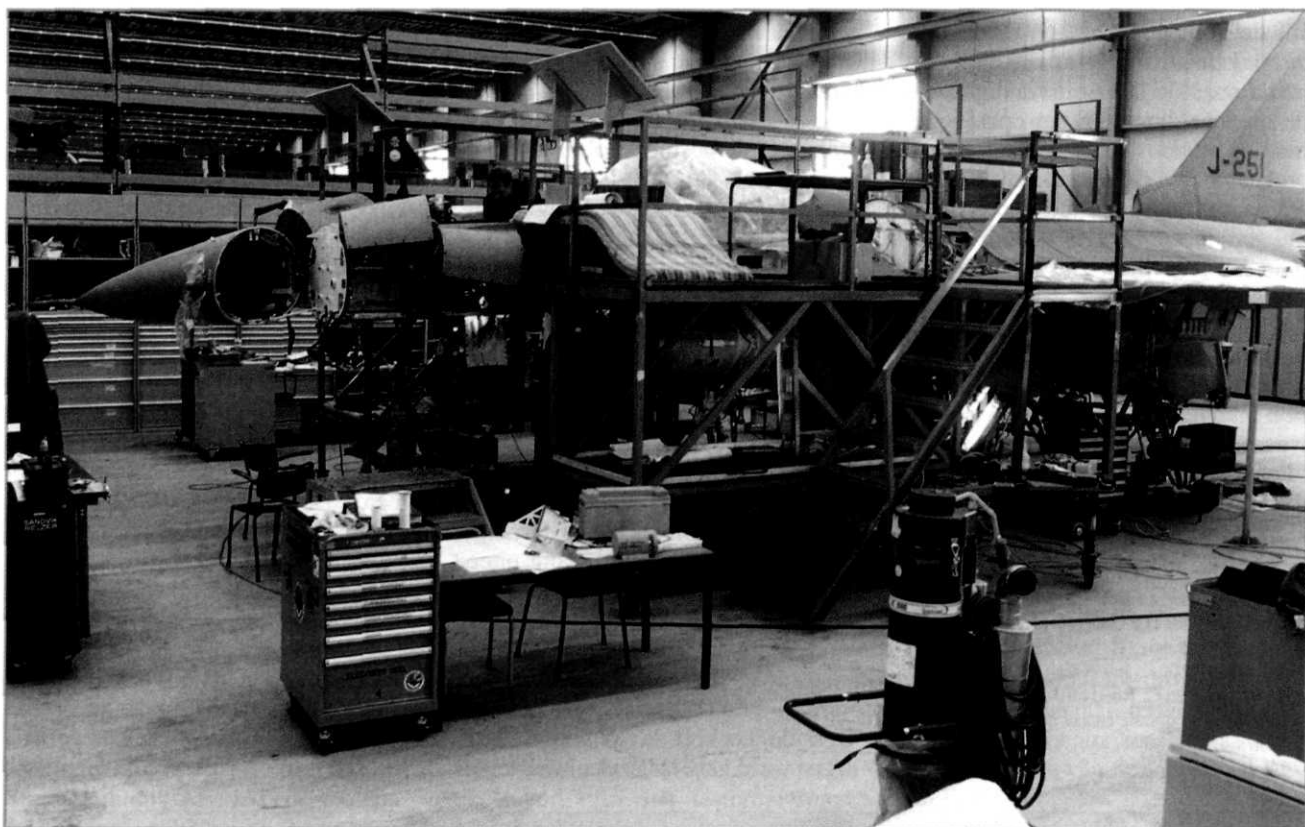
ontwikkelaars de zogenaamde *head-up, hands-on*-filosofie als uitgangspunt namen. Zo'n tachtig procent van alle instrumentaria bevindt zich nu binnen het gezichtsveld van de vlieger wanneer hij recht voor zich uitkijkt. Het controlepaneel waarmee vlucht- en gevechtsgegevens kunnen worden opgeroepen, bevindt zich bijvoorbeeld niet meer links achter hem, maar direct naast de, sinds de MLU verbrede en gemoderniseerde, *Head-Up Display* (HUD).

Op de HUD worden de standaard vlucht- en wapengegevens geprojecteerd. De vlieger hoeft (in theorie) voor het aflezen van zijn instrumentarium of het indrukken van een knopje, de buitenwereld daardoor geen seconde meer uit het oog te verliezen. Ook de gashendel en de stuurknuppel hoeven nog slechts een enkele keer te worden losgelaten, omdat meer dan voorheen alle essentiële bedieningsknoppen hierop ergonomisch zijn

¹⁰ Interview Sectie Luchtmachthistorie met luitenant-kolonel H.J. Koolstra te 's-Gravenhage (Hoofdkwartier Koninklijke Luchtmacht), d.d. 08-01-2001; Interview W. Glaser, d.d. 09-01-2002 en C. Reed en J. Janssen Lok, 'F-16's mid-life update enters decisive phase' in: *Jane's Defence Weekly*, XXVIII (1997) nr. 14, 49-55.



In 1996 en 1997 vond op de Vliegbasis Leeuwarden het **Operational, Test & Evaluation Program** van het MLU-project plaats (Bron: Sectie Luchtmachthistorie)



Iedere F-16 die de *mid-life update* onderging, verdween geruime tijd naar Woensdrecht. Op de afbeelding de F-16 met serienummer J-251, het eerste in Nederland gemoderniseerde gevechtsvliegtuig
(Bron: R. van Bakel, ministerie van Defensie)

bijeengebracht. Dit principe staat bekend als het *Hands On Throttle And Stick* (HOTAS).

Kenmerkend voor het instrumentarium in de cockpit zijn de twee multifunctionele kleurenbeeldschermen, de zogeheten *Color Multi Functional Displays* (CMFD's). Deze zijn speciaal voor de F-16 ontwikkeld en zijn, omdat de cockpit van de F-16 aan de krappe kant is, de kleinste in hun soort. Met de daarbij behorende computerprogramma's kan men kiezen uit verschillende menu's, waaronder een kleurenpresentatie van de tactische situatie van bovenaf gezien. Het kleurenbeeld zorgt voor een veel beter overzicht voor de vlieger dan het in een groene kleur gepresenteerde beeld van de oude, monochrome beeldbuizen.

Verbeterde elektronica

Voorts is de F-16-cockpit met de MLU

ook geheel geschikt gemaakt voor het gebruik van helderheidsversterkers tijdens nachtoperaties. Ten slotte onderging de F-16 ook verbeteringen op het vlak van de elektronische oorlogvoering en voor de inzet als foto-verkenner. Voor de elektronische oorlogvoering kreeg de F-16-vlieger de beschikking over een centraal bedieningssysteem waarin het gebruik van de *Electronic Counter Measures* (ECM)-stoorpod, de waarschuwingssystemen en zelfbeschermingsmiddelen als *chaff* en *flares*, voortaan centraal werden geregeld.

Bovendien beschikt de F-16AM/BM over meer 'zilverpapierpatronen' en 'lichtfakkels' dan vóór de opwaardering. Anders dan voorheen zijn na de *Mid-Life Update* ook geen speciaal aangepaste F-16's meer nodig om fotoverkenningmissies uit te voeren, omdat nu alle F-16's beschikken over de vereiste software voor het meevieren van een luchtverkenningssysteem.¹¹

Gerelateerde projecten

Wapens, wapensystemen en uitrusting

Al deze verbeteringen hadden tot gevolg dat de operationele capaciteiten van de F-16 enorm werden vergroot. De modernisering zorgde er bijvoorbeeld voor dat er mogelijk tweemaal zoveel F-16's nachts konden worden ingezet dan voorheen. In luchtmachtjargon sprak men daarom ook wel van 'de opening van het *Night Window*'.

Daarnaast beschikt de F-16AM/BM bij het uitvoeren van zowel de luchtverdedigings- als de grondaanvalstaak over sterk verbeterde capaciteiten. Een *operations research* van het F-16

¹¹ Interview Sectie Luchtmachthistorie met luitenant-kolonel ing. A.J.W. Weijenberg te 's-Gravenhage (Hoofdkwartier KLu), d.d. 20-11-2001.

SPO wees uit dat in de luchtverdedigingsrol de overlevingskans na de modernisering met niet minder dan 69 procent toenam, terwijl een MLU-F-16 tegelijkertijd vijftig procent meer luchtdoelen kon vernietigen.

Ook bombardementen konden volgens de studie met veel meer precisie worden uitgevoerd: in de tactisch offensieve rol vernietigde een MLU-F-16 69 procent meer mobiele doelen en 53 procent meer vaste doelen dan de 'oude' F-16A.¹² Enkele van deze cijfers waren echter wel gebaseerd op de omstandigheid dat de MLU-F-16 daarvoor zou zijn uitgerust met aanvullende wapens, wapensystemen en uitrusting.

Radargeleide lucht-lucht raketten

Daartoe behoorden onder meer de eerdergenoemde radargeleide lucht-lucht raketten. In 1998 kreeg de Koninklijke Luchtmacht de beschikking over een aantal Hughes AIM-120B *Advanced Medium-Range Air-to-Air Missiles* (AMRAAM's). Reeds een jaar eerder werden op 25 september 1997, de contracten getekend voor de levering van de 60 *Forward-Looking Infra-Red* (FLIR) systemen, evenveel *Night Vision Goggles* (NVG's) en tien *Low-Altitude Navigation and Targeting InfraRed for Night* (LANTIRN) doelaanstralingssystemen.

Met de FLIR-apparatuur en de NVG's werd het voortaan mogelijk om

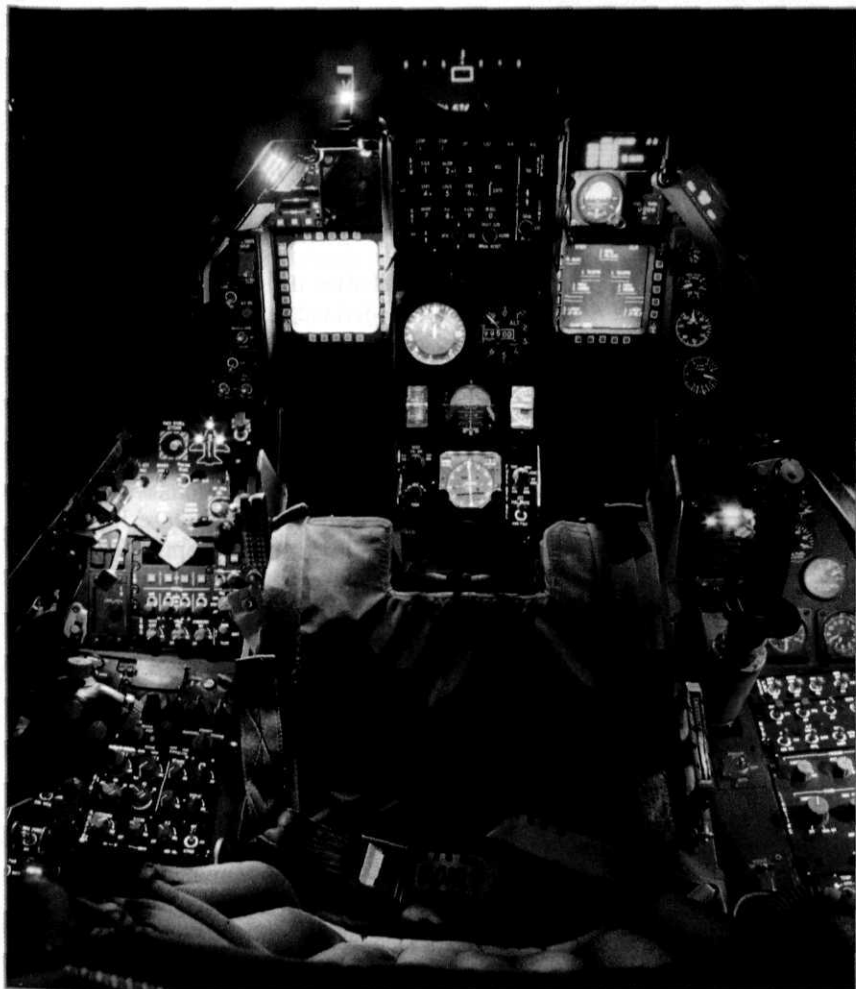
's nachts met F-16's bij redelijk zicht op lage hoogte te opereren, terwijl met LANTIRN-systemen voortaan zelf of voor andere vliegtuigen een vijandelijk doelwit op de grond kon worden 'aangestraald' en door precisiewapens, zogeheten *Laser Guided Bombs* (LGB's), kon worden uitgeschakeld.

Omscholing van de squadrons

De eerste op Woensdrecht opgewaardeerde F-16's werden medio 1997 ondergebracht bij het zogeheten *MLU-Ready Team* (RT) van het *323 Tactical Training, Evaluation and Standardization Squadron* (TACTESS). Dit RT ging vanaf het einde van dat jaar de F-16-eenheden één voor één begeleiden bij de omscholing naar het gemoderniseerde jachtvliegtuig. Het team bestond uit een vaste kern van enkele ervaren vliegers en technici, die telkens werd aangevuld met enkele militairen van het te converteren squadron.

'Echt vliegen' en vliegsimulatoren

De conversie voor de vliegers bestond in hoofdlijnen uit het volgen van een twee weken in beslag nemende grondschoon, gevolgd door een zes maanden durende vliegfase. Het vliegende personeel werd door het RT niet alleen vliegtechnisch omgeschoold, ook aan de geheel andere wijze van opereren besteedde men volop aandacht. Behalve het 'echte vliegen' gebruikte men daarbij ook volop nieuwe *flight simulators*, de zogeheten *Unit-Level Trainers* (ULT's), waarvan ieder squadron er één ter beschikking kreeg en die de *Operational Flight Trainers* (OFT's) vervingen. Het technische squadronpersoneel volgde voor de MLU een aanvullende



De MLU-F-16 is voorzien van een voor nachtoperaties geschikte cockpit met onder meer twee Color Multi Functional Displays

(Bron: Fotodienst Vliegbasis Leeuwarden)

¹² Centraal Archief KLu (CAKLu), Directie Materieel KLu, Afdeling Materieelplannen, Brief van de hand van generaal-majoor H.W.M. Satter aan de voorzitter en leden van de Luchtmachtraad, d.d. 06-04-1993 met als bijlage het DMP-document D Mid-Life Update F-16.

cursus bij de Luchtmacht Elektronische en Technische School (LETS) te Schaarsbergen.¹³

De oudste eenheid van de KLU, het 322 Squadron, begon eind 1997 als eerste aan de omscholing naar de gemoderniseerde F-16. Op 19 januari 1998 vond de eerste trainingsvlucht plaats. Een klein half jaar later, op 1 juli, was de F-16-eenheid weer beperkt operationeel inzetbaar toen de zogeheten *Initial Operational Capability* (IOC)-status werd bereikt.

Met een door tal van prominenten en hoogwaardigheidsbekleders bezochte ceremonie was dit voor de Koninklijke Luchtmacht heugelijke feit al enkele weken daarvoor, op 11 juni 1998, feestelijk gevierd. Als tweede eenheid begon het 315 Squadron van de Vliegbasis Twenthe in augustus 1998 zijn conversie. Op 1 februari 1999 werd ook deze eenheid weer voor operationele taken aan de NAVO aangeboden. Na het 322 en 315 Squadron schakelden achtereenvolgens ook het 323 (Leeuwarden), het 313 (Twenthe), het 311 (Volkel) en het 312 Squadron (Volkel) over op de *Mid-Life Update* F-16. Het 306 Squadron van de Vliegbasis Volkel, inmiddels omgevormd tot opleidings-eenheid, schakelde in 2001 als laatste eenheid over op het gemoderniseerde gevechtsvliegtuig.¹⁴

Training en inzet

Extra belasting voor het personeel

De ingebruikname van de MLU-F-16 had grote gevolgen. Zo moest de opleidingssyllabus voor nieuwe vliegers en grondpersoneel worden aangepast. De verruimde en verbeterde inzetmogelijkheden hadden boven-

¹³ Na de verhuizing van de LETS naar Woensdrecht in 1999 vond deze plaats bij het 133 Elektronische en Technische Opleidingen Squadron van de Koninklijke Militaire School Luchtmacht (KMSL).

¹⁴ B. van Elk, 'Oud airframe, nieuw wapenplatform' in: *Vliegende Hollander* LIV (1999) nr. 10, 20-23 en C.J. Lorraine, 'Lions gaan MLU' in: *Crosswind*, oktober 1998, 2-3.

dien een aanzienlijk veranderd trainingsprogramma tot gevolg. Vooral de toename van het aantal avondvluchten vergde aanpassing, zowel binnen als buiten de Koninklijke Luchtmacht.

Vanzelfsprekend versterkten de vliegactiviteiten in de avonduren de geluidshinderproblematiek. Ook intern zorgde het avondvliegen voor netelige kwesties. De openstelling van vliegbases in de avonduren leidt tot extra belasting voor het personeel, doordat noodzakelijke ondersteunende diensten als luchtverkeersleiding en brandweer regelmatig voor en na de reguliere werkdag hun diensten beschikbaar moeten stellen.

Mogelijk gaan de F-16's in de toekomst nog meer dan voorheen in het buitenland trainen. Behalve op Goose Bay, waar de KLU sinds 1987 een permanent detachement heeft gevestigd, wordt ook al enige tijd een trainingsprogramma vanaf het Marinevliegveld El Centro in Californië afgevoerd.

'Allied Force' en 'Enduring Freedom'

Behalve veranderingen op opleidings- en trainingsgebied had de nieuwe uitrusting eveneens belangrijke gevolgen voor de deelname aan vredes- en oorlogoperaties door de Koninklijke Luchtmacht. Tot op heden heeft de MLU-F-16 tijdens twee operaties een rol gespeeld: operatie *Allied Force* in 1999 en operatie *Enduring Freedom* vanaf 2002.

Bij de aanvang van operatie *Allied Force*, de eerste oorlog waarbij de NAVO sinds haar oprichting in 1949 betrokken raakte, was juist een F-16-squadron operationeel inzetbaar met het gemoderniseerde jachtvliegtuig. Gedurende het conflict werd het tweede squadron operationeel inzetbaar.

De KLU kon daardoor een prominente rol spelen tijdens de 78 dagen durende luchtoorlog, die grotendeels 's nachts plaatsvond. Dit gold niet

alleen voor de inzet in kwantitatief opzicht: Nederlandse F-16's voerden 7,5 procent van alle jachtvliegtuigsorties uit – ook in kwalitatieve zin speelde de KLU een vooraanstaande rol, met als gevolg dat de KLU door de Amerikaanse luitenant-generaal M.C. Short, de *Joint Force Air Component Commander* (JFACC) tijdens operatie *Allied Force* naderhand als een 'A-Team' werd gekwalificeerd.

Luitenant-generaal Short's gedachten gingen toen wellicht ook uit naar de eerste nacht van *Allied Force*. Nadat in de planningsfase de door Amerikaanse officieren gedomineerde operatieleiding met moeite was overtuigd van de aanzienlijke capaciteiten van het gemoderniseerde jachtvliegtuig, wist een Nederlandse vlieger in de eerste uren van de luchtcampagne een Servische MiG-29 *Fulcrum* in een *Beyond Visual Range*-luchtgevecht neer te schieten met een AMRAAM lucht-lucht raket. Ook als jachtbommenwerper bewees de MLU-F-16 zijn waarde.

Behalve de Verenigde Staten, was Nederland een van de weinige landen die, ondanks de zeer strenge *Rules of Engagement* (ROE's), bevoegd was tot het bombarderen van bepaalde vaste doelen die aan het gezichtsveld waren onttrokken. Voorts verwierf men versneld een aantal LANTIRN-doelaanstralers van de Amerikaanse luchtmacht. Deze werden op 28 april 1999 voor de eerste keer succesvol ingezet tijdens een bombardement van een vliegveld in Montenegro. Tot het eind van de oorlog in Kosovo werd het doelaanstralingssysteem zeer succesvol ingezet bij het aanvallen van vliegvelden, bruggen, communicatiecentra en brandstofcomplexen.

Ook in de sinds de tweede helft van 2001 door de Verenigde Staten geleide operatie *Enduring Freedom*, spelen gemoderniseerde F-16's van de Deense, Nederlandse en Noorse luchtmacht een vooraanstaande rol door vanaf Manas in Kirgizië *Close Air Support*-missies boven Afghanistan uit te voeren. Een belangrijk deel

van deze missies vindt plaats bij duisternis. Met doelaanstralingsapparatuur en lasergeleide bommen vormen de Nederlandse en Scandinavische gevechtsvliegtuigen een belangrijke *Force Multiplier* bij de bestrijding van Al Qaeda- en Taliban-strijders.

Slotbeschouwing

Toename operationele capaciteit

Terugkijkend kan worden gesteld dat het MLU-project in vrijwel alle opzichten zeer succesvol is geweest. De KLU kreeg met de gemoderniseerde F-16 een sterk verbeterd wapenplatform met, vanuit operationeel oogpunt bezien, aanzienlijke extra capaciteiten. De MLU-F-16 beschikt bijvoorbeeld over kleurenbeeldschermen en een zeer moderne *IFF-interrogator*. Apparatuur die de 'oude' F-16A en zelfs de modernere F-16C van de USAF moet ontberen. Inmiddels is daarom ook door de Verenigde Staten besloten sommige facetten uit het MLU-pakket in de nieuwste Amerikaanse F-16's in te bouwen.

De Nederlandse MLU-F-16's kwamen juist op tijd beschikbaar om een cruciale rol te kunnen spelen tijdens operatie *Allied Force* in het voorjaar van 1999. Ook tijdens de huidige operatie *Enduring Freedom* wordt door de gemoderniseerde jachtvliegtuigen van de KLU een prominente rol vertolkt. Vooral de deelname aan de oorlog boven Kosovo toonde aan dat de KLU beschikt over een *state-of-the-art*-jachtvliegtuig waarmee het personeel, zowel op de grond als in de lucht, uitstekend 'uit de voeten kan'.

Financiën

Ook in financieel opzicht mag het MLU-project geslaagd worden genoemd. Weliswaar was met de opwaardering en de gerelateerde projecten een aanzienlijk bedrag van ruim twee miljard gulden (ruim 0,9 miljard euro) gemoeid, de veel duurdere oplossing van het aanschaffen van een nieuw gevechtsvliegtuig, bleef daardoor voorlopig achterwege. Het



De MLU-F-16 beschikt over een sterk verbeterd wapenpakket
(Bron: Sectie Luchtmachthistorie)

op de F-16 geënte logistieke en opleidingsconcept kon bovendien grotendeels intact worden gelaten.

De internationale arena

De MLU was ook internationaal gezien van belang. Van de vele honderden jachtvliegtuigen die dienst doen bij de Europese luchtmachten kan, in tegenstelling tot de MLU-F16's, slechts een beperkt aantal precisiewapens inzetten onder alle weersomstandigheden, op alle hoogtes, zowel overdag als 's nachts. De MLU-F-16 is bovendien een van de weinige gevechtsvliegtuigen die zowel overdag als 's nachts in de *swing-role*-configuratie kan worden ingezet en

dus meerdere taken tijdens een en dezelfde missie kan uitvoeren.

Bij de beslechting van toekomstige conflicten zal *air power* een voornaam rol blijven spelen. Wil Nederland op dit vlak een wezenlijke rol blijven vervullen, dan zal de KLU ook in de volgende decennia moeten kunnen beschikken over voldoende, kwalitatief uitstekende jachtvliegtuigen. Evenals bij de MLU zal ook bij de keuzebepaling van een nieuw gevechtsvliegtuig het argument 'de beste waar, voor de beste prijs' van doorslaggevende betekenis moeten zijn.