

F-35 VERBINDINGEN & NETWERKEN

Majoor John van Asselt, CLSK- F-35 Transitie Team (CFTT)

Majoor John van Asselt is binnen het CLSK F-35 Transitie Team (CFTT) werkzaam. In dit thema artikel schetst John de genetwerkte werkelijkheid van de F-35. John schetst een toekomstbeeld met nieuwe concepten en capaciteiten. Vlieg mee.

De Luchtmacht zet op dit moment de eerste stappen ter voorbereiding op de operationele testfase van de F-35. Dit om, na politieke besluitvorming, in de toekomst met het 5e generatie jachtvliegtuig voorbereid te zijn op de dreigingsniveaus zoals omschreven in de verkenningen. 5de Generatie staat voor de nieuwste generatie jachtvliegtuigen die niet alleen als wapensysteem vernieuwend zijn, maar ook als communicatie- en geïntegreerd sensorplatform. De F-35 bezit stealth capaciteiten ter voorkoming van detectie, zit vol met sensorsystemen voor ISR (Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance) en doelidentificatie en heeft vernieuwende avionica met een scala aan wireless data en voice verbindingen. Binnen het ontwikkeltraject van de F-35 neemt de rol van "inflight" data communicatie verder toe. De F-35 krijgt in de toekomst meer en meer een capaciteit van een vliegend tactisch Command & Control systeem. Op de onderstaande foto de eerste Nederlandse F-35, de F-001 zoals die binnenkort door de Luchtmacht in gebruik wordt genomen.

oude en nieuwe communicatiemiddelen. Het F-35 programma ontwikkelt per Block (versie) nieuwe operationele functionaliteiten. In dit artikel een kijkje in de nieuwe F-35 wireless wereld zoals die in onze eerste F-35 versie wordt toegepast. Hierbij kijken we niet alleen naar het vliegtuig maar ook naar het gehele informatiesysteem dat eraan is gekoppeld, tezamen noemen wij dat het F-35 air system. Aan het einde nog een blik in de toekomst omdat juist daar op het gebied van communicatie nog veel zal veranderen.

OUDE EN NIEUWE SYSTEMEN IN EEN NIEUW JASJE

Een deel van de F-35 communicatiemiddelen is op reeds bestaande systemen gebaseerd. Het vliegtuig beschikt over UHF/VHF radio's, crypto, het LINK-16 J-series netwerk, diverse navigatie systemen waaronder GPS, *Identification Friend or Foe* (IFF) transponders en EOV (Electronische Oorlogsvoering) middelen. Nieuwe communicatiesystemen die in de eerste Nederlandse test F-35's zitten, zijn *Multifunctional Ad-*

vanced Data Link (BLOS) datalink (via Satelliet communicatie), Streaming video datalink en uitgebreidere sensor capaciteit (ISR). De communicatie architectuur noemen we binnen de F-35 wereld, *Communications, Navigation and Identification* (CNI). In totaal heeft de F-35 circa 25 antennes voor de verschillende vormen van communicatie. Het zou te ver voeren om al deze systemen in dit artikel te behandelen, we pakken de belangrijkste eruit.

COMMUNICATIE MET GRONDTROEPEN, HET VARIABLE MESSAGE FORMAT (VMF)

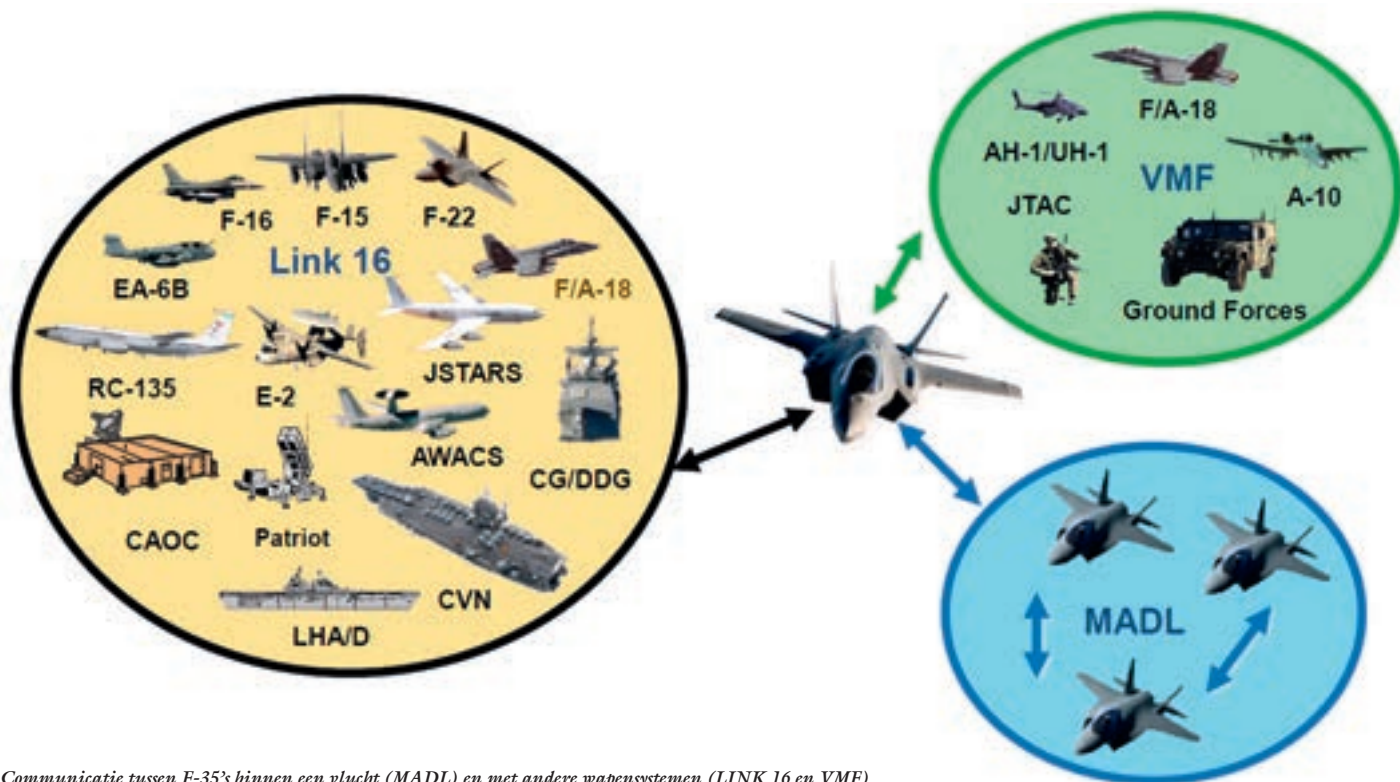
Een van de rollen waarvoor de F-35 ingezet wordt, is het ondersteunen van grondtroepen in de *Close Air Support* (CAS) rol. Communicatie tussen de Forward Air Controller (FAC) en de vlieger is hierbij essentieel. Een deel van deze communicatie is voortgebouwd op bestaande systemen zoals het LINK-16 netwerk. Dit netwerk zorgt dat de verschillende aangesloten systemen een gezamenlijk beeld hebben van de slagorde in de lucht (Common Air Picture). LINK-16 geeft de vliegers echter minder inzicht in de opbouw van het grondplaatje (Common Ground Picture). Om de vliegers goed in het plaatje te krijgen moet de FAC'er via voice transmissies veel informatie doorgeven welke door de vlieger moet worden geïnterpreteerd en vertaald naar zijn eigen beeld van de werkelijkheid. Het risico van verkeerde interpretatie door slechte verbindingen, taalproblemen in coalitieverbanden, schrijffouten enz is relatief groot met als gevolg een verhoogde kans op fratricide of onbedoelde nevenschade. De nieuwe ontwikkeling, aanvullend op LINK-16, is het VMF systeem. VMF biedt meer mogelijkheden en



Verbindingen vormen een kritische succesfactor voor succesvolle inzet van de krijgsmacht. De F-35 is een nieuw toekomstgericht wapensysteem met een combinatie van

vanced Data Link (MADL), *Variable Message Format* (VMF) en *Prognostic Health Management* (PHM) downlink. Toekomstige Block ontwikkelingen zijn onder an-





Communicatie tussen F-35's binnen een vlucht (MADL) en met andere wapensystemen (LINK 16 en VMF)

flexibiliteit bij het uitwisselen van berichten tussen wapensystemen onderling en met grondtroepen via de Combat Net Radio's (CNR). VMF stelt de F-35 in staat om digitaal (in plaats van alleen spraakcommunicatie) en medium onafhankelijk meerdere gestandaardiseerde berichten uit te wisselen. Het uitvoeren van CAS wordt door VMF bijvoorbeeld ondersteund door de automatische real-time overdracht van precieze doelinformatie en positie van friendly forces. VMF verlaagt daardoor het risico op onbedoelde effecten en zorgt voor een snellere uitwerking van het gevraagde effect. *Hierdoor wordt de slagkracht van de FAC'er ter ondersteuning van zijn eigen grondtroepen aanzienlijk versterkt onder gelijktijdige verhoging van de veiligheid van de bij de inzet betrokken eigen eenheden.*

MULTI FUNCTIONAL DATA LINK (MADL)

MADL is de Intra Flight Data Link tussen F-35's onderling. Deze link wordt gebruikt voor het uitwisselen van spraak (secure voice), data en beelden. Belangrijke eigenschap van deze link is dat deze voldoet aan de eisen van stealth. De verbinding is low power, gericht en werkt met een minimale transmissietijd waardoor de kans op detectie en interceptie minimaal is. Via MADL weet iedere vlieger de positie van de andere F-35's binnen zijn vlucht. De F-35's binnen de vlucht delen elkaars sensordata waardoor in de cockpit van de vliegers een completer beeld van lucht en grond wordt gegeven. *MADL verhoogt daarmee de Situational Awareness van de vlieger met als resultaat een betere samenwerking, een hogere overlevings-*

kans en uiteindelijk een verhoogde kans op een succesvolle missie.

AUTONOMIC LOGISTICS INFORMATION SYSTEM (ALIS)

Meer dan welk vliegtuig ter wereld maakt de F-35 deel uit van een Air System waar ook het Autonomic Logistics Information System (ALIS) een belangrijk deel van uitmaakt. ALIS heeft als hoofddoel het in stand houden van de inzetbaarheid van het vliegtuig en personeel. ALIS is voor de F-35 het wereldwijde operationeel/logistiek systeem voor inzet, vlootbeheer, onderhoud en voorraadbeheer (het 'SAP systeem' van de F-35). Door internationaal, met alle F35 gebruikers, samen te werken en onderhoudsinformatie te delen, wordt het onderhoud geoptimaliseerd en worden voorraden geminimaliseerd of, indien mogelijk, gezamenlijk aangehouden. Door deze internationale samenwerking worden de exploitatiekosten beheerst en wordt voorkomen dat landen individueel met hoge kosten worden geconfronteerd.

Binnen ALIS wordt per land één centrale ALIS koppel server ingericht. Aan deze centrale server worden via landlijnen en/of satelliet per operationele eenheid ALIS servers gekoppeld. Voor Nederland gaan we voornamelijk per Main Operating Base (MOB) c.q. Deployed Operating Base (DOB) één ALIS server inzetten. Alle centrale ALIS koppelservers zijn per landlijn verbonden aan een grote centrale server in de Verenigde Staten. De centrale server in de VS staat binnen het Autonomic Logistics Global Sustainment (ALGS) organisatie in Forth Worth. ALGS is verantwoordelijk voor de wereldwijde in-

standhouding van het F-35 wapensysteem. Binnen ALIS wordt ook Wireless communicatie toegepast. De belangrijkste zijn de Prognostic Health Message (PHM) downlink, WIFI voor de onderhoudsmonteur en Satelliet communicatie tijdens uitzendingoperaties.

In figuur op de volgende bladzijde staat op hoofdlijnen de communicatiestructuur binnen ALIS.

Op basis van gegevens van het vliegtuig die tijdens de vlucht worden gemeten en vastgelegd, worden door ALIS werkorders voor onderhoud aangemaakt. De belangrijkste gegevens die noodzakelijk zijn voor het zo snel mogelijk weer inzetgereed krijgen van het vliegtuig voor de volgende sortie, worden binnen een bepaalde afstand van de vliegbasis voor de landing door het vliegtuig via een downlink naar het ALIS systeem verzonden. Vervolgens worden deze gegevens door de ALIS server ingelezen, verwerkt en geanalyseerd. ALIS produceert op basis van de downlink gegevens een lijst met klachten en daarop uit te voeren werkopdrachten. Nog voordat het vliegtuig geland is, heeft de onderhoudsmonteur deze werkopdrachten op zijn laptop staan en is hij voorbereid op zijn taak. *Dit zorgt voor een lage operationele 'turn around time' waardoor het vliegtuig snel weer inzetbaar is voor de volgende operationele missie.*

WIFI VOOR DE ONDERHOUDSMONTEUR

De monteur heeft voor binnenkomst van de F35 via WIFI een update van de status van de F35 op zijn laptop ontvangen. De via de PHML downlink verzonden gegevens, ge-

analyseerd door het ALIS, zorgen dat de monteur al met de juiste werkorders, gereedschap en onderdelen op de flight line staat te wachten. Nadat de F35 tot stilstand is gekomen koppelt de monteur zijn laptop fysiek aan het vliegtuig om de laatste details te downloaden en om met het vliegtuig te communiceren welke acties zullen worden ondernomen. Zodra de monteur de laptop loskoppelt, bestaat de mogelijkheid om via een WIFI verbinding een koppeling met de ALIS server te realiseren. De monteur verzendt en ontvangt dan de meest actuele data over het vliegtuig waaraan hij werkt. Op deze manier kan hij zonder de flightline te verlaten het vliegtuig voor de volgende vlucht gereed stellen. *In combinatie met PHM downlink zorgt WIFI voor het optimaal inzetten van het onderhoudspersoneel waardoor de beschikbare vliegtuigen efficiënter kunnen worden ingezet.*

SATCOM VOOR ALIS

Alle vaste ALIS server locaties (ALGS, Centrale server NLD en ALIS servers op operationele locatie) zijn met vaste landlijnen aan elkaar verbonden. Tijdens inzet zal een verbinding moeten worden opgezet tussen de lokale ALIS server en het internationale netwerk via de Centrale server in Nederland. Satellietcommunicatie speelt hierbij een rol. De systeemarchitectuur is zodanig ingericht dat een ALIS server in een deployed omgeving een beperkte tijd zonder koppeling met de Centrale NLD server kan doorwerken.

Echter naarmate de periode van ont koppeling groter wordt, groeien de beperkingen. Hierbij neemt benodigde tijd voor het onderhoud toe en kost het steeds meer moeite om de luchtwaardigheid van F35 te garanderen. *Voor het optimaal inzetten van de schaarse F-35 capaciteit is daarom een snelle en gegarandeerde SATCOM koppeling aan de centrale server noodzakelijk.*

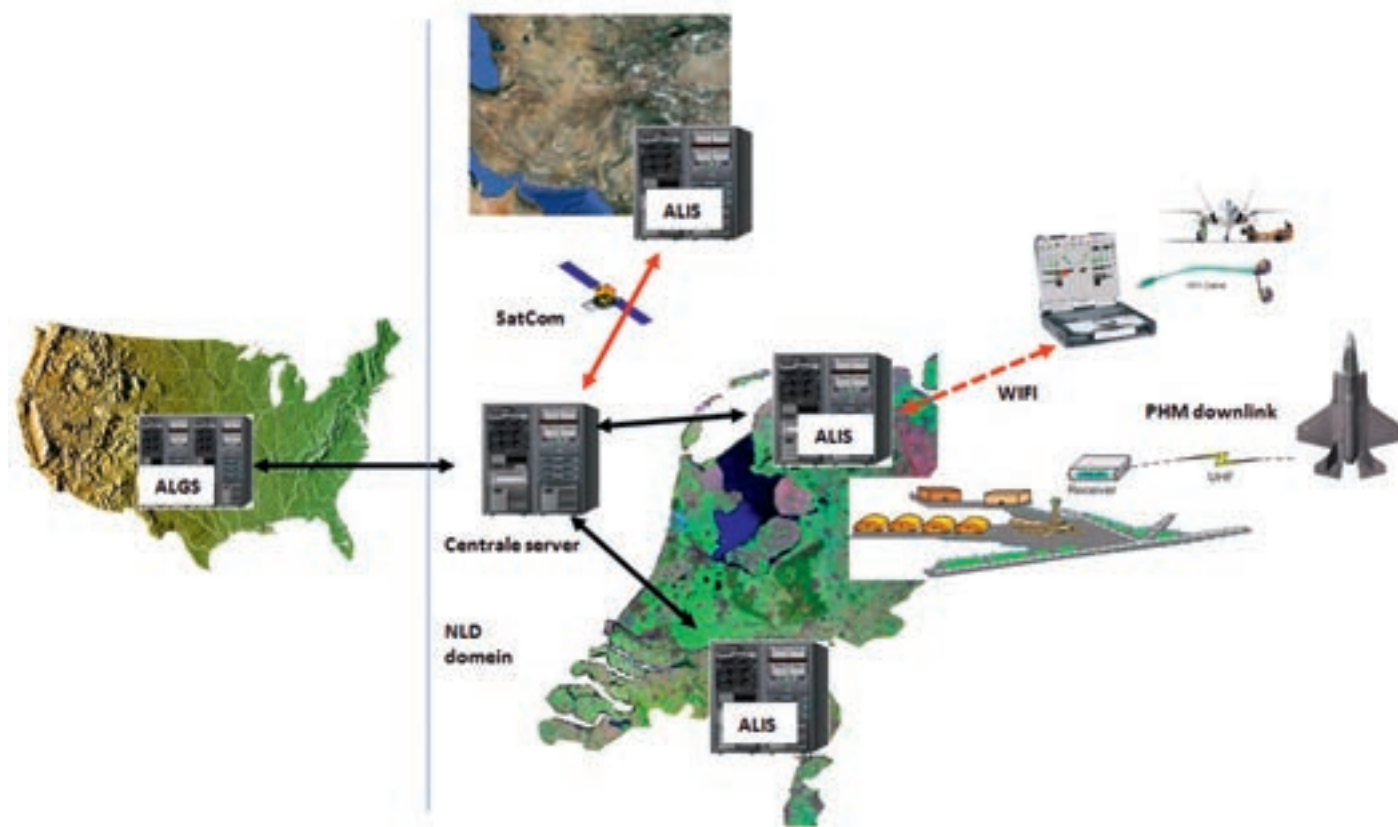
DE TOEKOMST

Op dit moment beperkt de Luchtmacht zich tot de operationele testfase van de F-35 en tot voorbereidingen voor een aanschafbesluit in 2013. Vanuit de basiscapaciteit wordt de F-35 de komende jaren per Block release doorontwikkeld. De belangrijkste ontwikkelingen binnen de CNI architectuur zijn gericht op o.a. Beyond Line Of Site (BLOS) datalinks, streaming video en sensordata (ISR). Unieke F-35 capaciteiten die van cruciaal belang zijn voor het ondersteunen van andere wapensystemen tijdens inzet op de grond, in de zee en de lucht.

De omgeving en dreiging verandert zo snel dat de taak van het jachtvliegtuig slechts met een nieuwe generatie vliegtuigen is uit te voeren. Deze vliegtuigen beschikken over stealth, integratie van sensoren en gebruiksmogelijkheden van netwerkssystemen. De combinatie van stealth met uiterst geavanceerde elektronische oorlogsvoering (Electronic Attack) maakt het voor de F-35 mogelijk, om gebieden waar de nieuwste

dreigingsystemen aanwezig zijn, binnen te dringen en de missies uit te voeren. De F-35 dwingt hierbij tijdelijk of permanent lucht-overwicht af zodat de overige missies op de grond, op zee en in de lucht op een verantwoorde wijze kunnen worden uitgevoerd. Daarnaast levert de F-35 directe en indirecte ondersteuning aan de grondtroepen welke dankzij de sensoren, netwerken en communicatiemiddelen steeds meer in het kader van het leveren van informatie en battle management staat. De F-35 is in staat om de sensordata op te slaan en als ISR informatie aan te bieden. Dit kan real time via datalinks (LINK-16 en/of VMF) gebeuren om de troepen direct te ondersteunen. Tevens kan de sensordata na de vlucht worden aangeboden voor verdere analyse. De toekomstige wijze van opereren zal zich meer en meer afspeelen in het informatiedomein waarbij communicatiesystemen een cruciale rol spelen. De uitkomst van de missie en van operaties zal niet alleen afhankelijk zijn van daadwerkelijke inzet van kinetische middelen maar ook steeds meer afhankelijk zijn van informatiedominantie en van het versturen en ontvangen van bits en trons.

De F-35 is een wapensysteem dat, na een positief aanschafbesluit, een belangrijke operationele rol binnen de ambitie van Defensie zal spelen. Komt de F-35 er, dan ligt er een schitterende uitdaging voor alles en iedereen die met (wireless) verbindingen te maken heeft.



ALIS communicatiestructuur