

Ballistic Missile Defense

Deel 2: Omvang en recente ontwikkelingen

Victor Windt

In dit tweede deel van het artikel over *Ballistic Missile Defense*¹ gaat het vooral over de omvang en laatste ontwikkelingen van het Amerikaanse *Ballistic Missile Defense*-programma. Daarnaast komen de Nederlandse bijdrage aan *Ballistic Missile Defense* en ontwikkelingen op dit gebied binnen de NAVO aan de orde.

De opdracht aan het Missile Defense Agency luidt: “[...] to develop an integrated layered Ballistic Missile Defense System to defend the United States, its deployed forces, allies and friends from ballistic missiles of all ranges and capable of engaging them in all phases of flight [...]” Het begrip ‘layered’ geeft aan dat het programma ten doel heeft diverse wapensystemen te ontwikkelen die ieder op zich in een bepaalde fase van het traject van diverse typen van ballistische raketten een verdediging hiertegen kan vormen en die onderling interoperabel zijn. Het programma is ‘joint’, drie van de vier Amerikaanse krijgsmachtdelen (de *US Navy*, *US Army* en *US Air Force*) zijn betrokken bij de realisatie ervan.

De fysieke realisatie van het *Ballistic Missile Defense*-programma kan worden onderverdeeld in *sensors*, *shooters*, *weapons* en *Command, Control, Battle Management and Communication (C2BMC)* systemen, die elk ingezet moeten kunnen worden in één of meer segmenten (respectievelijk het *Boost Defense Segment*, het *Midcourse Defense Segment* en het *Terminal Defense Segment*). Deze segmenten vertegenwoordigen elk een specifieke fase van de vlucht van een ballistische raket. De grenzen voor wat betreft de inzet van een bepaald wapensysteem zijn in werkelijkheid natuurlijk minder zwart-wit dan hiervoor aangegeven.

Onder *boost phase* wordt dat deel van de vlucht verstaan direct na lancering van de raket waarbij versnelling plaatsvindt binnen de dampkring. Afhankelijk van het type overbrengingsmiddel duurt deze fase drie tot vijf minuten. De *midcourse phase* is de langste fase van de vlucht waarbij de *payload* inmiddels is gescheiden van de raket (*booster*) en de snelheid niet verder toeneemt. Deze fase duurt maximaal zo’n 20 minuten. De laatste fase van het traject wordt de *terminal phase* genoemd. Gedurende deze fase wordt de dampkring wederom binnengetroten en neemt de snelheid van de *payload* (*warhead*) onder invloed van de zwaartekracht toe. Deze fase duurt zo’n 30 seconden; de snelheid kan hierbij oplopen tot duizenden mijlen per uur.² *Interceptors* van ballistische raketten die zich binnen de dampkring bevinden worden endo-atmosferische *interceptors* genoemd, dit in tegenstelling tot exo-atmosferische *interceptors* tegen doelen die zich buiten de dampkring bevinden. Daarnaast onderscheidt men *ground-based*, *sea-based* en *space-based interceptors* en wapensystemen gericht tegen *short-, medium-, intermediate- of long-range ballistic missiles*.³

Het *Missile Defense*-programma maakt gebruik van zogenaamde *spiral development*: ontwikkelingsresultaten worden periodiek (in dit geval iedere twee jaar), afhankelijk van budgettaire ruimte, geïmplementeerd. Op dit moment vindt de zogenaamde *Block 2004* realisatie plaats. Het doel van dit deel van het programma is drievoudig, namelijk initiële bescherming van *Continental USA (CONUS)* tegen een raketaanval vanuit Noord-Korea, gedeeltelijke bescherming tegen een raketaanval uit het Midden-Oosten en tenslotte bescherming van buiten de Verenigde Staten ingezette militaire eenheden van zowel de VS als haar coalitiegenoten. Het volgende *block* zou volledige bescherming tegen een aanval uit het Midden-Oosten moeten bieden en zou het beschermde gebied moeten uitbreiden richting bondgenoten. Overigens ondervindt het programma inmiddels vertraging, wat voor het

grootste deel veroorzaakt wordt door de problemen bij de ontwikkeling van de *Ground-Based Midcourse Defense interceptor*.

Systemen

De twee tot nu toe verreweg meest succesvolle wapen- en sensorsystemen zijn het *Patriot Advanced Capability-3 (PAC-3)* systeem en het *Aegis Ballistic Missile Defense* systeem; beide worden inmiddels operationeel ingezet.

Patriot PAC-3 System

Het *Patriot PAC-3* systeem is onder andere in gebruik bij de Amerikaanse landmacht en is een *ground-based* wapensysteem tegen *short- to-medium-range* ballistische raketten voor het *terminal defense segment*⁴ (onderschepping vindt dus plaats binnen de atmosfeer door middel van een endo-atmosferische *interceptor*). Het systeem maakt gebruik van *hit-to-kill* technologie. Het *Patriot* systeem wordt sinds 2002 operationeel ingezet, in 2003 voor het eerst in een gewapend conflict tijdens de tweede Golfoorlog.

Medium Extended Air Defense System

De beoogde toekomstige vervanger van het *Patriot* systeem is het *Medium Extended Air Defense System* (MEADS), gebaseerd op de *Patriot PAC-3* raket. MEADS kent verbeteringen in vergelijking met het *Patriot PAC-3* systeem op het gebied van dekking (360° graden in plaats van 120°), *network-centric* capaciteiten, mogelijkheid tot integratie met andere sensoren en *shooters*, letaliteit, systeembetrouwbaarheid en strategische en tactische verplaatsbaarheid.⁵ Het wapen zal ingezet kunnen worden tegen ballistische raketten, kruisraketten en *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV's). Voor de vernietiging van het doel wordt gebruik gemaakt van *hit-to-kill* technologie. MEADS wordt ontwikkeld in een Amerikaans-Duits-Italiaans samenwerkingsverband.⁶ Op dit moment bevindt het project zich in de *Design and Development Phase* ter waarde van 3,5 miljard dollar. Zeer vermoedelijk zal de operationele oplevering van het MEADS met twee jaar vertraagd worden tot 2017.⁷ Als gevolg van de vertraging zullen meer *Patriot PAC-2* systemen een *upgrade* moeten ondergaan.

Sea-Based Aegis Ballistic Missile Defense System

Het huidige *Sea-Based Aegis Ballistic Missile Defense* systeem integreert het *Aegis Combat System* met de *Standard Missile-3* (SM-3), een nieuwe variant van de zeer succesvolle *Standard Missile* familie. Ook dit systeem is in principe geschikt tegen (*short- to-medium-range* ballistische raketten, echter nu voor het *midcourse defense segment* (exo-atmosferische *interceptor*). Het maakt gebruik van *hit-to-kill* technologie. Het grote voordeel van dit systeem ten opzichte van *ground-based* systemen (zoals bijvoorbeeld het *Ground-Based Midcourse Defense* systeem, zie hierna) is de grote flexibiliteit bij inzet. Daarnaast is het bij inzet niet afhankelijk van toestemming van andere staten (deze vindt immers plaats vanaf zee). Bovendien vergroot dit systeem aanzienlijk het gebied dat kan worden beschermd (door maritieme inzet en het grote bereik van de SM-3).

De *ballistic missile defense capability* van de Aegis-platformen berust op drie onderliggende *capabilities*: *Long Range Surveillance* (LRS), *Long Range Tracking* (LRT) en *Long Range Engagement* (LRE). In de LRS en LRT capaciteit wordt voorzien door het *Aegis Combat System*, in de LRE capaciteit door de SM-3 *launch capability*. Twee *Guided Missile Cruisers* van de *Ticonderoga* klasse (USS Port Royal (CG 73) en USS Lake Erie (CG 70)) zijn inmiddels uitgerust met alle drie onderliggende *capabilities*; ze worden aangeduid als *Weapon Carriers* (*shooters*). Daarnaast zijn negen *Aegis Guided Missile Destroyers* van de *Arleigh Burke* klasse aangepast met LRS en LRT capaciteiten, eind dit jaar zullen dat er tien

zijn. Deze schepen worden in principe ingezet als *Sensor Carriers*. De eerste operationeel ingezette *destroyer* was de USS Curtis Wilbur (DDG 54), die op 30 september 2004 in de Zee van Japan tegen een mogelijke Noord-Koreaanse dreiging als *sensor carrier* fungeerde. Er zijn plannen om vervolgens ook aan boord van enkele van deze *destroyers* lanceercapaciteit te realiseren.⁸

Onlangs vond de zevende (uit een reeks van acht) succesvolle testlancering (*Flight Test Maritime 08*) plaats van een *SM-3 Block IA* vanaf de Aegis-kruiser USS Shiloh (CG-67).⁹ De doelraket was een tweetraps *medium range missile*; het was de tweede lancering waarbij de *warhead* separeerde van de *booster*. In totaal zijn veertien testlanceringen voorzien voordat het systeem volledig operationeel zal worden verklaard. Een toekomstige krachtiger versie van de SM-3 raket moet in staat zijn intercontinentale ballistische raketten te onderscheppen.

Op 24 mei jl. vond als losstaand experiment een succesvolle testlancering en interceptie plaats van een ballistische raket in de *terminal phase* met een gemodificeerde versie van een *Standard Missile-2 (SM-2) Block IV*. Als *sensor* en *weapon carrier* trad de Aegis-kruiser USS Lake Erie (CG-70) op. Deze testlancering van een *sea-based* endo-atmosferische *interceptor* was opmerkelijk omdat in 2002 de ontwikkeling van de SM-2 Block IVA uit budgettaire overwegingen door het Pentagon was gestopt. De US Navy legt met dit experiment de basis voor een potentiële *emergency activation capability*.

Ground-Based Midcourse Defense interceptor

Minder succesvol tot op dit moment is de ontwikkeling van de *Ground-Based Midcourse Defense interceptor*. Hiervan zijn er inmiddels dertien¹⁰ in silo's geplaatst (elf op de locatie Fort Greely in Alaska waarvan de laatste eind augustus jl. en twee op Vandenberg Air Force Base in Californië). Een groot aantal testvluchten¹¹ van deze exo-atmosferische *interceptor* moest om technische problemen (onder andere aan de *stabilizing arm* van de lanceersilo's) vroegtijdig worden afgebroken. Op 1 september jl. vond na lange tijd weer een succesvolle testlancering en interceptie plaats; eind van dit jaar dient een eerste *full-scale interception test* plaats te vinden. Inmiddels wordt de mogelijkheid om een derde lanceerlocatie, in Europa, voor *Ground-Based Midcourse Defense System interceptors* te activeren serieus onderzocht.

Terminal High Altitude Area Defense System

Over het afgelopen kwartaal vonden op de *White Sands Missile Range* in New Mexico de eerste succesvolle testlanceringen plaats van het *Terminal High-Altitude Area Defense System* (THAAD), dat op dit moment in ontwikkeling is. Het THAAD systeem is een *ground-based* systeem voor de bescherming van uitgezonden eenheden of bevolkingscentra tegen *short-, medium- en intermediate-range ballistic missiles*. Het gebruikt *hit-to-kill* technologie voor hoog-endo-atmosferische interceptie gedurende de *terminal phase*.

Airborne High Energy Laser Weapon

Tenslotte wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een *Airborne High Energy Laser* wapen, gemonteerd in de neus van een gemodificeerde Boeing 747-400. Dit wapen is bedoeld voor het *Boost Defense Segment*. Alhoewel technologisch een succes¹² is er toenemende kritiek op dit programma wegens zeer grote kostenoverschrijdingen. Verder is er sprake van een *Space-Based Multiple Kill Vehicles system* (voortbouwend op een SDI initiatief (bedoeld voor het *Midcourse Defense Segment*) en een *Kinetic Energy Interceptor* (voor het *Boost Defense Segment*).

Sensoren en Command, Control, Battle Management and Communication (C2BMC) systemen

De sensoren die bij *ballistic missile defense* worden ingezet variëren van *Space Tracking and Surveillance systems*, *Sea-Based Radars* (waaronder het *Aegis Combat System*, maar ook een *Sea-Based X-Band Radar* op een groot *semi-submersible* platform, *Ground-Based Forward-Based Radars* en *Early Warning Radars*. Door middel van een C2BMC systeem zijn *sensors*, *shooters* en *weapons* met elkaar verbonden.

De Nederlandse bijdrage aan *Ballistic Missile Defense*

Den Haag, Ministerie van Defensie, oktober 2005. Onder de titel 'Mogelijkheden LCF onderzocht' citeert de *Defensiekrant*¹³ de staatssecretaris van Defensie die in antwoord op vragen van leden van de Tweede Kamer stelt dat "[...] of en in welke vorm *Theater Ballistic Missile Defense* capaciteiten aan boord van de Luchtverdediging- en Commandofregatten (LCF'en) komen afhankelijk is van studies die op dit moment nog worden uitgevoerd [...]" en "[...] de LCF's zouden *Tactical Ballistic Missiles* (TBM's) na terugkeer in de atmosfeer kunnen onderscheppen, maar het nu lopende onderzoek zou duidelijk moeten maken of deze capaciteit kan worden uitgebreid met mogelijke onderscheppingen buiten de atmosfeer [...]" en tenslotte "[...] de resultaten van deze studies uiteindelijk zullen moeten bepalen wat voor *Maritime TBM Defense* (MTBMD)-capaciteit er aan boord van de LCF'en komt [...]."

De Nederlandse krijgsmacht beschikt met het *ground-based Patriot PAC-3* systeem over een *terminal defense segment* wapensysteem tegen *short- to medium-range* ballistische raketten. Dit systeem kan bijvoorbeeld worden ingezet als onderdeel van de trilaterale *Extended Air Defense* (EAD) *Task Force*, waarvan naast Nederland ook de Verenigde Staten en Duitsland deel uitmaken. De Nederlandse krijgsmacht is geïnteresseerd in MEADS als mogelijke toekomstige opvolger van het *Patriot PAC-3* systeem.

Voorts doet Nederland samen met Duitsland sinds 1998 onderzoek naar de inherente *sea-based theater ballistic missile defense* capaciteit van het LCF (en het overeenkomstige Duitse F-124 fregatten programma). Het hierboven aangehaalde nieuwsbericht in de *Defensiekrant* en de Marinestudie 2005¹⁴ verwijzen hier naar. De resultaten van de met Duitsland van 1998 tot 2003 uitgevoerde *Concept Validation Phase* (CVP) studie geven aan dat met enige aanpassingen van de SMART-L en *Active Phased Array Radar* (APAR) radar, een endo-atmosferische *interceptor* een *theater ballistic missile* in de *terminal phase* kan onderscheppen. Echter de ontwikkeling door de Verenigde Staten van deze endo-atmosferische *interceptor* (de SM-2 Block IVA) is om budgettaire redenen stopgezet (zie hiervoor), daarmee voorrang gevend aan de ontwikkeling van de SM-3. Zoals hiervoor reeds gesteld, dit is een exo-atmosferische *interceptor*, die een *theater ballistic missile* in het *midcourse segment*, buiten de atmosfeer, moet vernietigen.

Als gevolg van deze ontwikkelingen is de oorspronkelijke CVP-studie verlengd; onderwerp vormt nu de exo-atmosferische onderschepping van een *theater ballistic missile* met SM-3. Het met een LCF te verdedigen gebied wordt hierdoor sterk uitgebreid ten opzichte van de eerder beoogde toepassing van een endo-atmosferische *interceptor*. Het maakt het in theorie ook mogelijk *ballistic missiles* te onderscheppen die een groter dan *medium-range* afstandsbereik hebben. Essentieel voor het ondersteunen van een *theater ballistic missile defense* capaciteit aan boord van een LCF is het vergroten van het detectiebereik van de SMART-L radar. Een aanpassing hiervoor zal begin december a.s. door het LCF Hr.Ms. Tromp beproefd worden tijdens een oefening nabij Hawaï waarbij de US Navy een doelraket zal lanceren. De uitkomst van deze proef zal in hoge mate bepalend zijn voor de verdere besluitvorming rondom het mogelijk verwerven van een *sea-based theater ballistic missile defense* capaciteit door Nederland.

Daarnaast is TNO actief op het gebied van *Extended Air Defense* (EAD). Sinds medio dit jaar zijn alle R&D activiteiten op dit gebied onder één projectorganisatie¹⁵ gebracht. Het R&D programma kent vijf pakketten: *Threat and Shooters*, *Sensors and Sensor Networks*, *Consequence Management*, *Air Defense Operations* en *Human Factors in Air Defense*.

Tenslotte is Nederland in NAVO-kader actief op het gebied van *ballistic missile defense*, zie ook hierna. Nederland levert één van de twee co-voorzitters van de onder het *Prague Capabilities Commitment* (PCC) initiatief opgerichte *Study Support Group* van de *Missile Defense Project Group* en organiseert daarnaast periodiek *joint* en *combined* oefeningen op het gebied van raketverdediging.¹⁶

De ontwikkelingen op het gebied van *ballistic missile defense* binnen de NAVO

Brussel, NAVO hoofdkwartier. Begin september 2005 keurt de NAVO Raad een zogenaamd *Capability Package*¹⁷ goed dat fondsen vrijmaakt voor de ontwikkeling van een *Battle Management, Command, Control, Communications and Intelligence* (BMC3I) capaciteit voor *Active Layered Theater Ballistic Missile Defence* (ALTBMD). Met dit programma voorziet NAVO in de toekomst in de BMC3I integratie van nationale bijdragen aan sensoren en wapensystemen op het gebied van *Theater Missile Defence* (TMD). De NAVO benadrukt in het *Capability Package* het belang van het beschikbaar stellen van nationale wapensystemen.

De activiteiten van NAVO op het gebied van raketverdediging gebied beslaan enerzijds ALTBMD en anderzijds (*continental*) (*ballistic*) *missile defense*.¹⁸ ALTBMD is bedoeld voor bescherming van ontplooid NAVO-eenheden tegen ballistische raketten, terwijl (*continental*) (*ballistic*) *missile defense* zich primair richt op de bescherming van de bevolkingscentra en het grondgebied van het Europese deel van de NAVO tegen dergelijke wapens. Tevens moet het een bijdrage leveren aan de bescherming van de Verenigde Staten. Beide elementen volgen aparte ontwikkelingstrajecten.

Wat betreft ALTBMD geven zowel het PCC-initiatief als de laatste *Defence Requirements Review* van NAVO aan dat op het gebied van deze capaciteit binnen het Bondgenootschap duidelijke tekortkomingen bestaan. Wat betreft *weapons*, *sensors* en *shooters* dienen deze tekortkomingen door de lidstaten zelf ingevuld te worden; Nederland draagt hieraan bij met het *Patriot PAC-3* systeem en in een latere fase wellicht met fregatten van de LCF klasse en MEADS (als mogelijke opvolger van het *Patriot PAC-3* systeem). Deze nationale systemen dienen vervolgens aan elkaar verbonden te worden met behulp van een gezamenlijk te verwerven BMC3I capaciteit, zie ook hiervoor. In 2010 dient dit deels gerealiseerd te zijn. Twee consortia¹⁹ hebben inmiddels voor de levering van deze capaciteit geoffreerd. De dagelijkse aansturing van het ALTBMD programma gebeurt vanuit het in Den Haag gevestigde internationale *ALTBMD Program Office*.

Op het gebied van (*continental*) (*ballistic*) *missile defense* is tijdens de NAVO-top van Praag besloten hier een haalbaarheidsstudie naar uit te laten voeren. Deze studie²⁰, die in het najaar van 2005 werd afgerond, is positief betreffende de technische haalbaarheid van een mogelijk toekomstig raketverdedigingsproject van de NAVO. Thans vinden in NAVO-verband nog een aantal vervolgstudies over dit onderwerp plaats; mogelijk zal tijdens de Top van Riga aan het eind van dit jaar verdere besluitvorming plaatsvinden. De derde lanceerinrichting voor het Amerikaanse *Ground-Based Midcourse Defense System*, die zeer vermoedelijk in Europa zal worden gebouwd, zou deel kunnen uitmaken van dit NAVO-project.

Tenslotte

Het argument om als Nederland te beschikken over een *ballistic missile defense* capaciteit is tweevoudig. Allereerst moet een krijgsmacht bij de uitoefening van haar taken ten principale in staat zijn zichzelf te verdedigen; dit is niet alleen valide bij klassieke *peacekeeping*-operaties maar ook bij crisisbeheersingsoperaties hoger in het geweldspectrum. Dit geldt in het bijzonder voor een expeditionair georiënteerde krijgsmacht, die immers door de aard van haar taakstelling zal optreden buiten de landsgrenzen en hierbij bloot zal staan aan nieuwe dreigingen, waaronder die van een mogelijk met een massavernietigingswapen uitgeruste ballistische raket. Nederland heeft de politieke ambitie om zijn krijgsmacht expeditionair en indien noodzakelijk hoog in het geweldspectrum in te zetten. Daarbij hoort nadrukkelijk ook een verdedigingscapaciteit tegen *theater ballistic missiles*.

Het tweede argument betreft de proliferatie van zowel overbrengingsmiddelen (ballistische raketten) als biologische, chemische en nucleaire wapens. De combinatie hiervan en het vergrote bereik van de overbrengingsmiddelen zal in de nabije toekomst een strategische dreiging voor (zuidelijk) Europa gaan betekenen. Als gevolg hiervan neemt de noodzaak om ons hiertegen te verdedigen toe. Het is duidelijk dat het onmogelijk is (en onwenselijk) om dat als individuele landen ieder voor zich te doen: samenwerking op dit gebied behoort in NAVO-verband plaats te vinden mede gezien de rol (en bijdrage) van de Verenigde Staten hierbij. Nederland heeft niet de attitude van *free rider* en zal dus ook hier een bijdrage aan moeten leveren. Hiernaast valt nog op te merken dat het beschikken over een effectieve *ballistic missile defense* capaciteit een remmende werking zou kunnen hebben op het ontwikkelen van ballistische raketten door potentiële tegenstanders.

De vraag die vervolgens gesteld moet worden is of een *sea-based ballistic missile defense* capaciteit iets wezenlijks toevoegt aan de reeds bestaande Nederlandse capaciteit op het gebied van *missile defense*. Het antwoord lijkt bevestigend, immers een maritieme capaciteit vormt een versterking van en een aanvulling op de *ground-based* verdedigingscapaciteit wat betreft het te bestrijken gebied en het type dreiging waartegen kan worden opgetreden. Een *sea-based ballistic missile defense* capaciteit vergroot dus de flexibiliteit, inzetopties en het bereik en hoeft niet ingezet te worden vanaf het grondgebied van een andere staat (met alle politieke complicaties van dien).

Ir. V.C. Windt is kapitein ter zee van de Technische Dienst. Sinds medio september 2004 is hij Marine- tevens Adjunct Defensie Attaché te Washington. In het *Marineblad* van december 2005 is een artikel van de auteur over het zelfde onderwerp gepubliceerd. Bovenstaand artikel vertegenwoordigt de persoonlijke mening van de schrijver en geeft de stand van zaken weer van eind augustus 2006.

Noten

1. Het eerste deel van dit artikel, dat vooral gewijd was aan de geschiedenis van het Amerikaanse *Ballistic Missile Defense Program*, stond in *Atlantisch Perspectief* 2006 nr. 6 – pp. 21-25.
2. *Ballistic missiles* met een groter bereik hebben een hoger hoogste punt dan *missiles* met een korter bereik; de snelheid bij terugkeer in de dampkring is bij de eerste groep dan ook groter dan die bij de laatste groep. Hierdoor is het bijvoorbeeld voor endo-atmosferische *interceptors* over het algemeen lastiger om een *intermediate-range ballistic missile* te onderscheppen dan een *sort-range ballistic missile*. Omgekeerd is het gebied dat met een *interceptor* tegen *ballistic missiles* verdedigd kan worden, over het algemeen groter naarmate de onderschepping op grotere hoogte en afstand plaats vindt. Het is derhalve van groot belang de juiste combinatie van *sensors* en *interceptors* te beschikken tegen het scala van dreigingen dat voorzien wordt.
3. *Short-range*: tot 900 km; *medium range*: 900-1.500 km, *intermediate-range*: 1.500- 5.500 km, *long-range*: meer dan 5.500 km.
4. Het systeem heeft ook een capaciteit tegen kruisraketten en vliegtuigen.
5. Luchttransportabel door middel van vliegtuigen van het type C-130, A400M of C-5.

6. *MEADS International* wordt geleid door Lockheed Martin. Verder maken het Duitse *EADS/Lenkflugkörpersysteme* en het Italiaanse MBDA deel van het consortium uit.
7. Zie *Inside Missile Defense*, Vol.12, No. 15, 19 juli 2006.
8. Ook enkele eenheden van de Kongou-klasse *destroyers* van de Japanse *Maritime Self Defense Forces (MSDF)* zullen met het *Aegis Ballistic Missile Defense* systeem worden uitgerust.
9. De lancering vond plaats op 22 juni jl. op de *Pacific Missile Range Facility* nabij Hawaï. De USS Shiloh was uitgerust met de *Aegis Ballistic Missile Defense 3.6 upgrade*. Ook de Japanse Kongo klasse *destroyer* Kirishima nam deel aan de test.
10. Eind 2007 moeten 40 *interceptors* in silo's geplaatst zijn.
11. Vijf van de tien testen zijn tot nu toe vroegtijdig afgebroken.
12. Een eerste *shoot-down test* is gepland voor 2008.
13. *Defensiekrant*, nr. 26, 6 oktober 2005.
14. De Marinestudie 2005, 14 oktober 2005.
15. *Joint Air Defense (V601)* programma.
16. *Joint Project Optic Windmill*.
17. Een verwervingspakket voor de invulling van een goedgekeurde operationele behoeftestelling.
18. Vergelijk met het hiervoor genoemde Amerikaanse onderscheid tussen *Theater Missile Defense* en *National Missile Defense*.
19. Dit betreft een team geleid door Northrop Grunman en waar verder EADS Defence and Security Systems en Indra deel vanuit maken en een tweede team onder leiding van Boeing met als verdere deelnemers Lockheed Martin, Teledyne Brown Engineering, Finmeccanica, Havelsan, MBDA en Prezemyslowly Instytut Telekomunikacji. De waarde van het project is circa 130 miljoen dollar.
20. *NATO Missile Defense Feasibility Study*.