

# Raketverdediging

## Verdediging met of tegen raketten? (Deel 2)

Henk H.F. Smid  
*ribs Space Consultancy & Insurance*

**De discussie over ballistische raketten en de verdediging daartegen duurt al zolang ballistische raketten er zijn. Nadat op 31 augustus 1998 Noord-Korea een ballistische raket afvuurde, die over het noordoostelijk deel van Japan vloog en in de Indische Oceaan terecht kwam, nam de publieke belangstelling met betrekking tot dit onderwerp toe. Van Taepo Dong en SCUD tot het door voormalig president Reagan geïntroduceerde raket-tenschild, beter bekend als *Star Wars* en het *National Missile Defense* van president Bush de jongere.**

### Inleiding

Het eerste deel van deze serie artikelen is verschenen in het oktober 2001 nummer. Daarin werd een inleiding over ballistische raketten gegeven en aangegeven hoe de verspreiding van (de kennis van) ballistische raketten in zijn werk gaat. In dit tweede deel zal worden bekeken wat de dreiging is die van deze raketten uitgaat en hoe men zich daar theoretisch tegen kan verdedigen. In het derde deel (april 2002) zullen onder meer de technische aspecten van het verdedigen tegen ballistische raketten tegen het licht worden gehouden en kort worden gekeken naar de internationale aanvaardbaarheid van raketverdediging.

### Effecten van ballistische raketten en de verdediging daartegen

De schade die een ballistische raket kan aanrichten, varieert met het type oorlogskop waarmee de raket is uitgerust. Als ballistische raketten met nucleaire ladingen worden ingezet om de nationale hoofdstad en / of regeringszetel van de tegenstander aan te vallen, zal dat niet alleen een groot aantal doden en gewonden tot gevolg hebben, inclusief de effecten van de vrijgekomen straling, maar eveneens de mogelijkheid van die stad of staat om te functioneren te belemmeren dan wel uit te schakelen. Zelfs als de raketten geen nucleaire ladingen bevatten, kunnen doelen worden aangevallen die een zelfde effect bereiken, bijvoorbeeld bij het vernieti-

gen van nucleaire installaties om zo stralings-effecten te creëren. Biologische en chemische oorlogskoppen op ballistische raketten hebben niet de grote vernietigingskracht van nucleaire ladingen, maar creëren door het afschrikwekkend effect, grote psychologische druk op de tegenstander.

Methoden om zich te verdedigen tegen ballistische raketten worden vaak onderverdeeld in *Counter Force* waarbij de raketbases van de tegenstander worden aangevallen, *Active Defence* waarbij de aanvallende raket met eigen middelen wordt aangevallen en *Passive Defence* waarbij getracht wordt de schade die door de ballistische raketten kan worden aangericht, te minimaliseren.

In het verleden hebben de Verenigde Staten, de Sovjet Unie en andere landen geprobeerd, ten behoeve van *Active Defence*, raketsystemen te ontwikkelen die deze landen konden verdedigen tegen aanvallen met ballistische raketten. In 1957, toen de SU de eerste satelliet lanceerde, bestreden de VS en de SU elkaar in een zware competitie bij het ontwikkelen van ICBMs. Gedurende deze periode werden een aantal nucleaire strategieën uitgewerkt. Uiteindelijk besloten de VS en de SU te vertrouwen op de strategie van MAD (*Mutual Assured Destruction*) waarin de aanval van de tegenpartij werd afgewend omdat het zeker was dat zo'n aanval de eigen vernietiging tot gevolg zou hebben. In de zestiger jaren trachtte de VS een ABM (*Anti Ballistic Missile*) systeem tegen de Sovjet ICBMs te ontwikkelen, maar gaven dat op

omdat het technologisch niet haalbaar was. Bovendien waren de onderhandelingen over de beperking van nucleaire wapens, inclusief de *Strategic Arms Limitation Talks* (SALT), onderweg. Men was bang dat het ontwikkelen van een ABM systeem de MAD strategie uit balans zou doen raken.

### **Besprekingen over wapenbeperking**

De eerste ronde van de SALT besprekingen startte in 1969 en die hadden tot resultaat dat een voorlopig (SALT-I) verdrag en het ABM verdrag in 1972 werd ondertekend. Toentertijd werd verwacht dat de détente in de Koude Oorlog zich verder zou uitbreiden. SALT-I bepaalde het maximum aantal ICBMs voor de VS op 1054 raketten en 1618 raketten voor de SU. Het aantal SLBMs voor de VS, op 44 onderzeeboten, werd hierbij vastgesteld op 710 raketten en voor de SU op 950 raketten op 62 onderzeeboten. Het verschil in aantallen werd bepaald door het toen aangenomen technologisch verschil tussen de twee machtsblokken. Omdat SALT-I slechts sprak over aantallen raketten en niet over het aantal oorlogskoppen dat op zo'n raket kon worden meegevoerd, intensiveerden de VS en de SU het onderzoek naar MIRVs (Multiple Independently Targetable Re-entry Vehicle) waarbij, bij een gelijkblijvend aantal raketten, het aantal oorlogskoppen toe kon nemen.

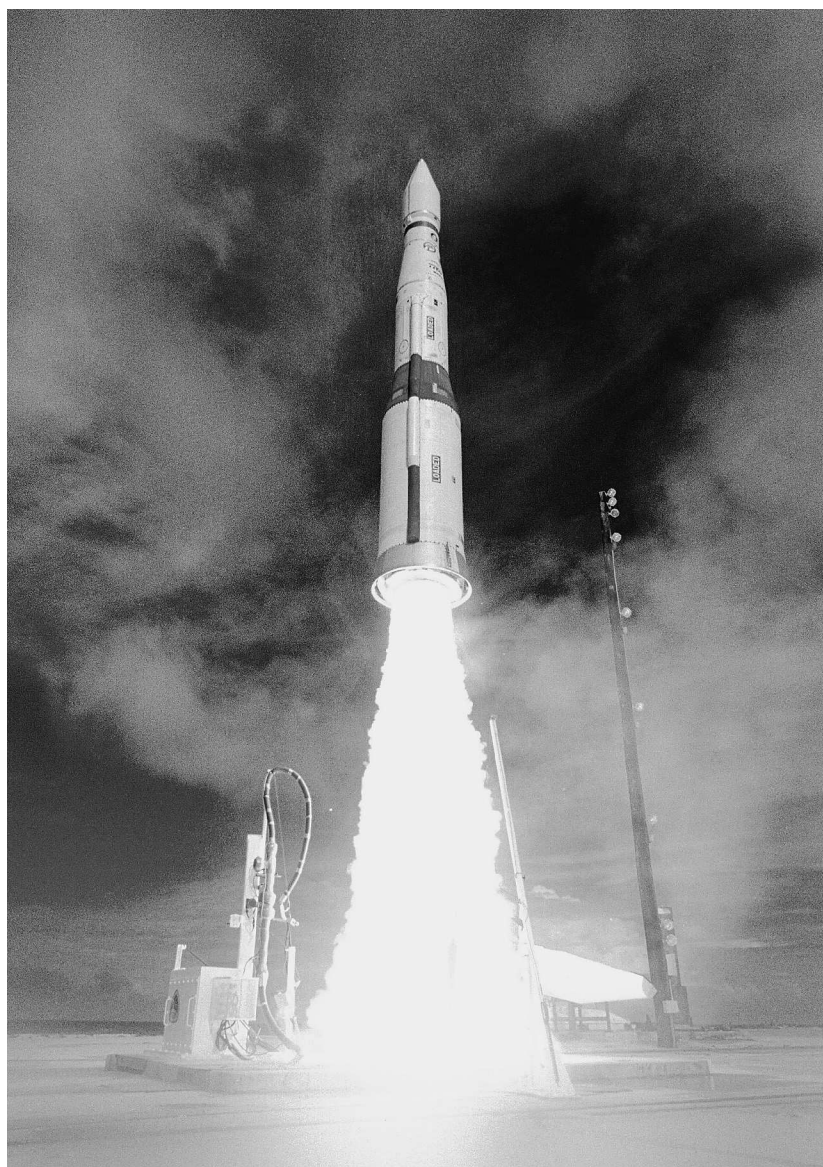
In 1972 begon een tweede ronde besprekingen (SALT-II) die in 1979 uitmondde in een definitieve overeenkomst. Op dat moment was de SU echter Afghanistan binnengevallen en het Amerikaanse Congres weigerde de overeenkomst te ratificeren. Zonder in werking te zijn getreden verliep de SALT-II overeenkomst daardoor in 1985.

De START (Strategic Arms Reduction Treaty) besprekingen kwamen in de plaats van de SALT onderhandelingen. START was bedoeld om het aantal strategische wapens van de VS en de SU te beperken en verschilde van SALT in dat het bedoeld was om aantallen wapens te verminderen, terwijl SALT slechts was bedoeld om aantallen raketten te beheersen. START besprekingen begonnen in 1982, werden tijdelijk uitgesteld, en werden weer hervat toen Gorbachov algemeen secretaris van de communistische

partij van de SU werd. Verbeterde verhoudingen tussen de VS en de SU resulteerden in de ondertekening van START-I in 1991. Dit verdrag had de bedoeling strategische bewapening in drie fasen gedurende zeven jaren te verminderen. Er werd naar gestreefd maximaal 6000 nucleaire oorlogskoppen op 1600 strategische wapendragers voor beide partijen toe te staan. Na het uiteenvallen van de SU werd het verdrag overgenomen door de Russische Federatie (RF), Oekraïne, Wit-Rusland en Kazakstan. Het verdrag trad in werking in 1994. De Oekraïne, Wit-Rusland en Kazakstan gaven later het beheer over hun nucleaire wapens over aan de RF.

Ondertussen hadden de SU en de VS het START-II verdrag ondertekend nog voor dat het START-I verdrag in werking was

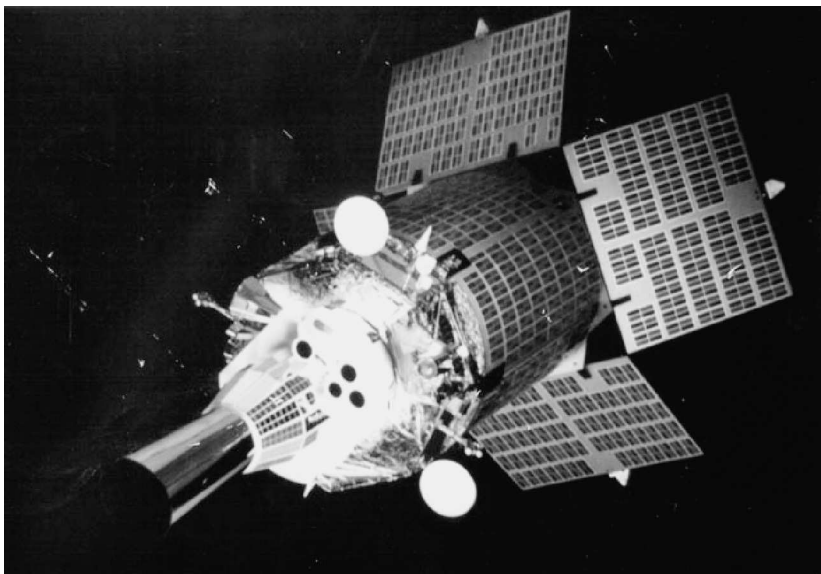
*De lancering van een 'interceptor' raket gedurende een BMDO/NMD test op 8 juli 2000. [MDA]*



getreden. START-II verminderde het aantal nucleaire oorlogskoppen in het doelbereik van 3000 tot 3500 km. SLBMs moesten worden beperkt tot 1750 raketten en MIRVs moesten in 2003 totaal zijn uitgebannen. Nadat de VS in 1996 het verdrag hadden geratificeerd en Rusland tot dezelfde actie had besloten, trad het verdrag in 2000 in werking. Van de VS en de RF wordt verwacht dat zij de aantallen nucleaire wapens verder zullen verminderen via onderhandelingen in START-III.

Het ABM verdrag (1972) tussen de VS en de SU werd gesloten met als onderliggend doel het aantal ballistische raketten te beperken. Het moest uitgebreide competitie beperken tussen de ene partij die een ABM zou bezitten en de andere partij die genoeg ballistische raketten met nucleaire ladingen zou produceren om maar door die verdediging heen te kunnen breken. Het ABM verdrag maakte feitelijk de MAD strategie mogelijk. Het ABM verdrag beperkte de partijen tot één ABM systeem dat óf de hoofdstad kon beveiligen óf één raketbasis. Het verdrag beperkte het aantal ABM raketten tot 100. De VS en de SU hebben afgezien van het ontwikkelen van toegevoegde ABM systemen omdat zij zich aan het ABM verdrag uit 1972 hielden. Het ABM verdrag verzekerde het afschrikkingeffect van nucleaire raketten omdat het de verdediging daartegen verbood. Nucleaire wapenbeheersing via de MAD theorie bestaat zodoende nog steeds, ondanks dat de Koude Oorlog voorbij is en de SU ineengestort is.

De VS gebruiken DSP  
(Defense Support Program)  
satellieten in geostationaire  
omlopen voor de waarschuwingfunctie bij TMD.  
[USAF]



## Strategic Defense Initiative

De Verenigde Staten hebben in de tachtiger jaren getracht een verdediging tegen ballistische raketten te ontwikkelen. In 1983 lanceerde president Reagan het SDI (*Strategic Defense Initiative*) dat een systeem moest worden dat in staat was ballistische raketten direct na hun lancering te detecteren, gedurende hun hele traject in de ruimte te volgen en ze te onderscheppen voordat zij doel troffen. SDI moest maximaal gebruik gaan maken van de nieuwste technologieën. Vanwege het gebruik van sensoren, lasers en laserstraalwapens die in de ruimte zouden worden geplaatst, werd dit systeem de populaire naam *Star Wars* toegedicht. De ontwikkeling kwam echter niet verder dan de onderzoeksfase. Maar omdat de SU in deze ontwikkeling een serieuze dreiging zag, breidde het haar nucleaire programma's uit, met inbegrip van MIRVs voor haar ICBMs. De hiermee gepaard gaande militaire overbesteding was mede oorzaak van de neerwaartse spiraal van de Sovjet economie.

Alhoewel huidig ballistische raketverdediging (BMD) vaak wordt gelijkgesteld aan SDI, zijn ze totaal verschillend in strategie en technologie. Ten eerste was SDI een Koude Oorlog ontwikkeling. Het had Sovjet ballistische aanvalsraketten als doel, met de bedoeling duizenden ICBMs uit te schakelen die in een eerste aanval een nucleaire oorlog beslissend moesten winnen. BMD heeft slechts tot doel een beperkt aantal ballistische raketten te onderscheppen dat of per ongeluk of door terroristen wordt gelanceerd. Ook verschillen SDI en BMD technologisch volledig van elkaar. SDI moest bestaan uit sensoren en defensieve middelen die in de ruimte zouden worden geplaatst. Het moest ballistische raketten detecteren met behulp van radar-satellieten en infrarood sensoren en ze dan onderscheppen met raketten, laserstraalwapens en railkanonnen. BMD, zoals dat nu wordt gepropagandeerd, gebruikt volgradars en onderscheppingraketten die op land of op oorlogsschepen zijn geplaatst. E.e.a. neemt niet weg dat in de ruimte geplaatste sensoren voor vroege waarschuwing onderdeel uit kunnen maken van het huidige BMD systeem. Bovendien was SDI slechts een onderzoeksplan. BMD lijkt een meer defini-

tief plan voor ontwikkeling en plaatsing van systemen. SDI technologieën hebben nog steeds een hoog sciencefiction gehalte terwijl de realisatie van BMD veel dichterbij huis lijkt te zijn.

## Theater Missile Defense

Het SDI concept werd, na de regeringsperiode van president Reagan, overgenomen door president Bush de oudere. Washington was in die periode er van overtuigd dat de mogelijkheid bestond dat het met ballistische raketten kon worden aangevallen door verschillende landen, per ongeluk of expres. Een nieuw plan, GPALS (*Global Protection Against Limited Strikes*) werd daartoe in het leven geroepen.

Rond die tijd (Golfoorlog) schoot de VS enige Irakese SCUD raketten uit de lucht met behulp van Patriot raketten van het type PAC-2 (*Patriot Advanced Capability – 2*). Alhoewel analyses, die na de Golfoorlog werden uitgevoerd, de effectiviteit in twijfel trokken, toonden PAC-2 raketten de mogelijkheid aan dat verdediging tegen ballistische raketten op zeer beperkte afstand mogelijk was. Bovendien werd aangetoond, omdat de VS Israël verdedigde met Patriot raketten, dat TMD politieke invloed kon hebben. De verdediging met PAC-2s overtuigde Israël er van dat kon worden afgezien van grootschalige vergelding. Immers, als Israël vergelding had toegepast, zou de coalitie uiteen zijn gevallen omdat de Arabische deelnemers aan die coalitie nooit tezamen met Israël tegen Irak zouden hebben gevochten.

Het Amerikaanse Congres keurde vervolgens de *Missile Defense Act* goed die toestond dat verbeterde TMD systemen konden worden ontwikkeld. De Clinton regering kondigde vervolgens een nieuw BMD traject aan. In mei 1993 verkondigde Washington het einde van SDI en het begin van TMDI (*Theater Missile Defense Initiative*). Uit dit initiatief ontstond TMD (*Theater Missile Defense*) en NMD (*National Missile Defense*).

TMD richt zich op het verdedigen van Amerikaanse troepen in het buitenland en daar-



Prototype grondgebonden radar voor NMD. [MDA]

mee geallieerde troepen, tegen theater raketten. Het bestaat uit grond-lucht raketten, op schepen geplaatste raketten, en sensoren in de ruimte. Er zijn twee typen grond-lucht raketten: lange-afstand (*upper tier*) wapens die ballistische raketten kunnen aanvallen in de bovenste atmosfeer of in de ruimte en korte-afstand wapens (*lower tier*) die ballistische raketten in de atmosfeer kunnen onderscheppen.

Het grond-lucht *upper tier* systeem wordt THAAD (*Theater High Altitude Area Defense*) genoemd; het *lower tier* systeem is PAC-3, een verder gemodificeerd Patriot systeem. Op zee geplaatste systemen zijn gebaseerd op het gebruik van AEGIS schepen. Het *upper tier* systeem hierbij wordt NTWD (*Navy Theater Wide Defense*) genoemd, het *lower tier* gedeelte NAD (*Navy Area Defense*). Het verschil tussen de systemen op de grond en op schepen is het soort raketten dat wordt gebruikt. NTWD maakt gebruik van de SM-3 (*Standard Missile-3*) en NAD van de SM-2 Block IVA.

Dus, de voornaamste karakteristieken van TMD zijn de missie: het verdedigen van Amerikaanse troepen in het buitenland en daarmee geallieerde troepen, het doel: korte tot middellange afstand ballistische raketten en structuur: op de grond en op zee geplaatste systemen voor *multi-tier* verdediging.

## Verschillen tussen TMD en NMD

NMD wordt ontworpen om Amerikaans grondgebied, inclusief Hawaï en Alaska, te verdedigen tegen beperkte aanvallen met

lange afstand ballistische raketten. NMD en TMD verschillen op een aantal gebieden sterk van elkaar. Ten eerste dienen de twee systemen verschillende doelen. NMD verdedigt het Amerikaanse grondgebied, TMD verdedigt Amerikaanse troepen in het buitenland en daarmee geallieerde troepen. Ten tweede is er het verschil in aanvalsdoelen. NMD is gericht op het detecteren en vervolgens vernietigen van lange afstand ballistische raketten, TMD op korte tot middellange afstand ballistische raketten. Ten derde is er het verschil in systeem samenstelling. NMD is grond geplaatst met vaste radarstations en raketsites. TMD komt zowel grond geplaatst als op schepen voor en is voornamelijk een verplaatsbaar systeem. TMD radars, raket lanceerinstallaties en C<sup>2</sup> componenten kunnen op voertuigen (en op schepen) geladen en vervoerd worden.

Het vierde verschil is dat voor de benodigde technologie. De ontwikkeling van NMD ver-

eist een veel hoger niveau van technologie dan TMD. TMD kan worden gerealiseerd door het modificeren van bestaande systemen zoals Patriot en Standard raketten, voor NMD moeten nieuwe raketsystemen worden ontwikkeld. Bovendien vereist NMD een veel hogere mate van onderscheppingnauwkeurigheid omdat de afstanden veel groter zijn dan bij TMD.

Als laatste is er het verschil met betrekking tot wapenbeheersing. Onder het ABM verdrag kan NMD niet worden uitgevoerd. Als de VS door wil gaan met NMD, zal zij het ABM verdrag met Rusland moeten veranderen of (eenzijdig) opzeggen. Met betrekking tot TMD bereikten Rusland en de VS al in september 1997 overeenstemming waarin werd aanvaard dat TMD niet onder het ABM verdrag viel. Hierdoor is de uitvoering van TMD mogelijk. Rusland heeft eveneens, zij het beperkte, TMD systemen en president Putin heeft zelfs voorgesteld dat de VS en Rusland samen TMD zouden ontwikkelen.

## Russische TMD systemen

Rusland heeft eveneens grond-lucht raketten geplaatst die kunnen worden ingezet voor verdediging tegen ballistische raketten en ontwikkelt nieuwe systemen. De S-300 serie bestaat uit lange-afstand luchtverdedigingsystemen die een secundaire taak hebben voor BMD. De daarbij gebruikte SA-12 en SA-20 raketten worden ingezet voor de, voor wat betreft verdediging tegen ballistische raketten, relatief korte afstand van 40 km bij een maximale onderscheppinghoogte van 25 km. De gemelde onderscheppingafstanden en -hoogtes maakt deze systemen vergelijkbaar met de PAC-3. Op het ogenblik ontwikkelt Rusland het S-400 systeem waarvan wordt gezegd dat er al proeven mee zijn genomen. Deze nieuwe raket, een verbeterde SA-20, zou een doelafstand van 400 km hebben (tegen vliegtuigen) en ook tegen ballistische raketten kunnen worden ingezet.

Een ander systeem in ontwikkeling is het Antey 2500 systeem. Dit is een mobiel lange-afstand luchtverdedigingsysteem dat wordt ontwikkeld tegen moderne luchtdoelen (vliegtuigen, kruisvluchtwapens en bal-

*De lancering van een Standard Missile-2 Block IV vanaf een AEGIS kruiser in het kader van testen voor het Navy Area Defense. [BMDO]*



listische raketten). Het systeem zal gebruik maken van gemoderniseerde SA-12 raketten die een maximale onderscheppingafstand van 200 km en -hoogte van 30 km zullen hebben,

## TMD gerelateerde systemen

Omdat BMD doelen met hoge snelheden vliegen, is het niet alleen noodzakelijk dat ze zo vroeg mogelijk worden gedetecteerd en geïdentificeerd, maar ook dat ingezette tegenmaatregelen kunnen worden onderscheiden. Onderschepping op een zo vroeg mogelijk tijdstip is bovendien erg belangrijk omdat bij een *multi-tier* systeem de tweede verdedigingslinie kan worden ingezet als de eerste faalt. De Noord-Koreaanse Taepo Dong in 1998 deed er maar tien minuten over om Japan te bereiken. Sensoren ten behoeve van vroege waarschuwing zijn dus erg belangrijk.

Vroege waarschuwing tegen ballistische raketten kan worden gedaan met OTH (*Over the Horizon*) radars of met in de ruimte gestationeerde sensoren. Het gebruik van deze waarschuwingssystemen wordt *cuing* genoemd. De VS gebruikt DSP (*Defense Support Program*) satellieten in geostationaire omlopen voor de waarschuwingfunctie bij TMD. Dit satellietstelsel is in de zeventiger jaren ontstaan uit het MIDAS (*Missile Defense Alarm System*) infrarood detectiesysteem dat was ontworpen om te waarschuwen tegen lanceringen van Sovjet en Chinese ballistische raketten. Van DSP werd in de Golfoorlog uitgebreid gebruik gemaakt. Er deden zich toen wel een aantal onvolkomenheden voor met betrekking tot de korte doelafstand van de Irakese raketten en de moeilijkheden die daardoor ontstonden in het tijdig kunnen waarschuwen van Amerikaanse troepen in het Golfgebied. Nieuwe satellieten met verbeterde infrarood sensoren moeten deze problemen oplossen. Deze nieuwe satellieten vormen het SBIRS (*Space Based Infrared System*). De satellieten kunnen worden gelanceerd (in kleine aantallen) in geostationaire omlopen of stationaire super elliptische omlopen (SBIRS-High) of in lagere omlopen met grote aantallen satellieten (SBIRS-Low).

Command & Control functies zijn van essentieel belang in BMD systemen. Deze functie wordt BM/C<sup>3</sup>I genoemd: *Battle Management / Command, Control, Communications and Intelligence*. Het moet onmiddellijke implementatie mogelijk maken van alle ten dienste staande verdedigingmiddelen door het maximaal coördineren van die systemen.

Amerikaanse TMD programma's doen ook onderzoek die buiten het basisprogramma van TMD vallen. Zo wordt een lasersysteem ontwikkeld dat het mogelijk moet maken ballistische raketten te onderscheppen zonder gebruik te maken van raketten. Er wordt aangenomen dat *Directed Energy* wapens zoals ABL (*Air Borne Laser*) vooral zeer effectief kunnen zijn in het onderscheppen van ballistische raketten direct na hun lancering in de eerste fase (*boost phase*) van hun vlucht. Omdat de *directed energy* straal het doel met de snelheid van het licht raakt, zijn deze zeer geschikt voor de onderschepping van ballistische raketten op grote afstand. De doelstelling is een wapen te ontwikkelen dat genoeg vermogen heeft en voldoende nauwkeurig is om een doel van twee meter lang op een afstand van 1000 km of meer te vernietigen.

*De lancering van een PAC-2 Patriot raket in het kader van TMD oefeningen. [BMDO]*

