

Minder fossiele brandstoffen gebruiken vraagt technische en militaire innovatie

M.G.M. Hendriks Vettehen*

Europa moet klimaatneutraal worden en Defensie wil in 2050 zeventig procent minder afhankelijk zijn van fossiele brandstoffen ten opzichte van 2010. Hoe dat moet weet niemand, maar de tijd dringt; Defensie investeert immers in wapensystemen die dertig jaar mee gaan. Tegelijkertijd moet het behoud van de gevechtskracht voorop blijven staan. Defensie moet ingrijpend veranderen om beide doelstellingen – terugdringen gebruik fossiele brandstoffen en handhaven gevechtskracht – mogelijk te maken. Daar is niet alleen technische innovatie voor nodig, maar vooral ook militaire vernieuwing. Dit artikel geeft daartoe een aanzet.

Defensie heeft als doelstelling in 2030 twintig procent minder afhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen, en in 2050 zeventig procent minder dan in 2010.¹ Aanvankelijk alleen om bij te dragen aan de nationale inspanningen om klimaatverandering tegen te gaan, maar nu ook ingegeven door zorgen over energiezekerheid.² Dat is actueel nu Rusland olie en gas inzet om de Europese steun aan Oekraïne te ondermijnen, maar concreet is er tot nu toe nog weinig bereikt.

Dat is op zich niet zo verwonderlijk, want net zo min dat we ons een klimaatneutraal Europa kunnen voorstellen in 2050, kunnen we ons voorstellen hoe de krijgsmacht zijn werk kan doen met slechts dertig procent van de diesel, kerosine en scheepsbrandstof die nu wordt gebruikt. En waar halen we die brandstoffen vandaan, als ze door de rest in de ban zijn gedaan? Wat is er operationeel en technisch-

* M.G.M. Hendriks Vettehen is kapitein-ter-zee van de technische dienst (b.d.).

1 'Defensie Energie en Omgevingsstrategie', Tweede Kamer vergaderjaar 2019-2020, 33 763, nr. 152.

2 Ministerie van Defensie, 'Nieuwe Energie in de Organisatie', juli 2020.

Prototype van een hybride quad. Defensie heeft als doelstelling in 2030 twintig procent en in 2050 zeventig procent minder afhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen ten opzichte van 2010

FOTO MCD, PAUL TOLENAAR



logistiek mogelijk? Voor welke ingrepen staat Defensie?

Dit artikel maakt onder andere gebruik van het HCSS-rapport 'Lessen uit het Landgevecht'.³ Soms sluiten de bevindingen aan bij wat er nodig is om '2050' mogelijk te maken, soms wringt het.

Koninklijke Marine

Fregatten

Het grootste deel van de scheepsbrandstof, 26 procent van het totaal van de door Defensie gebruikte brandstof,⁴ wordt gebruikt door fregatten.

In 2050 is de maritieme tijd-afstand-nexus nog te complex om op grote schaal onbemande oorlogsschepen in te zetten. De marine heeft daarom nog steeds bemande fregatten voor wereldwijde inzet. Bijna alle alternatieve niet-fossiele brandstoffen zijn echter minder geschikt of zelfs ongeschikt: ze hebben méér bunkercapaciteit nodig en ze zijn giftiger en/of gevaarlijker dan de huidige brandstoffen. Biobrandstoffen zijn als 'drop-in-fuels' gelukkig wel geschikt, maar de beschikbaarheid zal beperkt zijn wanneer de mobiliteitssector daar 'en masse' op overgaat. Nucleaire voorstuwing is mogelijk maar voor een relatief kleine marine vooralsnog financieel en organisatorisch onhaalbaar; dit kan hooguit in samenwerking met bondgenoten.

Kunnen toekomstige fregatten substantieel bijdragen aan het terugdringen van het gebruik van fossiele brandstoffen? Ja, maar dan moet de maximale vaart terug naar 20 knopen en moet de trendmatige groei van de waterverplaatsing worden gekeerd. Een S-fregat verplaatste in de

jaren tachtig nog 3.500 ton, tegenwoordig is dat bijna het dubbele. Een aanzienlijk lagere maximale vaart opent ook de mogelijkheid om met één schroef te varen, in plaats van twee zoals nu gebruikelijk is. Dit is eventueel aan te vullen met een elektrisch in- en uitschuifbaar 'thuiscomfortje'.

Gaan dat soort veranderingen de inzet raken? Geleide wapens zijn tegenwoordig zo snel en accuraat en hebben zoveel reikwijdte dat 'hoge vaart' relatief weinig toevoegt. Fregatten hoeven in principe niet veel harder te kunnen varen dan het bevoorradingsschip waarvan ze afhankelijk zijn. Daar waar het de inzet toch zou kunnen raken, moet gezocht worden naar sensoren, wapensystemen en andere wijzen van opereren, om die 'delta' te overbruggen.

Amfibische schepen

Het HCSS-rapport 'Lessen uit het landgevecht' heeft ook een interessante observatie over amfibisch optreden. De ondergang van de Russische kruiser Moskva heeft aangetoond hoe kwetsbaar onder de kust varende schepen zijn voor vanaf het land afgevuurde raketten. Dat geldt qualitate qua ook voor het gebruik van Nederlandse LPD's zoals de Zr.Ms. Rotterdam en Zr.Ms. Johan de Witt. Defensie denkt daarom ook na over een nieuw type schip dat de beide amfibische schepen en de vier patrouilleschepen moet combineren.⁵ Wat de gevolgen zijn voor het brandstofverbruik van de vloot is op dit moment moeilijk in te schatten.

Koninklijke Luchtmacht

De luchtmacht is met 59 procent veruit de grootste gebruiker van fossiele brandstoffen. Dat zal de komende jaren eerder toe- dan afnemen. De F-35 verbruikt immers ongeveer 1,6 keer meer brandstof dan zijn voorganger, de F-16.⁶ Als er één krijgsmachtdeel moet bijdragen aan de doelstelling 2050, dan is het de luchtmacht. Waar liggen mogelijkheden?

Het HCSS-rapport wijst op de sleutelrol van de grondgebonden luchtverdediging waarmee vliegtuigen en drones tot op zeer grote hoogtes

3 Frederik Mertens et al, 'Lessen uit het Landgevecht. Eén jaar oorlog in Oekraïne', HCSS, januari 2023.

4 Ministerie van Defensie, 'Roadmap Energiëtransitie, operationeel materieel', januari 2023.

5 Ministerie van Defensie, *Defensienota 2022*, juni 2022.

6 'Forsvarets nye jagerfly vil øke utslippene med 207 prosent', *Dagavisen*, 15 oktober 2019.



Apaches worden volgetankt. De luchtmacht is de grootste gebruiker van fossiele brandstof: waar liggen mogelijkheden?

FOTO MCD, SJOERD HILCKMANN

het luchtruim wordt ontzegd. Het rapport wijst natuurlijk ook op de opvallende en succesvolle wijze waarop drones worden ingezet. Hoe kunnen deze ontwikkelingen bijdragen aan de noodzaak veel minder kerosine te gebruiken en tegelijkertijd de gevechtskracht waarborgen?

Jachtvliegtuigen

Moderne jachtvliegtuigen gebruiken grote hoeveelheden brandstof. Zo gebruikt de F-35 op uurbasis gemiddeld drie keer méér brandstof dan een fregat.⁷ Daar komt de brandstof bij van de tankervliegtuigen om de F-35 in de lucht te houden. De afgelopen decennia zijn motoren voor jachtvliegtuigen, door de noodzaak ze compact te bouwen, ook nauwelijks energie-efficiënter geworden. De Amerikanen werken al jaren aan Adaptable Versatile Engine Technology om het verbruik te verminderen. Of die technologie ooit technisch en financieel de markt gaat halen, is onzeker.

Technisch kan worden gevlogen op Sustainable Aviation Fuel (SAF). Maar vliegen op SAF gaat slechts in beperkte mate bijdragen aan de 2050-doelstelling. De grondstoffen voor het maken van biokerosine (bijvoorbeeld afgewerkte frituurolie) zijn kwantitatief onvoldoende beschikbaar en de productie op zich vergt veel

energie. Als die energie zelf niet duurzaam is, wordt het paard achter de wagen gespannen.⁸

De F-35 weegt zonder brandstof en munitie ongeveer 13 ton. Een deel van dat gewicht wordt ingenomen door de piloot, zijn/haar uitrusting, de schietstoel en de intrinsiek met de piloot verbonden systemen. Daarnaast worden snelheid, wendbaarheid en detecteerbaarheid voor een belangrijk deel bepaald door het belang om het vliegtuig en de piloot weer veilig terug te krijgen. Onbemand kan een vliegtuig kleiner, lichter, langzamer en *spendable* zijn, en toch de gewenste militaire uitwerking hebben. Dat is niet alleen veel goedkoper, maar kost ook veel minder brandstof.

Grote landen en bedrijven lopen zich al warm voor de ontwikkeling van een nieuwe generatie jachtvliegtuigen: het zogenaamde Future Combat Air System (FCAS). Daar gaat helaas de komende jaren nog veel geld aan verspild worden, want de toekomst is aan de onbemande systemen. Als Defensie enig zicht wil houden

7 Marcel Hendriks, 'Maken méér JSF's de wereld veiliger? Nou nee, tenzij...', *Energie voor inzet*, 8 juni 2022. Zie: <https://www.energievoorzet.nl/jsf>.

8 European Parliamentary Research Services, 'Sustainable aviation fuels', november 2020.



De landmacht is de kleinste gebruiker, maar heeft wel veel logistiek en force protection nodig om de brandstof te krijgen waar die nodig is

FOTO MCD, SJOERD HILCKMANN

op de doelstelling van 2050 dan is de F-35 het laatste bemande jachtvliegtuig.

Luchtmobiel

Met een waaier aan lange- en kortereafstands-systemen slagen de Oekraïners erin de getalsmatig superieure Russische luchtmacht op afstand te houden. Ook een aanzienlijk deel van de kruisvluchtwapens wordt uit de lucht geschoten. De levering van méér geavanceerde westerse systemen zal die luchtverdediging nog succesvoller maken.

Het snel door de lucht achter de linies kunnen inzetten van troepen heeft op papier meerwaarde. Of dat in een grootschalig conflict verschil maakt, is nog maar de vraag. Door effectieve luchtafweer zijn de risico's voordat de grond wordt bereikt ook veel groter dan vroeger: vliegende transportmiddelen zijn van nature nu eenmaal groot en langzaam. Inzet in een *contested area* lijkt daarom bij voorbaat kansloos

en onverantwoord. De analogie met het amfibisch optreden, zoals het HCSS-rapport vaststelt, dringt zich op.

Na de val van de Berlijnse Muur was luchtmobiel het politiek-militaire antwoord op het ontspannen van de veiligheidssituatie. Nu dat beeld weer gekanteld is, is het de vraag of de kosten nog opwegen tegen de baten. Door het opheffen van luchtmobiele capaciteit kan Nederland zijn luchtvloot aanzienlijk inkrimpen. Dat bespaart niet alleen heel veel geld, maar ook een enorme sloot brandstof. De ontwrichting van het vijandelijke achterland, een taak van luchtmobiel, kan beter worden overgelaten aan precisieartillerie met lange dracht.

Koninklijke Landmacht

De landmacht is met vijftien procent de kleinste gebruiker binnen de krijgsmacht. Maar opera-

tioneel wel de meest kwetsbare, omdat de landmacht anders dan de marine en luchtmacht minder makkelijk kan terugvallen op eigen voorraden. Er is veel logistiek en *force protection* nodig om de brandstof te krijgen waar die nodig is. Waar liggen de mogelijkheden voor de landmacht om bij te dragen aan de doelstellingen voor 2030 en 2050?

Compounds

Op een compound moet in 2030 de helft van de elektrische energie duurzaam worden opgewekt. Een werkgroep van bedrijfsleven, kennisinstellingen en Defensie heeft aangetoond dat dat nu al kan: door minder te gebruiken, meer duurzame energie op te wekken en bestaande systemen energie-efficiënter te maken. Met middelen die nu al op de markt zijn en zich al onder extreme omstandigheden hebben bewezen.⁹

Maar om '2030' te realiseren moet er wel tegelijkertijd worden geïnvesteerd in energie-opwekking en opslag, transport en accommodatie, koeling en verwarming, en voeding en sanitair. Het incrementeel verwerven, zoals dat nu gebeurt, van dieselgeneratoren en tenten levert onvoldoende op en kan zelfs averechts werken. Het is onduidelijk welke organisatorische en financiële hindernissen Defensie belemmeren hierin door te pakken.

In 2050 moet op een compound zelfs alle elektrische energie duurzaam worden opgewekt. Dat is een enorme uitdaging omdat er ook elektrische gevechtsvoertuigen komen. Wind- en zonne-energie alleen kunnen daarin onmogelijk voorzien. Duurzaam geproduceerde waterstof die met brandstofcellen elektriciteit opwekt, kan uitkomst bieden. Dat is echter alleen haalbaar wanneer waterstof veel veiliger dan nu (onder hoge druk of cryogeen vloeibaar) kan worden vervoerd en opgeslagen. Er wordt gelukkig onderzoek gedaan naar nieuwe opslagtechnieken die dat mogelijk moeten maken.

Gepantserde voertuigen

Het HCSS-rapport wijst op de waarde van de wapensystemen uit de vorige eeuw zoals tanks en artillerie, mits goed toegepast. In lijn daar-

In de wedloop tussen antitank en pantser zullen de platformen steeds zwaarder worden en navenant meer diesel nodig hebben

mee is het een goede zaak dat het Westen Oekraïne ook helpt met tanks. Maar oorlog voeren doe je met de wapens die je op dat moment hebt. Ze zijn hopelijk succesvol in 2023, maar dat zegt niet veel over wat je in 2050 nodig hebt om te winnen.

Landstrijdkrachten maken in tegenstelling tot de andere krijgsmachtonderdelen nog gebruik van bepantsering. Maar moderne antitankwapens worden steeds effectiever. In de wedloop tussen antitank en pantser zullen de platformen daarom steeds, tenzij er goede actieve bescherming komt, zwaarder worden en navenant meer diesel nodig hebben. Gepantserd materieel heeft dus te maken met een tweesnijdend zwaard: steeds betere antitankwapens en een steeds hoger brandstofverbruik.

De steun aan Oekraïne bestaat niet voor niks voor een belangrijk deel uit antitankwapens

9 NIDV Platform Operationele Energie, 'Een duurzaam kamp? Ja dat kan!', Themadag Energie en Duurzaamheid, Rijswijk, 2 maart 2017.

en langeafstandartillerie om ook Russische brandstofdepots uit te schakelen. Vooralsnog lijkt dat succesvol. De Russische overmacht aan zwaar materieel heeft nog geen verschil kunnen maken.

Het ligt daarom voor de hand dat de landmacht op den duur alleen nog gepantserd materieel gebruikt waar dat echt niet anders kan, zoals voor commandovoering, gewondentransport, transport van essentiële non-combattanten, et cetera. Bij zware voertuigen waar ‘massa’ fysiek niet kan worden gemist, zoals voor de genie en voor geschut, heeft pantser natuurlijk ook nog steeds toegevoegde waarde.

Wat moet ervoor in de plaats komen? Momenteel onderzoekt de landmacht het gebruik van Robotica en Autonome Systemen (RAS), nu nog voor verkenning en als kleine wapendrager.¹⁰ Maar doorontwikkeling naar platformen met meer vuurkracht is te verwachten. Bij onbemande systemen is er geen pantser nodig om de bemanning te beschermen, hooguit om de sensoren te laten blijven werken. Met kleinere en lichtere onbemande gevechtsvoertuigen komt elektrische tractie ook binnen handbereik.

Ook bij het gebruik van infanteriegevechtsvoertuigen (IGV) lijkt een volgende stap mogelijk. De bescherming die pantser nu biedt kan worden vervangen door bescherming door ‘ongemerkt en ongezien’. Militairen die zich verplaatsen met elektrische tweewielers en quads, waarbij de directe omgeving steeds met drones wordt verkend, lopen waarschijnlijk minder risico dan wanneer ze zich verplaatsen in een IGV, en ze kunnen zich ook sneller ontplooiën.

Koninklijke Marechaussee

Van de krijgsmachtdelen gebruikt de Koninklijke Marechaussee ongetwijfeld de minste fossiele brandstof. Uit de jaarrapportages van Defensie wordt echter niet duidelijk hoeveel precies. Beleidsmatig is dit ook minder relevant, omdat de voertuigen van de marechaussee voor een groot deel kenteken-geregistreerd zijn en dus de gewone wet- en regelgeving moeten volgen. Voor investering in nieuw materieel is het relevant dat de Europese Unie in 2035 geen verkoop meer wil van personenauto's en kleine transportmiddelen met een verbrandingsmotor.

Militaire innovatie

De hiervoor beschreven oplossingen staan mogelijk op gespannen voet met inzichten hoe de gevechtskracht versterkt moet worden: een sine qua non voor de krijgsmacht. Maar de huidige inzichten zijn gebaseerd op de premisse dat fossiele brandstoffen onbeperkt beschikbaar zijn en bijna niets kosten. Dat is niet langer zo en dat dwingt Defensie niet alleen om na te denken over technische, maar ook over militaire innovatie.

Militaire innovatie is zelfs belangrijker dan nieuwe technologie. Want energietechniek is gebonden aan de wetten van de thermodynamica. Met het Carnotdiagram – waarbinnen alle verbrandingsprocessen zich afspelen – valt niet te sjoemelen. Wachten tot de techniek Defensie aan ‘70 procent minder’ helpt, is de hond in de pot vinden. Defensie moet daarom op zoek naar operationele concepten die middelen vragen die inherent minder brandstof gebruiken dan de huidige platformen.

De strategische noodzaak om minder afhankelijk te worden van fossiele brandstoffen dwingt Defensie tot het maken van keuzes. Langer uitstellen kan niet, de tijd dringt. Wapensystemen die nu worden aangeschaft, zullen immers nog in 2050 operationeel zijn. Om die urgentie te onderstrepen zei secretaris-generaal van de NAVO Jens Stoltenberg op 28 juni 2022 bij de opening van een congres over

¹⁰ Ministerie van Defensie, ‘Vecht landmachtmilitair straks zij aan zij met een robot?’, 14 oktober 2022. Zie: <https://www.defensie.nl/actueel/nieuws/2022/10/14/vecht-landmachtmilitair-straks-zij-aan-zij-met-een-robot>.



De NAVO test 'smart energy'-technologie. NAVO-chef Jens Stoltenberg onderstreepte het belang van verminderde afhankelijkheid van fossiele brandstof voor de resilience van strijdkrachten

FOTO NAVO

klimaat en veiligheid terecht: 'The most resilient armed forces will be those that don't rely on fossil fuel.'

Bijna tien jaar na vaststelling van de noodzaak om in 2050 zeventig procent minder afhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen is er slechts weinig bereikt. Begin dit jaar publiceerde Defensie de 'Roadmap Energietransitie, operationeel materieel'. Dit is een document met gepolijste bespiegelingen, uiteenzettingen, voornemens, verkenningen en ideeën, maar het bevat helaas opnieuw geen enkel concreet plan,

aanknopingspunt of perspectief op het halen van '2050'.

Het heeft er alle schijn van dat Defensie de eigen doelstelling voor 2050 niet haalbaar acht en dat de organisatie er daarom ook maar geen serieus werk van maakt. Dat kan de Tweede Kamer natuurlijk niet zijn ontgaan. Maar er is blijkbaar geen urgentie om Defensie daarover eens flink aan de tand te voelen. Zo'n 'don't ask, don't tell'-situatie schaadt uiteindelijk Defensie en de politiek. Het is beter om duidelijkheid te scheppen met elkaar. ■