

Economische impact van militaire O&O

J. Paul Dunne en Derek Braddon

Rapport
Juni 2008





University of the West of England, Bristol

Economische impact van militaire O&O

J. Paul Dunne en Derek Braddon

School of Economics
Bristol Business School
University of the West of England
Bristol

*Rapport
Juni 2008*

Disclaimer

Hoewel door het Vlaams Vredesinstituut uiterste zorgvuldigheid werd betracht bij de redactie van dit rapport, kan het niet aansprakelijk worden geacht of gesteld voor mogelijke onzorgvuldigheden of onvolledigheden. Tevens wordt geen enkele vorm van aansprakelijkheid aanvaard voor enig gebruik dat een lezer van dit rapport maakt. In het bijzonder heeft dit rapport niet tot doel, en mag het aldus niet in die zin geïnterpreteerd worden, om enig juridisch advies te verlenen. De geciteerde teksten dragen geen authentieke waarde. Tenzij uitdrukkelijk anders aangegeven, mag geen enkel van de in dit rapport gedane uitspraken toegeschreven worden aan één of meerdere van de Vlaamse instellingen: het rapport werd door het Vlaams Vredesinstituut in volledige onafhankelijkheid voorbereid.

Inhoudstafel

	SYNTHESE	4
1	INLEIDING	7
2	WERELDWIJDE TRENDS IN MILITAIRE O&O	11
3	KENMERKEN VAN MILITAIRE O&O EN TECHNOLOGIE	15
4	O&O EN ECONOMISCHE GROEI	21
5	MILITAIRE O&O EN DE ECONOMIE	29
6	DEFENSIE-UITGAVEN EN DE ECONOMIE	33
6.1	Theorieën	34
6.2	Empirische studies	35
6.3	Kanalen	36
6.4	Effecten	36
7	MILITAIRE O&O EN MACRO-ECONOMISCHE IMPACT	39
7.1	Spin-offs	40
7.2	Spin-ins	42
7.3	Macro-economische effecten en rendement	43
7.4	Crowding out	45
7.5	Differentiatie en asymmetrie	46
8	BESLUITEN	49
	BIBLIOGRAFIE	53
	VERKLARENDE WOORDENLIJST	61

Synthese

- 1 Dit onderzoek kwam er op initiatief van de Subcommissie Wapenhandel van het Vlaams parlement, dat het Vredesinstituut verzocht om een onderzoek te starten naar de macro-economische impact van investeringen in onderzoek en ontwikkeling (O&O) die de defensie-industrie ten goede komen.
- 2 In de meeste landen blijft het aandeel van militaire O&O relatief beperkt, maar in landen met hoge militaire O&O-uitgaven slopen deze activiteiten een groot deel van de totale overheidsuitgaven aan O&O op. Sinds het einde van de Koude Oorlog zijn er een aantal opmerkelijke verschuivingen opgetreden. Tijdens de piekjaren in termen van defensie-uitgaven, naar het einde van de Koude Oorlog toe, bedroeg het wereldwijde budget voor militaire O&O meer dan 120 miljard USD per jaar, met de VS als koploper met een aandeel van 35% in het totaal. Het einde van de Koude Oorlog bespoedigde de virtuele ineenstorting van de militaire uitgaven in de voormalige Sovjet-Unie en vele andere landen schroefden hun uitgaven gevoelig terug, met als gevolg dat de VS op het vlak van investeringen in militaire O&O een ruime voorsprong nam. Na het bereiken van hun bodempeil zijn deze uitgaven vooral in de VS opnieuw de hoogte ingegaan.
- 3 De geschiedenis leert dat technologische ontwikkelingen vaak gelinkt zijn met defensie en oorlogen. Tal van baanbrekende ontwikkelingen op het slagveld hebben niet alleen een belangrijke impact gehad in termen van militaire machtsverhoudingen, maar ook op de civiele economie. Het belang van de rol die de krijgsmacht vervult, is echter niet eenduidig: het loutere feit dat innovaties pas een praktische uitwerking kregen dankzij de steun van defensie, wil niet zeggen dat deze niet langs een andere weg vorm hadden kunnen krijgen.
- 4 Tijdens de Koude Oorlog ontwikkelde de wapenindustrie een aantal typische kenmerken, waarvan er sommige nog steeds actueel zijn. Omvang, structuur en handel worden nog steeds bepaald door het overheidsbeleid, aangezien de nationale overheid de grootste afnemer is en de uitvoer regelt. Tijdens de Koude Oorlog hing er een dichte sluier van geheimhouding om deze materie waarachter bedrijven hun inefficiëntie konden verhullen. De klemtoon lag duidelijk op het resultaat, namelijk de prestaties van hoogtechnologische wapens, en niet zozeer op de kosten. De risico's werden gedragen door de overheid, die vaak in O&O investeerde en hier en daar ook in kapitaal en infrastructuur. Dit gaf aanleiding tot de uitwerking van een omslachtig systeem van regels en reglementeringen voor de toekenning van contracten dat het totale gebrek aan een marktconcurrentie moest ondervangen en de verantwoording naar de burger toe moest verzekeren.
- 5 De manier waarop de markt was opgebouwd impliceerde een aantal toegangs- en uitstapbeperkingen, waardoor het industriële militaire potentieel tijdens de Koude Oorlog opvallend stabiel bleef, en dan vooral de structuur van de belangrijkste

marktspelers. Deze marktgebonden, technologische en procedurele beperkingen zorgden er niet alleen voor dat nieuwe bedrijven maar moeilijk toegang kregen tot de defensiesector, of er niet in slaagden van onderaannemer op te klimmen tot hoofdaannemer, maar ook dat bedrijven uit de defensiesector niet zomaar uit deze sector konden stappen. Met de terugval van de vraag na de Koude Oorlog werd het vermogen van zelfs de grootste landen om een nationaal industrieel defensiepotentieel aan te houden in vraag gesteld. Militaire technologieën sijnelden niet zoals gehoopt door naar de civiele sector. Het conflict tussen de supermachten gaf niet langer de nodige impuls voor vanzelfsprekende militaire O&O-steun en overheden hielden de hand steeds steviger op de knip. De overheden moesten dus een beslissing nemen omtrent het al dan niet toelaten van fusies en overnames, die de concurrentie zouden afvlakken, en dan vooral fusies en overnames waarbij buitenlandse partners betrokken waren.

- 6 Financiële en structurele factoren zorgen er samen voor dat militaire O&O met de jaren in belang afneemt ten opzichte van civiele O&O en dat op alle kennis- en technologieproductieniveaus. Een belangrijke verschuiving in de relatie tussen militaire en civiele O&O werd teweeggebracht door het aanhoudende succes van 'nieuwe' industrieën en technologieën, elektronica en informatietechnologie. De defensie- en ruimtevaartindustrie, vroeger toonaangevend in de O&O-sector, blijkt bovendien niet langer de meest onderzoeksintensieve sector te zijn.
- 7 Er zijn een aantal algemene theoretische benaderingen die peilen naar de rol van algemene O&O in de economische groei en die de basis leggen voor een begrip van de economische effecten van militaire O&O, met onder meer de endogene groeitheorie en de theorie van de nationale innovatiesystemen, maar geen enkele benadering zoomt in op militaire O&O. Sommige onderzoekers trachtten deze theorieën daartoe aan te passen, maar een theoretische consensus blijft vooralsnog uit.
- 8 Militaire O&O is slechts één onderdeel van de totale defensie-uitgaven en om de waarschijnlijke impact ervan op de economische groei te kunnen meten, moeten eerst de resultaten van empirische onderzoeken over de economische effecten van defensie-uitgaven in het algemeen onder de loep worden genomen. Dergelijke analyses identificeerden een aantal kanalen waarlangs defensie-uitgaven een invloed kunnen uitoefenen op economische groei, onder meer via de impact van militaire O&O en technologie, via onbedoelde effecten en spin-offs die ten goede komen aan de civiele sector. Algemeen wijzen de empirische resultaten op een onbeduidende of negatieve impact van defensie-uitgaven op de economische groei van ontwikkelende landen en een duidelijkere negatieve impact in ontwikkelde economieën. Achter deze algemene besluiten gaat echter een waaier van uiteenlopende werken en resultaten schuil.
- 9 Ondanks de complexiteit van de onderlinge relaties tussen militaire O&O en de economie lijken de empirische analyses eerder ongecompliceerd en steunen ze op een beperkt aantal eenvoudige hypothesen. Een eerste hypothese is dat militaire O&O een positieve impact heeft op de economie via spin-offs (overdracht van technologie naar

de commerciële sector) en onbedoelde positieve effecten, wat de industriële productiviteit en het concurrentievermogen van een land ten goede komt. Recenter gaf de erkenning van een veranderende wisselwerking tussen civiele en militaire technologie aanleiding tot een verschuiving van de klemtoon naar 'spin-ins' van de civiele naar de militaire sector, waardoor het militaire O&O-proces fundamenteel werd gewijzigd, evenals de rechtstreekse en onrechtstreekse impact ervan op de economische prestatie van een land. Een tweede hypothese is dat militaire O&O een negatief verstoringseffect heeft op de economie als gevolg van 'crowding out' en onbedoelde negatieve effecten.

- 10 Onderzoekers hanteren hier een verschillende benadering: sommigen geven de voorkeur aan eerder kwalitatieve methoden met commentaren, institutionele analyses en casestudy's van de specifieke gevolgen van militaire O&O, vooral dan in termen van 'spin-offs'; anderen voeren vergelijkende analyses uit om de civiel-militaire technologische relaties op te sporen en hun gevolgen voor de economische en industriële ontwikkeling te vatten. Nog anderen trachten de eventuele economische impact van militaire O&O in cijfers te vatten op basis van statistiek en econometrische analyses. Meer gerichte analyses trachtten de impact van militaire O&O empirisch te meten via de positieve spin-offs en de negatieve effecten van crowding out. Er werden een aantal interpretatiestudies, literatuuronderzoeken, kwalitatieve analyses en vergelijkende analyses uitgevoerd die wel duidelijk de mogelijke kanalen uitstippelen, maar die het niet eens waren over de eigenlijke economische effecten. Dit vergt duidelijk een empirische oefening, die tot nog toe zeer beperkt bleef. De weinig statistieken die er zijn, peilen naar de economische effecten van de totale overheidsuitgaven voor O&O, die worden geïnterpreteerd als zijnde gedomineerd door militaire O&O, met slechts een handvol studies die zich toespitsen op militaire O&O. De problemen inzake gegevens, metingen, methodologie, identificatie en raming verklaren waarom er zo weinig studies voorhanden zijn. De studies die wel werden ondernomen, leveren weinig aanwijzingen op voor een significant positief effect van militaire O&O op de economie. Bij de interpretatie ervan is echter enige voorzichtigheid geboden, vermits zich sinds het einde van de Koude Oorlog belangrijke verschuivingen voordeden. Er wordt echter niet verwacht dat deze verschuivingen de impact van militaire O&O op de economie beduidend zullen vergroten. Dit wordt nog duidelijker binnen de context van de kleinere landen.

Na een overzicht van de beschikbare literatuur kunnen we algemeen stellen dat militaire O&O geen belangrijke factor is van economische groei.

1

Inleiding

Dit onderzoek kwam er op initiatief van de Subcommissie Wapenhandel van het Vlaams Parlement, die het Vredesinstituut verzocht een onderzoek te starten naar de macro-economische impact van investeringen in onderzoek en ontwikkeling (O&O) in de defensie-industrie.^{III} Uit verscheidene recente studies is immers gebleken dat onderzoekers de economische impact van defensie-uitgaven, en van militaire O&O in het bijzonder, resoluut tegengesteld inschatten, afhankelijk van de gehanteerde uitgangspunten, modellen of gegevens. Er bestaat noch een consensus over het bestaan van enige impact, noch over het positief dan wel negatief zijn van deze impact. Voorliggend rapport is een eerste aanzet voor dit onderzoeksproject en pluist de beschikbare economische literatuur uit om tot een algemeen besluit te komen omtrent het waarschijnlijke macro-economische effect van militaire O&O. Toekomstig onderzoek kan hierop voortbouwen en tevens peilen naar de ruimere maatschappelijke implicaties, de context waarbinnen het economische debat over de effecten van militaire O&O zich afspeelt en de wisselwerking tussen wetenschap en de maatschappij in het algemeen. Daarbij zullen ook ethische, strategische en veiligheidsoverwegingen in de analyse kunnen meespelen.

Militaire O&O betreft de uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling die doorstromen naar defensie en niet naar de civiele sector van de economie. Het Frascati-handboek, met de definities overeengekomen door de leden van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO), ziet dit als een belangrijk onderscheid: in de meeste landen blijft het aandeel van militaire O&O relatief beperkt, maar in landen met hoge militaire O&O-uitgaven slorpen deze een groot deel van de totale overheidsuitgaven aan O&O op (OESO, 2002). Het Frascati-handboek definieert O&O in termen van een 'beduidend element van vernieuwing', een definitie die defensie-ministers een ruime bewegingsvrijheid toestaat wat betreft de rapportering van de nationale uitgaven.^{IV} Andere aandachtspunten zijn het inschatten van de extra muros activiteiten en, in het geval van onderaanbesteding, het inschatten van welke bedrijven nu uiteindelijk betrokken zijn bij defensie-opdrachten. Zoals we verder zullen zien, is door het toenemende belang van civiele technologieën in militaire systemen het onderscheid tussen civiele en militaire toepassingen vervaagd, wat de meting van militaire O&O aanzienlijk bemoeilijkt (Hartley, 2006a). Het gebruik van de definities uit het Frascati-handboek maakt een zekere vergelijking tussen landen nog enigszins mogelijk, maar bij het maken van internationale vergelijkingen blijft toch enige voorzichtigheid geboden.

III De auteurs danken Tomas Baum, Jurgen Brauer, Geert Castryck, Elisabeth Skons, Ron Smith, Keith Hartley en een anonieme revisor voor hun bemerkingen, onder het gebruikelijke voorbehoud.

IV Setter & Tishler (2006) citeren Thee (1990) in hun definitie van militaire O&O als een opdrachtgerichte O&O-activiteit die zowel fundamenteel als toegepast onderzoek inhoudt, met de ontwikkeling, het testen en de experimentele productie van nieuwe wapens en wapensystemen. De term wijst ook op de verbetering en modernisering van bestaande wapens en wapensystemen. Het is dankzij het O&O-proces dat een krijgsmacht de kwaliteit van haar systemen kan opkrikken.

Militaire O&O is uiteraard veeleer een input dan een output, maar het geld dat door een land aan militaire O&O wordt besteed, kan een leidraad zijn voor de potentiële militaire slagkracht van dat land, alsook het engagement m.b.t. een nationaal technologisch en industrieel defensiepotentieel. Militaire O&O stelt een land in staat om zijn nationale veiligheid te verbeteren dankzij kwalitatieve (technologische) verbeteringen, eerder dan kwantitatieve inspanningen. Tegelijk kunnen investeringen in militaire O&O echter een technologische wapenwedloop in de hand werken, die op zijn beurt leidt tot een duurdere defensie-uitrusting en hogere defensiebudgetten (Hartley, 2006b).

Het doel van militaire O&O is om de slagvaardigheid van de krijgsmacht te verbeteren, eerder dan economisch voordeel na te streven, tenzij dan het verzekeren van de nodige veiligheid voor een verdere economische groei. Spin-offs van technologieën die het resultaat zijn van militair onderzoek zijn geen doel op zich, maar zijn een onvoorzien gevolg, tenzij een strategie wordt gehanteerd voor tweërlei gebruik van deze technologieën. Niettemin zijn bedenkingen bij de rol van militaire O&O en militaire technologieën in de economische ontwikkeling niet nieuw. Deze rol was de voorbije jaren het voorwerp van uitgebreid onderzoek, maar een duidelijke consensus blijft vooralsnog uit.

Voorliggend rapport peilt naar de macro-economische impact van militaire O&O, en of die impact positief, negatief dan wel onbestaande is, en dit op basis van een kritisch onderzoek van de beschikbare literatuur. Als uitgangspunt worden in de volgende sectie kort de wereldwijde trends in defensie-uitgaven beschreven, met enkele opmerkelijke verschuivingen sinds het einde van de Koude Oorlog. Daarna worden de eigenheden van militaire O&O en technologie belicht, en dan in het bijzonder de vorm die deze aannam tijdens de Koude Oorlog. Ook worden de relatie met het civiele luik van de economie en de wijzigingen die sindsdien zijn opgetreden besproken. Een begrip van de potentiële rol van militaire O&O in de economische groei vergt enig inzicht in de manier waarop economen de relatie tussen algemene O&O en economische ontwikkeling hebben geanalyseerd. Dit vakgebied is echter niet geheel vrij van controverse. De verschillende benaderingen worden in sectie 4 onder de loep genomen. Sectie 5 beschrijft dan hoe de typische kenmerken van militaire O&O door onderzoekers in aanmerking worden genomen. Vermits militaire O&O één onderdeel is van de globale defensie-uitgaven, is het van belang om stil te staan bij het debat over de precieze relatie tussen defensie-uitgaven en de economie, zoals dat al verscheidene decennia een centrale plaats inneemt in de economische defensieliteratuur. Dit wordt verder uitgediept in sectie 6. Sectie 7 onderzoekt vervolgens de empirische literatuur die zich toespitst op een evaluatie van de impact van militaire O&O en technologie op de economie. In die sectie wordt onder meer ook het kader voor kleinere landen geschetst. Tot slot worden in sectie 8 een aantal besluiten uit dit onderzoek gedistilleerd.

2

Wereldwijde trends in militaire O&O

Tijdens de piekjaren van de defensie-uitgaven, naar het einde van de Koude Oorlog toe, bedroeg het wereldwijde budget voor militaire O&O meer dan 120 miljard USD per jaar, met de VS als koploper van de westerse landen met een aandeel van 35% in de totale uitgaven. De VS spendeerde zo'n 5 keer meer aan militaire O&O dan aan gezondheidszorg en ongeveer 20 keer meer dan aan het milieu. Het einde van de Koude Oorlog bespoedigde de virtuele ineenstorting van de defensie-uitgaven in de voormalige Sovjet-Unie en ook vele andere landen schroefden hun uitgaven gevoelig terug. Dit had ook een weerslag op de militaire O&O-uitgaven, met als gevolg dat de VS op het vlak van investeringen in militaire O&O een ruime voorsprong nam. Na het bereiken van hun bodempeil zijn deze uitgaven vooral in de VS opnieuw de hoogte in gegaan, waardoor de kloof met de rest van de wereld alleen maar verder vergroot. Met de daling van het militaire O&O-budget slonk ook hun aandeel in de totale uitgaven. Civiele O&O bedraagt nu zowat 10 keer meer dan militaire O&O en het gros ervan wordt privaat gefinancierd, hoewel dit kan verschillen van land tot land.^{III}

In een overzicht en kritische analyse van de beschikbare gegevens raamde Hartley (2006a) de totale militaire O&O-uitgaven in 2001 wereldwijd op zowat 66 miljard USD, en zo'n 90 miljard USD in 2004, uitgaande van gegevens van de OESO en bij constante prijzen (steunend op de koopkrachtpariteit, van 2001).^{IV} Hij raamde ook dat tegen 2001 zowat 9% van de defensie-uitgaven wereldwijd besteed werd aan militaire O&O, met vijf landen (de VS, het VK, Frankrijk, China en Duitsland) goed voor zowat 84% van het totaal (Setter & Tishler, 2006).

Uit tabel 1 blijkt duidelijk de koploperspositie van de VS inzake algemene toewijzing van O&O-fondsen aan defensie. In 2006 bedroegen de O&O-uitgaven in de defensiesector voor de VS 0,6% van het bruto binnenlands product (bbp), een aandeel dat bijna twee keer groter is dan dat van de Russische Federatie en bijna drie keer groter dan dat van het VK. De VS alleen nam 80% van alle militaire O&O-uitgaven in het hele OESO-gebied voor zijn rekening, ongeveer zes keer het totaal voor de 27 EU-landen samen. Daarmee is de fractie van het overheidsbudget voor O&O dat in de militaire sector gespendeerd wordt veruit het grootst in de VS: 57%, tegenover 33% voor het VK, 22% voor Frankrijk en 17% voor Zweden.

III Brzoska (2005) meldt dat de wereldwijde uitgaven voor militaire O&O zowat 85 miljard USD bedroegen in 2004, waarvan 60% werd gespendeerd door de Amerikaanse overheid. De wereldwijde O&O-uitgaven in de civiele, commerciële sector bedroegen echter om en bij de 850 miljard USD in 2003, bijna tien keer de raming voor militaire O&O. Hij stelt verder: 'Terwijl het militaire O&O-aandeel in het O&O voor de overheid zeer hoog bleef naar internationale normen, zorgde de daling van het aandeel overheidsfinanciering in de totale financiering van O&O voor een relatieve daling in belang van militaire O&O in de VS, tenminste tot zeer recent. In andere OESO-landen is deze trend zelfs nog meer uitgesproken. Terwijl in de VS het militaire aandeel in de totale O&O tussen 1981 en 2003 zakte van 25% naar zowat 16% (volgens gegevens van de OESO), was deze daling in andere OESO-lidstaten nog groter, van 9,3 % in 1981 naar 3,0 % in 2002. In deze landen nam privaat gefinancierde O&O dus nog meer toe dan in de VS.' (Brzoska, 2005, p.3).

IV Hij legt belangrijke hiaten bloot in de gegevens over militaire O&O en stelt een mechanisme voor dat een vergelijking toelaat van de relatieve efficiëntie van O&O-programma's voor landsverdediging. Hartley wees in het bijzonder op de behoefte om dieper in te gaan op gepaste wisselkoersen voor militaire O&O die rekening houden met de internationale verschillen in arbeidskosten van wetenschappers en ingenieurs. Zo wijst hij er bijvoorbeeld op dat SIPRI dit soort wisselkoersramingen heeft gemaakt voor de periode 1967-1970 met als resultaat dat de 'echte' jaarlijkse militaire O&O-niveaus voor West-Europese landen in vergelijking met de VS scherp leken te stijgen (voor het VK met zowat 60%).

Tabel 1: Militaire en civiele O&O-budgetten

De overheidsuitgaven voor onderzoek en ontwikkeling (GBAORD) als percentage van het bbp - 2006 of laatste jaar waarvoor gegevens beschikbaar zijn (tussen haakjes).

	Militaire	Civiele
Mexico	0.00	0.21
Griekenland	0.00	0.29
Polen (2005)	0.00	0.29
Slowakije	0.01	0.29
Luxemburg		0.34
Hongarije (2005)	0.00	0.37
Ierland	0.00	0.48
Nieuw-Zeeland (2003)	0.00	0.51
Australië	0.04	0.52
Tsjechië	0.02	0.55
Canada	0.02	0.55
België (2005)	0.00	0.60
Italië	0.01	0.61
Oostenrijk	0.00	0.66
Noorwegen	0.04	0.66
Japan	0.04	0.66
EU27 (2005)	0.09	0.62
Denemarken	0.00	0.71
Russische Federatie (2003)	0.37	0.34
Portugal	0.00	0.71
Verenigd Koninkrijk (2005)	0.22	0.50
Nederland	0.02	0.72
Zwitserland (2004)	0.00	0.75
Duitsland	0.05	0.72
OESO (2005)	0.26	0.54
Spanje (2005)	0.14	0.70
Korea	0.14	0.72
Zweden	0.15	0.72
Frankrijk (2005)	0.21	0.72
Finland	0.03	0.97
Verenigde Staten	0.60	0.43
IJsland (2005)	0.00	1.44

Bron: OECD Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007 - OECD © 2007 - ISBN 9789264037885

Deze trans-Atlantische militaire technologiekloof begon zich af te tekenen halfweg de jaren 1960, toen de VS een derde van zijn veel grotere defensiebudget spendeerde aan militaire O&O, in vergelijking met een vierde van het kleinere budget in Europa. Dit gaf aanleiding tot aanzienlijke problemen qua lastenverdeling bij de NAVO-operaties tijdens de Koude Oorlog. Deze kloof is de voorbije jaren nog groter geworden. Na de uitbreiding van het Amerikaanse defensiebudget onder Bush piekten de uitgaven voor militaire O&O in de VS in 2005 met 75 miljard USD, 75% meer dan in 2000. Sinds die toename heeft de VS opnieuw het militaire O&O-niveau bereikt dat voor het laatst tijdens de Koude Oorlog werd opgemeten.

In Europa werden de budgetten voor militaire O&O in de zogenaamde LOI-landen (Letter of Intent-landen: VK, Frankrijk, Duitsland, Spanje, Italië en Zweden) tijdens de periode na de Koude Oorlog gevoelig teruggeschoefd met zo'n 8%. In Europa zien we een sterke concentratie van militaire O&O, waarbij de zes LOI-landen in 2001 samen goed zijn voor zo'n 99% van alle militaire O&O-uitgaven in de Europese Unie.

Gelet op de beperkte middelen die in de meeste landen worden ingezet voor militaire O&O lijkt het onwaarschijnlijk dat deze een merkbare economische impact zullen hebben, hoewel deze cijfers naar alle waarschijnlijkheid niet alle O&O-uitgaven voor defensie-doeleinden vatten. Sommige bedrijven zijn er zich misschien niet van bewust dat ze betrokken zijn bij de productie van wapens, vermits ze niet meer dan een schakel zijn in een internationale toeleverketen. Zoals verder zal blijken, kan militaire O&O echter een grotere impact hebben dan de omvang ervan op het eerste gezicht laat vermoeden. Voor de wapenproducerende landen is militaire O&O duidelijk van tel en is het vaak een belangrijk onderdeel van de totale overheidsuitgaven voor onderzoek, met mogelijk aanzienlijke economische gevolgen. Om een grondiger inzicht in deze gevolgen te verwerven, gaan we in de volgende sectie dieper in op de kenmerken van militaire O&O en de daaruit voortvloeiende technologieën.

3

Kenmerken van militaire O&O en technologie

Zoals eerder werd aangegeven, verwijst militaire O&O naar de middelen die een land inzet om zijn militaire slagvaardigheid te ontwikkelen en te verbeteren dankzij technologische verbeteringen. Dit kan voordelen opleveren voor de civiele economie in de vorm van spin-offtechnologieën en heeft ook een aantal onrechtstreekse gevolgen zoals spillovers. Dit zijn onbedoelde gevolgen voor de civiele sector, tenzij een strategie voor tweeërlei gebruik van O&O wordt gehanteerd. De geschiedenis leert dat technologische doorbraken vaak gerealiseerd werden binnen het kader van defensie en oorlogen. Tal van baanbrekende ontwikkelingen op het slagveld hebben niet alleen een belangrijke impact gehad op de militaire machtsverhoudingen, maar ook op de civiele economie (Ruttan, 2006; Parker, 1998). Het belang van de rol die de krijgsmacht vervult is echter niet eenduidig. Het loutere feit dat innovaties pas een praktische uitwerking kregen dankzij de steun van defensie, wil niet zeggen dat deze niet langs een andere weg vorm hadden kunnen krijgen (Brauer, 2007). Daarenboven is mettertijd ook de relatie tussen de burgermaatschappij en defensie gewijzigd in het kielzog van veiligheids-, economische en maatschappelijke verschuivingen.

Voor een goed begrip van het wetenschapsgebeuren in de tweede helft van de twintigste eeuw, is een grondig inzicht in het mechanisme van de Koude Oorlog vereist. In die tijd hertekenden computers, software, microchips en de nucleaire technologie het kader voor wapenontwikkeling. Militaire steun was ook belangrijk voor de groei van het ontlukende informatietijdperk. Hoewel algemeen werd erkend dat grote mogelijkheden doorheen de geschiedenis zichzelf ondermijnd hadden door zware investeringen in hun oorlogsapparaat (Johnson, 1987), werd tegelijk de hoop gekoesterd dat de hoge uitgaven hun vruchten op economisch en veiligheidsvlak zouden afwerpen – wat meteen het aanhouden van een hoog uitgavenpeil rechtvaardigde.

Dit is niet verwonderlijk, want de wapenindustrie groeide tijdens de Koude Oorlog uit tot een merkwaardige sector, en dit laat ook vandaag nog zijn sporen na. Sommige basiskenmerken van de defensie-industrie zijn bovendien vandaag nog steeds actueel. De omvang, structuur en handel van deze sector worden nog steeds bepaald door het overheidsbeleid, aangezien de nationale overheid de grootste afnemer is en de uitvoer reguleert. Tijdens de Koude Oorlog hing er een dichte sluier van geheimhouding om deze materie waarachter bedrijven hun eventuele inefficiëntie konden wegmoffelen. De klemtoon lag duidelijk op de prestaties van hoogtechnologische wapens, eerder dan op de kosten. De risico's werden gedragen door de overheid, die vaak in O&O investeerde en hier en daar ook in het kapitaal en de infrastructuur voorzag. Dit motiveerde de uitwerking van een omslachtig systeem van regels en reglementeringen voor de toekenning van contracten dat het gebrek aan een mededingingsmarkt moest ondervangen en de verantwoording naar de burger toe moest verzekeren. Aannemers, aanbestedende overheden en defensie onderhielden in dat kader nauwe contacten, met name via het 'draaideurmechanisme', waarbij militairen en burgerambtenaren aan de slag gingen bij aannemers van defensie waarmee ze samenwerkten en werknemers uit de militaire industrie doorstroomden naar de ambtenarij (Dunne, 1995).

Door de aard van de markt en de stijgende kosten nam buiten de VS de invloed van bedrijven met een (zo goed als) nationaal monopolie toe. Deze omstandigheden speelden in het voordeel van bedrijven die gespecialiseerd waren in defensiecontracten. Zij wisten de bureaucratie te bespelen en onderhielden nauwe contacten met beslissingnemers. Deze ondernemingen werden zeer bedreven in het losweten van overheidsfondsen i.p.v. in het ontwikkelen van commerciële marktstrategieën. Bedrijven zagen hun betrokkenheid bij de ontwikkeling van hoogtechnologische wapens als een ingang om ook de daaruit voortvloeiende productiecontracten in de wacht te slepen. Dit resulteerde in 'buy-ins', waarbij bedrijven de initiële risico's en kosten afzwakken om het eerste contract binnen te halen en hun verliezen in een later stadium weer goed maken. Daarnaast werden contracten in het verleden vaak 'opgewaarderd', waarbij defensie tijdens de looptijd van het contract nieuwe, strengere eisen oplegde en voortdurend technologische verbeteringen aanbracht. Dit gaf aanleiding tot een gelijk opgaande 'opwaardering' van het contract of extra's, meestal in het voordeel van de aannemer (Dunne, 1995).

De manier waarop de markt was opgebouwd impliceerde een aantal toegangs- en uitstapbeperkingen, waardoor het uitzicht van de militaire industrie tijdens de Koude Oorlog opvallend stabiel bleef, en dan vooral de structuur van de belangrijkste marktspelers. Deze marktgebonden, technologische en procedurele beperkingen zorgden er niet alleen voor dat nieuwe bedrijven maar moeilijk toegang kregen tot de defensiesector voor de productie van wapensystemen, of er niet in slaagden van onderaannemer op te klimmen tot hoofdaannemer. Ze impliceerden ook dat ondernemers uit de militaire industrie niet zomaar uit de sector konden stappen. In tegenstelling tot de meeste commerciële industrieën, waarin zich multinationale ondernemingen vormden, reikte de wapenindustrie gewoonlijk niet verder dan de landsgrenzen. Kleinere landen die de hoge vaste productiekosten niet konden dragen, voerden hun grotere wapensystemen in.

Met de terugval van de vraag na de Koude Oorlog werd het vermogen van zelfs de grootste landen om hun nationale militaire industriële potentieel aan te houden in vraag gesteld. Eigenlijk werd al op het einde van de jaren 1960 duidelijk dat de militaire technologieën niet doorsijpelden naar de civiele sector zoals gehoopt. Een aantal nieuwe technologieën, zoals infrarood detectoren, lcd-schermen en koolstofvezel, raakten goed ingeburgerd, maar deze werden steeds zeldzamer (Budd & Gummett, 2002). Het conflict tussen de supermachten gaf niet langer de nodige impuls voor vanzelfsprekende militaire O&O-steun en overheden hielden de hand steeds steviger op de knip.

De overheden moesten dus een beslissing nemen omtrent het al dan niet toelaten van fusies en overnames, wat de mededinging zou afvlakken, en dan vooral fusies en overnames waarbij buitenlandse partners betrokken waren. Dit leidde tot een grondige hertekening van de militaire industrie, maar de evolutie van de industrie en van militaire O&O droeg duidelijk nog de stempel van de Koude Oorlog. Geheimhouding is nog steeds belangrijk, maar niet meer zo belangrijk als voorheen. De compartimentering van het onderzoek werd daardoor deels afgevlakt en het administratieve apparaat afgeslankt, wat de efficiëntie, transparantie en verantwoording t.a.v. de parlementen ten goede komt.

De klemtoon op de prestaties van het product eerder dan op de kosten, waarbij defensie zich hier en daar al te gul toonde, is niet langer de norm. De druk om kosten te besparen en een grotere transparantie te verzekeren neemt alsmaar toe, waardoor deze ‘defensie-onderzoekscultuur’ verder afbrokkelt, met evenwel hier en daar nog enkele restanten.^v

De omstandigheden waarin militair basisonderzoek werd uitgevoerd, verschilden vaak niet zo veel van die van het civiele onderzoekskader, hoewel de verplichte geheimhouding uiteraard een hinderpaal was voor een vlotte doorstroming. De mix van wetenschappelijke disciplines in militair en civiel onderzoek was (en is) dan weer wel anders: het zwaartepunt ligt bij defensie duidelijk op de fysica (ook kernfysica), materiaalwetenschappen, telecommunicatie, ruimtevaarttechnologie en ruimteonderzoek en de informatiewetenschappen. Bij de eigenlijke ontwikkelingsfase lopen doelstellingen, organisatie en methoden niet meer parallel en gaan militaire en civiele technologieën steeds meer uiteenlopen (Brzoska, 2005).^{vi}

Hoewel militaire O&O hoofdzakelijk draait op overheidsfondsen, wordt deze slechts gedeeltelijk in de overheidssector uitgevoerd, vooral in de ontwikkelingsfase. In de OESO wordt ongeveer een derde van alle overheidsmiddelen voor O&O geïnvesteerd in militaire doeleinden, en in de VS zelfs meer dan de helft.^{vii} In de jaren 1980 en 1990 werd er op grote schaal geprivatiseerd, vooral in het VK, maar ook in Italië, Zweden en Frankrijk. De logge onderzoeksinstituten van de overheid werden gereorganiseerd en afgeslankt.^{viii} Niettemin blijven sommige defensiebedrijven in handen van de staat en leidt privatisering niet noodzakelijk tot een fundamentele wijziging in de ‘industriële defensiecultuur’. Immers, ook sommige privé-bedrijven gaan ver om hun geheimen te bewaren en hun succes te bestendigen, zonder zich al te veel zorgen te maken om het kostenplaatje. De meeste privébedrijven gaan echter anders te werk en spiegelen zich meer aan andere commerciële ondernemingen, vooral wanneer ook een deel van hun klanten uit de private sector komen (US OTA, 1997; Gansler, 1995).

Eén manier om kosten te drukken was om technologieën en toepassingen te selecteren en te ondersteunen die geschikt waren voor tweërlei gebruik, zowel civiel als militair (Cowan & Foray, 1995; Kulve & Smit, 2003). Hoewel dit een belangrijk element is voor de wisselwerking tussen de civiele en de militaire sector, zijn er een aantal verschillen die niet

V Brzoska, 2005; Markusen & Costigan, 1999; Dunne, 1995; US OTA, 1993, 1994.

VI Dieselmotoren bijvoorbeeld moeten voor defensiedoeleinden vooral compact, licht en vermogend zijn, terwijl voor civiele toepassingen in vrachtwagens vooral een zuinig gebruik en hun onderhoudsvriendelijkheid van belang zijn.

VII Rusland en Israël nemen een groot deel voor hun rekening, hoewel de financiering door nationale defensiebedrijven via opbrengsten uit de wapenverkoop waarschijnlijk een niveau haalt dat vergelijkbaar is met, of zelfs hoger is dan de overheidsuitgaven in Rusland, met rechtstreekse investeringen van buitenlandse bedrijven en overheden. De belangrijkste financieringsbronnen voor O&O in Israël zijn daarentegen extern, met militaire steun uit de VS en van buitenlandse bedrijven en overheden. In andere landen draait de militaire O&O in zeer beperkte mate op privémiddelen; we moeten echter vaststellen dat er onvoldoende gegevens ter zake voorhanden zijn (Brzoska, 2005).

VIII De meest ingrijpende verandering vond plaats in het VK, waar de allergrootste organisatie voor defensie-onderzoek in de westerse wereld, het Britse Defence Evaluation and Research Agency, werd opgesplitst, wat aanleiding gaf tot de lancering van QinetiQ. QinetiQ bedient zowel commerciële als militaire klanten wereldwijd.

zomaar kunnen worden uitgegomd, waaronder de zogenaamde productiefactoren, zoals wetenschappers en onderzoeksinfrastructuur. De mate van overdraagbaarheid tussen civiele en militaire O&O wordt beïnvloed door uiteenlopende factoren, zoals verschillen in technologie en geheimhoudingsvereisten, en gaan van onverwisselbaarheid, zoals bij de ballistiek, tot volledige verwisselbaarheid. Ook de onderzoeksmethoden, proefprocedures, productiemethoden en de financieringsmiddelen kunnen verschillen. Civiele technologie wordt niet uitsluitend met civiele O&O-fondsen gefinancierd en militaire technologie niet uitsluitend met militaire O&O-fondsen. Militaire O&O-fondsen vertonen meestal wel een iets grotere affiniteit voor risicovolle technologieën.

Financiële en structurele factoren hebben er samen voor gezorgd dat militaire O&O met de jaren in belang afneemt ten opzichte van civiele O&O en dat op alle kennis- en technologieproductieniveaus. Er zijn een aantal domeinen waarin militaire O&O, omwille van zijn bijzonder financieringsmechanisme en eigen 'cultuur', duidelijk de toon zet op het vlak van innovatie, bijvoorbeeld de stealth-technologie, die niet meteen een civiele toepassing krijgt, en andere technologieën met een hoog risicogehalte. De productie van knowhow en de ontwikkeling van technologie in de civiele sector krijgen echter de bovenhand, terwijl militaire O&O waarschijnlijk in belang blijft afnemen (Brzoska, 2005).

Een belangrijke verschuiving in de relatie tussen militaire en civiele O&O werd teweeggebracht door het aanhoudende succes van 'nieuwe' industrieën en technologieën, zoals elektronica en informatietechnologie. De elektronica begonnen in de jaren 1970 aan hun opmars en drongen door tot alle lagen, van wapensystemen tot centraal commando. Alle communicatie werd gemoderniseerd, commando en controle werden verbreed en gecentraliseerd, verkenning, bewaking en doelopsporing werden geoptimaliseerd. Dit betekende dat defensie steeds minder een beroep ging doen op de traditionele producenten van wapenplatforms en wapensystemen en steeds meer ging aankloppen bij elektronica- en computerbedrijven. Veel van deze bedrijven en O&O-instellingen hadden nog maar weinig of helemaal geen contact gehad met de militaire sector en waren niet vertrouwd met de industriële defensiecultuur (Misa, 1980). Vanaf het begin van de jaren 1990 zette zich een nieuwe trend door (US OTA, 1994; Gansler, 1995). Traditionele wapenbouwers hadden voldoende knowhow in elektronica en informatietechnologie verworven, vaak via overnames, om aan de vraag van defensie te voldoen. Ze evolueerden steeds meer in de richting van de integratie van systemen, en overspanden zo vaak verschillende industriële sectoren, waaronder ook elektronica en informatietechnologie. De manier waarop zij aan O&O gingen doen, was over het algemeen soepeler en flexibeler dan hoe het er vroeger in de defensie-industrie aan toe ging (Dunne & Surry, 2006).

De defensie- en ruimtevaartindustrie, vroeger toonaangevend in de O&O-sector, blijkt bovendien niet langer de meest onderzoeksintensieve sector te zijn. In het VK, bijvoorbeeld, blijkt uit gegevens van het ministerie van Handel en Nijverheid m.b.t. de topmaatschappijen die investeren in O&O duidelijk dat de sector achterop hinkt op de farmaceutische, biotechnologische, gezondheids-, IT-hardwaresector en de elektrische/elektronica-industrie. Mogelijk voeren sommige van deze sectoren eveneens onderzoek

uit dat gerelateerd is aan defensie, maar toch wijzen de gegevens er duidelijk op dat de defensiesector niet langer de toon zet als het op O&O aankomt.

Ondanks deze veranderingen vinden we hier en daar nog steeds hardnekkige uitlopers van de Koude Oorlogstructuren; militaire O&O vertoont een aantal typische kenmerken die het duidelijk onderscheiden van civiele O&O. Niettemin blijft militaire O&O een onderdeel van de totale uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling. Om de waarschijnlijke impact ervan op de economie te kunnen begrijpen, moeten we eerst nagaan welk effect het totale O&O-volume heeft op de economische groei. Dit effect wordt in de volgende sectie verder uitgespit.

4

*O&O en
economische groei*

De relatie tussen O&O en economische groei is niet zo rechtlijnig als deze op het eerste gezicht lijkt. O&O is eerder een input dan een output. Het geldt dat in O&O wordt gepompt, levert niet noodzakelijk een technologische ontwikkeling op en wanneer er toch resultaat wordt geboekt, kan blijken dat dit zijn doel volledig voorbijschiet. De nieuwe technologieën die O&O oplevert, kunnen in eerste instantie vanuit een economisch standpunt totaal waardeloos blijken. De militaire en andere onderzoekslabo's van de voormalige Sovjet-Unie bijvoorbeeld spuiden tal van producten, waarvoor echter geen markt was. Een ander voorbeeld op wereldschaal was de manier waarop de VHS-videoband de Betamax – nochtans de betere technologie – van de markt verdrong en recent ook HD DVD versus Blu-ray DVD, waarbij deze laatste onlangs de overhand kreeg. O&O is uiteraard een combinatie van onderzoek en ontwikkeling en hoewel het onderscheid niet altijd even duidelijk mag zijn, blijft het economische effect van 'blue skies research' (onderzoek waarvan de kans groot is dat het op niets uitloopt, maar dat niettemin de moeite van het proberen waard is) toch vaak uit. De verdere ontwikkeling van nieuwe producten die al werden uitgevonden anderzijds, is vaak veel winstgevender. Daarnaast moeten we ook inzien dat het niet eenvoudig is om uitvindingen en innovaties precies te definiëren (wanneer wordt een product via voortdurende verbetering een nieuw product?) en om een onderscheid te maken tussen productinnovaties die nieuwe producten opleveren en procesinnovaties die de manier waarop ze worden gemaakt verbeteren. Deze laatste zijn vernieuwingen op het vlak van technologie of productie en zijn een onrechtstreeks gevolg van O&O, dankzij het gebruik van nieuwe machines met ingebouwde verbeteringen (Carline & Soskice, 2006).

Economen raken het niet eens over de manier waarop economische groei nu wordt voortgebracht en over de rol van technologie in deze economische groei. Op dit moment ligt de klemtoon van de theoretische analyse eerder op de rol en het belang van technologie dan op het proces dat ervoor zorgt dat O&O-input wordt omgezet in een technologische output. We onderscheiden hier twee benaderingen: de dominante groeitheorie die steunt op het neoklassieke model en een politiek-economische benadering die aansluit bij de eerdere benaderingen van klassieke economen en hun aandacht voor economische ontwikkeling en structurele verandering.

De neoklassieke groeimodellen steunen op het Solow-Swannmodel uit de jaren 1950, dat een systematische theorie tracht te beschrijven m.b.t. de rol van factoraccumulatie bij groei, maar dat er niet in slaagde te verklaren waarom er dan ook een zichtbare toename in levensstandaard werd waargenomen (Solow, 1957). Dit leidde tot het mee inbouwen van technologische vooruitgang, maar dan wel op een exogene manier, in die zin dat er geen middelen moesten worden aangewend voor het genereren van technologische vooruitgang (d.w.z. deze kwam in het model als het ware als manna uit de hemel vallen). Deze benadering domineerde geruime tijd de neoklassieke economische analyse, maar een dergelijke 'zwarte doos'-benadering was vatbaar voor heel wat kritiek.^{IX} Eén kritiek stelde dat

IX Groei zonder technologische vooruitgang zou betekenen dat output en werkgelegenheid gelijk opgaan, d.w.z. dat de arbeidsproductiviteit niet toeneemt. Het omgekeerde werd echter vastgesteld, dus moest worden nagegaan wat aan de basis ligt van deze productiviteitstoename en uiteenlopende groeiselheden in verschillende landen.

exogene technologische vooruitgang niet echt de dynamiek van een economie kon verklaren, hoewel uit empirisch bewijsmateriaal duidelijk bleek dat deze technologische vooruitgang toch een rol van belang speelt. Dit laatste werd aangetoond door het model toe te passen op reële gegevens in de vorm van een groeiboekhouding, waarbij het groeipercantage werd opgesplitst in kapitaalgroei, arbeidsgroei en een restfactor, de zogenaamde totale factorproductiviteit, die onder meer de effecten van technologische vooruitgang omvatte. De rol van deze restfactor bleek in de realiteit een rol van belang te spelen als verklaring van economische groei.

Solow ontwikkelde het model aanvankelijk om de dynamiek van één land te bestuderen, maar daarna werd het ook toegepast in een context met meerdere landen. Een van de resultaten die het model met exogene technologische vooruitgang opleverde, was dat de economie in landen met een klein kapitaalvolume sneller zal groeien dan die in landen met een groot kapitaalvolume, zodat de armere landen dus mettertijd hun achterstand op de rijkere landen zouden inhalen. Deze convergentie of ‘inhaalbeweging’ werd uitvoerig geanalyseerd en beschreven om een grondiger inzicht te verwerven in de dynamiek van relatieve groeipercantages over een langere termijn. In de feiten stellen we echter tussen geavanceerde economieën een zekere mate van convergentie vast, maar er zijn ook legio voorbeelden van ontwikkelende landen die er (nog) niet in geslaagd zijn hun achterstand in te lopen. De convergentiesnelheden die het model voorspelde, lagen bovendien beneden de werkelijke, vastgestelde convergentiesnelheden. Het model werd daarom uitgebreid met de productiefactor ‘menselijk kapitaal’.^x Zo werd de ‘inhaalbeweging’ ingecalculeerd als een resultaat van de opleidingsgraad, die de overdracht van technologie en dus van convergentie kan versnellen (Romer, 1996).

Een ander punt van kritiek op het Solowmodel was dat het externe karakter van de technologische vooruitgang niet verklaarde welke processen hier precies meespeelden. Eén mogelijke oplossing hiervoor was om technologiegebonden mechanismen in te bouwen om de afnemende meeropbrengst van kapitaal te ondervangen. Zo zou ook rekening kunnen worden gehouden met de impact van eventuele beleidswijzigingen of wijzigingen in de voorkeuren van consumenten of beleidsmakers op de groei ‘in evenwicht’ op lange termijn. De aldus veronderstelde effecten waren:

- Kennis-spillovers: kennis wordt vertaald naar knowhow en beïnvloedt de arbeidsproductiviteit
- Aangroei van menselijk kapitaal: menselijk kapitaal wordt gezien als een extern element dat de groei van de totale factorproductiviteit in de hand werkt
- Onderzoek en ontwikkeling: de output van innovaties en ontwerpen resulteert, indien patenteerbaar (zo dat bedrijven voordeel kunnen halen uit hun uitvindingen) tijdens een eerste fase in bovennormale winsten, waardoor er geld vrijkomt voor meer O&O

X We verwijzen hier bij wijze van voorbeeld naar Nonneman en Vanhoudt (1996).

De introductie van technologische vooruitgang in dergelijke groeimodellen leverde uiteindelijk toenemende schaalvoordelen van arbeid en kapitaal op, zelfs bij constante ‘directe’ schaalvoordelen voor de factoren arbeid en kapitaal (Romer, 1996). Dergelijke ‘endogene groeimodellen’ werden sterk verder ontwikkeld, waarbij werd getracht om ook de kenmerken van geavanceerde economieën in te voeren. De modellen werden aangepast om te vervatten dat productiefactoren al dan niet efficiënt gebruikt worden en het feit dat markten en overheden er niet in slagen om inefficiëntie, rent seeking (het najagen van privédoelstellingen door bestuurders) en beleidsdistorsies uit te schakelen. Ook werd de rol van instellingen en belangengroepen in de nieuwe generatie modellen benadrukt (Temple, 1999). Stuk voor stuk waren dit pogingen om sommige van de factoren in te bouwen die in de politiek-economische benadering als sleutelfactoren werden bestempeld, zoals verder in dit verslag uiteengezet. Als kritiek op de nieuwe groeitheorie werd aangevoerd dat deze wel veel theoretische details, maar weinig empirische bewijzen aanreikt, en bovendien ook conceptuele hiaten vertoont (Fine, 2000).^{XI} Deze benadering stelt daarenboven ook ernstige praktische problemen.^{XII}

De politiek-economische benadering biedt evenwel een alternatief, dat teruggrijpt naar de modellen van de klassieke economen en met aandacht voor de rol van technologie in de dynamiek van kapitaalaccumulatie. De crisistheorie van Marx legde de basis voor een begrip van de kapitalistische ontwikkeling, die hij niet zag als een vlot groeiproces, maar als een crisisproces met ups en downs en met technologie (bij Marx in het bijzonder in het productieproces) als een van de sleutelfactoren. Deze theorie werd in de jaren 1920 in een empirische vorm gegoten. Kondratieff onderscheidde immers een aantal conjunctuurcycli in de ontwikkeling van de voornaamste kapitalistische economieën, die werden gemeten door de afwijking van de trend (d.w.z. de lange termijn gemiddelde economische groei) te beschouwen, en deze curve vervolgens af te vlakken (vloeiend te maken) aan de hand van een voortschrijdend gemiddelde van negen jaar.^{XIII} Op basis daarvan identificeerde hij drie soorten cycli: lange cycli van meer dan 50 jaar (25 opwaarts, 25 neerwaarts), middel-

XI De kapitaalcontroverse (Cambridge School) ondermijnt de neoklassieke productie- en distributietheorie (Arestis & McCombie, 2006). Conservatieve critici pleiten voor het aanvoeren van meer ‘bijzondere gevallen’, eerder dan de technocratische benadering die ‘rechtvaardigt’ op basis van gelijkenissen (zie Temple, 2005). Andere kritieken wijzen op het bestaan van externe schaalbesparingen, wat betekent dat het geheel groter kan zijn dan de som van de delen en dat bedrijven/industrieën uiteenlopende outputs en productietechnieken kunnen voortbrengen. De toename in output zal groter zijn indien de toename in arbeid zich voordoet in een arbeidsintensieve industrie, maar hoe deze evolueert zal afhankelijk zijn van factorprijzen en kan sterk verschillen bij niet-concurrerende sectoren. Deze relatie kan dus niet louter technisch zijn.

XII Bij het aggregeren (samenvoegen) van arbeidinputs kunnen persoonuren worden gebruikt, maar het is niet duidelijk op welke manier rekening kan worden gehouden met verschillen in vaardigheden en de kwaliteit van de arbeid. In de praktijk wordt arbeid ofwel benaderd door de samengevoegde geldwaarde van de inputs, in waarde verminderd op basis van een arbeidinputprijsindex, ofwel wordt er gebruik gemaakt van ongewogen stroommetingen (totale persoonuren) of voorraadmetingen (totaal aantal werknemers). Dan moet ook nog worden uitgemaakt of er gebruik wordt gemaakt van bruto-output of meting van de toegevoegde waarde. Het grootste knelpunt is de samenvoeging van kapitaalinputs. In de praktijk wordt vaak de waarde van de kapitaalvoorraad (vervangingskost van alle kapitaalgoederen (d.w.z. machinepark enz.) in een basisjaar, bruto of netto na waardevermindering) gebruikt, maar ook dit stelt een aantal problemen (verschillen in kwaliteit, afdanking, de voorraad eerder dan de nieuwe instroom aanspreken). Soms wordt aangenomen dat alle opbrengsten naar arbeid en kapitaal gaan (geen winst), maar hier krijgen we te maken met interpretatieproblemen. Het is bovendien geen sinecure om een kapitaalprijs te bekomen wanneer nodig.

XIII Van Gelderen kwam onafhankelijk daarvan met een vergelijkbare analyse op de proppen.

lange cycli van 7 tot 10 jaar en korte cycli van 3 tot 4 jaar. Met dit model voorspelde hij de crisis van de jaren 1930, waarbij hij aanvoerde dat het kapitalisme zijn expansie synchroniseerde met de internationale handel.^{xiv} Hoewel een zekere mate van periodisering redelijk lijkt, moeten eerst een aantal mechanismen worden gedefinieerd en moet er met meer gegevens dan enkel en alleen prijsgegevens rekening worden gehouden vooraleer we deze patronen golven en cycli mogen noemen. Kuznets zoomde in op de ‘secundaire seculaire’ bewegingen later in de jaren 1930, waaronder bepaalde materiële gegevens (om één kritiek op Kondratieff te counteren). Hij ontdekte golfbewegingen, maar met een kortere periodiciteit en hij vroeg zich af of deze ‘grote cycli’ of ‘historisch ingebedde fenomenen’ waren. Het meest invloedrijke en ondersteunende werk was dat van Schumpeter, die het werk van Kondratieff verstaanbaar maakte in het Engels en die een centrale rol toekende aan technologische vooruitgang. Hij borduurde voort op de lange golfcycli van Kondratieff over 50 jaar en bracht deze in verband met het ontstaan en de snelle groei van nieuwe industriële activiteiten onder invloed van fundamentele vernieuwingen. Neerwaartse bewegingen waren dan te wijten aan verzadiging (Solomou, 1990). Dit betekende dat radicale vernieuwingen en ondernemersdynamiek, weerspiegeld in de macrogegevens, eerder in clusters dan willekeurig verspreid voorkwamen.

De interesse voor deze lange cycli floreerde typisch meer in perioden van laagconjunctuur en de interesse in dit soort analyses verslapte dan ook tijdens de hoogdagen na WO II. De crisis in de jaren 1970 zorgde voor een heropflakking van de interesse om een verklaring te vinden voor de fundamentele wijzigingen die zich hadden doorgezet, waarbij – in tegenstelling tot de conservatieve economen – verder werd gekeken dan enkel de impact van exogene olieprijschommelingen. Onderzoekers met een interesse in technologie zochten naar een complexere verklaring voor het einde van de zogeheten ‘Gouden Jaren’.

Conservatieve aanhangers van het marxisme aanvaardden de analyse m.b.t. de lange golven, maar zagen de naoorlogse periode als een periode die een ‘bestendige wapen-economie’ in de hand werkte, waardoor de Amerikaanse hegemonie en de impasse van de Koude Oorlog het internationale kapitalisme een duwtje in de rug gaven. Kidron (1970) zag de defensie-uitgaven als een element dat het kapitalisme bepaalde productiemiddelen ontzegde die anders op een meer productieve manier hadden kunnen worden aangewend, waardoor de groei van de organische samenstelling wordt afgeremd (dit is de verhouding kapitaal-arbeid uitgedrukt in waarde) en de daling van de meerwaardevoet wordt vertraagd. Mandel (1987) voerde daarentegen aan dat de hoge organische samenstelling van kapitaal in de militaire productie de rest van de economie aantast en de daling van de meerwaardevoet versnelt. De verklaring voor de naoorlogse welvaart moet dan worden gezocht in de compenserende trends die Marx beschreef.^{xv}

XIV Maddison (1991) zet zijn kritiek uitvoerig uiteen en haalt daarbij problemen aan met de gegevens en methoden die worden gebruikt en het ontbreken van een oorzakelijke verklaring voor deze schijnbare lange golven in de kapitalistische ontwikkeling. Stalin zou zelfs nog meer problemen met dit laatste punt hebben gehad en Kondratieff werd naar Siberië gestuurd enkel en alleen omdat hij een opleving i.p.v. de teloorgang van het kapitalisme voorspelde.

XV Zie Howard & King (1992)

De Franse Regulatieschool ontwikkelde de crisistheorie van Marx vanuit het standpunt van de veranderlijke krachten en productierelaties met aandacht voor de ‘superstructuur’, namelijk staat, cultuur en consumptie. Samen definiëren ze een manier voor het ‘reguleren’ van een specifiek accumulatiestelsel om uit de crisis te geraken en met het oog op hernieuwde accumulatie. Aglietta (1976) stelde dat de boom na WO II niet alleen steunde op de massaproductie van het ‘fordisme’ en uitgebreide productiemethoden, maar ook op de massaconsumptie en de technologieën die deze voortbracht. Dankzij deze regulering worden productie en consumptie op elkaar afgestemd en wordt er komaf gemaakt met de tegenstelling tussen de productiekrachten en sociale relaties. De naoorlogse boom was een combinatie van fordistische productie- en consumptiemethoden (massaproductie en -consumptie) en de daaruit voortvloeiende technologieën, met de regulering van de mededinging tot monopolies en met wijzigingen in de aard van het bestuur. In een dialectisch proces vergelijkbaar met dat van Marx verloopt de ontwikkeling van een specifiek accumulatiestelsel niet harmonieus en bevat dit eigenlijk al de kiemen voor zijn eigen ondergang. Het einde van de naoorlogse boom luidde het ‘post-fordisme’ in, met een verschuiving van het zwaartepunt naar intensievere productiemethoden (Boyer & Saillard, 2002).

In de VS maakte de theorie van de sociale accumulatiestructuren een vergelijkbare analyse, met een eerder structureel crisismodel en met de klemtoon meer op welvaartondersteunende instellingen. Bowles et al. (1984) zagen een overeenkomst tussen kapitaal en arbeid, met een industriële structuur en technologie die welvaart in de VS ondersteunden, hoewel eerder landgebonden en historisch bepaald. De ups en downs van de sociale accumulatiestructuren resulteerden in lange golven en ze gebruikten dit kader om de ontwikkeling en ineenstorting van de Amerikaanse economische boom te verklaren. Critici zien deze benadering als ‘essentialistisch’ (Norton, 1988) en andere voeren aan dat het accent meer moet liggen op nationale kapitalen en dat meer voorzichtigheid geboden is bij het onderscheiden van concrete en abstracte analyses (Fine & Harris, 1985). Glyn et al. bewandelen een alternatieve weg (1990): ze keken verder dan het nationale kapitaal en beschouwden het einde van de ‘Gouden Jaren’ binnen de internationale economie en namen daarbij een aantal sleutelaspecten onder de loep.

Zelfs wanneer men de specifieke marxistische analyses niet aanvaardt, is het nog steeds mogelijk om de methode van Marx te zien als een manier die een waardevolle bijdrage kan leveren tot het begrip van het economische belang van de internationale veiligheid, namelijk door de processen als historisch bepaald te zien, als toevallig eerder dan deterministisch, en als tegenstrijdige/dialectische processen die het machts evenwicht tussen maatschappelijke groepen weerspiegelen. In een dergelijke benadering speelt technologie een belangrijke rol in de ontwikkeling en neergang van welvaart en crisis (Smith, 1977; Dunne & Coulomb, 2008).

In tegenstelling tot zij die het bestaan van ‘technologiesystemen’ erkennen, geloven aanhangers van ‘nationale systemen’ dat het innovatieproces binnen een land wordt gevormd door specifieke factoren. Freeman & Louca (2001) voeren aan dat, in tegenstelling tot Schumpeters analyse, er geen bundeling of clustering van innovaties plaats-

vindt, maar dat basisinnovaties met elkaar in verband staan, waarbij in een land nieuwe technologiesystemen ontstaan die een uitdrukking zijn van deze onderlinge verbanden, de wetenschap, politiek, instellingen, culturen en consumptiepatronen. Deze benadering verkent de technologische krachten die de economische ontwikkeling aanzwengelen en bouwt voort op de algemene langegolventheorie door te stellen dat nationale factoren een cruciale rol spelen, evenals de institutionele kenmerken van onderwijs, overheidssteun voor innovatie, defensietechnologieprogramma's, geschiedenis, cultuur, taal en institutionele interactie. Technologische veranderingen moeten dus worden getoetst aan de maatschappelijke relaties waarbinnen innovaties worden ontwikkeld en gebruikt. Hier zijn sterke krachten in het spel; het gaat hier niet om louter geïsoleerde gebeurtenissen die het werk zijn van uitvinders, ondernemers en dynamische bedrijven. Het betreft een complex web van markt- en niet-marktondersteunde interacties die relevant zijn en waarbij materiële en immateriële activa en overheidsinstellingen, evenals bedrijven betrokken zijn (Archibugi & Michie, 1997; Freeman & Louca, 2001).

Andere onderzoekers stellen dat een toenemende internationale onderlinge afhankelijkheid heeft geleid tot een verminderd belang van staten en een verdere globalisering. Een analyse van de mate van globalisering van technologie hield in dat moest worden nagegaan hoe deze globalisering de productie, distributie en overdracht van technologie beïnvloedt en er zelf door wordt beïnvloed. De internationale aanwending van nationale middelen, samenwerking en de gedeelde ontwikkeling van innovaties met verscheidene bedrijven samen worden steeds belangrijker door toedoen van de uitbreiding van het transport en communicatie, maar over de mate van sociale en economische globalisering lopen de meningen nogal uiteen. Dit blijkt duidelijk uit de verschillende definities van de term 'globalisering', gaande van vaag tot zeer gedetailleerd, en uit het debat over de werkelijke globaliseringsgraad. De meest algemene vorm van globalisering is de wereldwijde integratie van economische, maatschappelijke, politieke, culturele, godsdienstige en milieudomeinen. Held et al. (1999) onderzochten de globalisering en onderscheidden daarbij de hyperglobalisten, die globalisering als een nieuw tijdperk in de geschiedenis van de mens zien; de sceptici, die weinig verandering zien; en de transformationalisten, die globalisering zien als de drijvende kracht achter maatschappelijke, politieke en economische veranderingen die de maatschappijen en wereld vorm geven. Hun analyse sluit aan bij deze laatste categorie en hun analyse van de rol die veiligheid daarin speelt, wordt in de volgende sectie beschreven.

Hirst & Thompson (1996) nemen daarentegen een sceptisch standpunt in. Zij zien de snelle internationalisering (ze verkiezen deze term boven de term 'globalisering') niet als iets nieuws, maar stellen dat de opkomst van de telegraaf een grotere impact heeft gehad dan het internet vandaag en dat de internationaliseringstrend zich waarschijnlijk scherper doorzette voor WO I dan vandaag. Ze zien de huidige ontwikkelingen niet als onverbiddelijk noch onvermijdelijk. De laatste snelle internationaliseringsfase werd onderbroken door WO I en de economische depressie, waarbij de handel terugviel naar één derde van zijn vorige peil. Ze wijzen er ook op dat onvervalste transnationale ondernemingen eerder zeldzaam blijven en dat kapitaalmobiliteit niet heeft geleid tot een overheveling van

kapitaal naar de ontwikkelingslanden, maar geconcentreerd bleef in de geïndustrialiseerde landen. De wereldeconomie is verre van mondiaal: de handel, investeringen en geldstromen blijven geconcentreerd in Europa, Japan en Noord-Amerika, en ze verwachten hier niet veel verandering in. De markten worden immers gereguleerd en de economische hoofdrolspelers kunnen samen grote druk uitoefenen op de financiële markten en andere economische trends om hun eigen overwicht te handhaven.

Een grondig inzicht in de rol die O&O en de daaruit voortvloeiende technologieën in de economische ontwikkeling van een land spelen, is duidelijk voer voor een ruim debat met een hele waaier aan theoretische gezichtspunten. Dit doet vermoeden dat het verwerven van een grondig inzicht in de waarschijnlijke impact van militaire O&O op de economie zelfs nog penibeler zal zijn. Sommige van de hiervoor uiteengezette benaderingen werden door onderzoekers specifiek gehanteerd ter analyse van de onderlinge relatie tussen militaire O&O en de economie. Dit wordt verder uitgediept in de volgende sectie.

5

Militaire O&O en de economie

Geen enkele benadering in de algemene theoretische beschouwing van de vorige sectie spitste zich toe op defensie-uitgaven. In de marxistische/regulatiebenadering is dit slechts één aspect van de Amerikaanse hegemonie dat als factor meespeelde in de naoorlogse 'Gouden Jaren'. Defensie-uitgaven kunnen in de analyse worden ingebouwd, maar dat is niet evident, zeker niet wanneer we de evolutie van de defensie-industrie in aanmerking willen nemen. Een ander heikel punt is dat, hoewel de directe kosten van internationale hegemonie niet opwegen tegen de voordelen, er ook indirecte kosten zijn en dat het precies die kosten zijn die de economie op langere termijn negatief lijken te beïnvloeden. In Europa waren deze onrechtstreekse gevolgen minder duidelijk. De argumentering m.b.t. de 'bestendige wapeneconomie' ziet wel een rol weggelegd voor defensie-uitgaven en impliciet voor militaire O&O en de daaruit voortvloeiende technologie. De aard van de wapenproductie en het nastreven van niet-productieve technologieën leidt tot het wegstromen i.p.v. het accumuleren van kapitaal, waardoor de daling van de winstvoet wordt versneld. De naoorlogse welvaart is dan het gevolg van andere compenserende trends, zoals hoger beschreven.

Serfati (2007) bouwde verder op de regulatiebenadering om het militair-industriële complex binnen de geglobaliseerde wereldeconomie te kunnen bestuderen, in het bijzonder in de context van de recente toename in defensie-uitgaven, met een industriële concentratie en een heroriëntering van de voornaamste defensieaannemers op kerntaken van defensie. Tegelijk stellen we ook een globalisering van de veiligheid vast, met een verstrengeling van civiele en militaire bedreigingen. Het effect op de technologische ontwikkeling was immens, maar het soort 'link' tussen het militaire en het civiele luik is allesbehalve wat men had verwacht. De benadering die steunt op nationale innovatiesystemen wordt op Frankrijk toegepast als een heuristisch instrument, waarbij de staat het brandpunt van innovatie is op het vlak van defensie, een mesosysteem eerder dan een netwerk, waarin de productieschakels en netwerkrelaties reageren op de vele besparingen en globalisering, maar waarbij het systeem intact blijft.

Daarnaast beschouwden Held et al. in hun analyse van de globalisering de steeds verdere uitbereiding van georganiseerd geweld (Held et al., 1999, p. 87) als een belangrijke factor en schetsten ze een historisch overzicht van de evolutie van de wapenhandel, technologie en productiesystemen. Hierbij zien ze de combinatie van geïndustrialiseerde oorlogvoering en geopolitieke concurrentie als drijfveer voor een ongeziene globalisering van gewapende conflicten en rivaliteit in de 20ste eeuw. Daarmee wordt de ontwikkeling van defensietechnologie in verband gebracht met een voortdurende globalisering. Militaire technologische innovatie wordt gezien als een spilelement in de wereldwijde wapendynamiek, waarbij de nieuwe referentieniveaus van bewapening telkens worden bepaald door de grote geïndustrialiseerde landen en de andere landen voor een dilemma komen te staan: wapens aankopen of hun veiligheid uitgehold zien. Dit leidde tot een wildgroei aan mogelijkheden en technologieën en een hiërarchisch systeem voor wapentransfers en -productie. Ze volgen daarmee de uitgebreide analyse van Krause (1992) m.b.t. technologie en de ontwikkeling van wapenproductie en -handel – waar zich de innovatie- en productiecentra bevinden, patronen van wapentransfers en de verspreiding van militaire technologie- in een vierlagige structuur:

- Leveranciers eerste laag: vernieuwers
- Leveranciers tweede laag: producenten en aanpassers
- Leveranciers derde laag: reproduceren en kopiëren
- Bestemmingen vierde laag: kopers

Het betreft een uitgebreide, zelfreproducerende structuur, waarbij de actoren van iedere laag echter kunnen veranderen. Het moderne wapenhandelsysteem houdt rekening met geopolitieke omstandigheden, het proces van nationale expansie en het veranderlijke karakter van de nationale militaire productie en defensietechnologie.

De Koude Oorlog was eigenlijk een buitengewone periode met enerzijds hoge uitgaven en bipolariteit, en anderzijds een toenemend aantal landen die bij het systeem betrokken waren. Halfweg de jaren 1980 stapelden de wapentransfers zich op, om opnieuw af te nemen tegen het begin van de jaren 1990 met het einde van de Koude Oorlog. Deze afname was echter eerder cyclisch dan permanent en de wapenuitgaven blijven historisch gezien hoog. Parallel met de terugval in defensie-uitgaven nam de industriële concentratie toe, gingen producenten uit de tweede laag een agressiever beleid voeren, en was het patroon voor verspreiding van moderne wapensystemen veel grilliger dan een interpretatie als eenvoudige progressieve militarisatie zou doen vermoeden. Het naoorlogse systeem ontwikkelde een echte wereldwijde armslag, geïllustreerd door de graad van rechtstreekse en onrechtstreekse betrokkenheid, de onderling verbonden militaire orde en de verspreiding en proliferatie van performante geavanceerde wapensystemen.

De productiestructuur, gedomineerd door de supermachten, vertoonde ook een historisch groot aantal landen in de tweede en derde laag (bijna een status-quo met de situatie voor de oorlog), waarbij de laatste hoofdzakelijk wordt ingevuld door nieuw industrialiserende landen. We stellen een snelle verspreiding van technologische productiecapaciteit vast, met meer vergunningen, nieuwe vormen van internationalisering, samenwerking, kruis-aandeelhouderschap, dochterondernemingen enz., met een opmerkelijke transnationalisering als alternatief voor een 'nationaal' industrieel defensiepotentieel. Ook civiele O&O, technologieën en innovatie winnen aan belang, wat de wereldwijde proliferatie in de hand werkt, met baanbrekende technologieën voor zogenaamd tweërlei gebruik. De globale analyse voldoet, maar sommige recentere fenomenen lijken verkeerd voorgesteld en de graad van transnationalisering lijkt te worden overschat. Dit gaat gelijk op met hun bijdrage tot het algemene globaliseringsdebat.

De institutionalistische visies die zich toespitsen op het militair-industriële complex, vooral in de VS (bijv. Melman, 1985) – duidelijk een restant van de Koude Oorlog – zien de wapenproductie eigenlijk als het bestendigen van gevestigde belangen. Dit leidt bovendien tot een ondoeltreffende productie en negatieve onbedoelde effecten op de civiele sector, via een opslorping van productiefactoren en het in de hand werken van slechte gewoonten. Melman (1985) legt de nadruk op de ongunstige effecten van het militarisme op de Amerikaanse economie, zoals verminderd concurrentievermogen, een stroeve bureaucratie en de afname in productie-investeringen. Wanneer hij het heeft over de

ontwikkeling van een militair-industrieel complex maakt hij gebruik van het begrip 'bestendige oorlogseconomie', met beperkte spillovereffecten van de militaire naar de civiele sector.

Op dezelfde manier stelt Dumas (1986) militaire productie voor als een activiteit die geen welvaart genereert, maar die wel waardevolle productiemiddelen en hun output kanaliseert. De opportuniteitskost van militaire activiteit wordt gemeten aan de hand van de economische waarde die gegenereerd had kunnen worden door dezelfde arbeid en hetzelfde kapitaal voor consumptie of investeringen aan te wenden (Dunne & Coloumb, 2008).

Andere breedvoerige historische standpunten peilen naar de precieze rol van defensie en defensietechnologie in de evolutie van de geïndustrialiseerde landen. Militaire O&O speelt een belangrijke rol in een aantal historische analyses van economische ontwikkeling. In de analyse van Kennedy (1987) worden de opmars en teloorgang van de grootmachten gelinkt aan defensie-uitgaven, met militaire technologie en innovatie als belangrijke componenten. In het VK is dit nog steeds een heet hangijzer: gaat het gewoon om een op de terugweg zijnde economische mogendheid met een te hoge defensielast, of gaat het hier om een technologisch geavanceerd land waar een liberaal militarisme ontstond (Edgerton, 2008).

Militaire O&O is uiteraard slechts één onderdeel van de totale defensie-uitgaven en om de waarschijnlijke impact ervan op de economische groei te kunnen meten, moeten eerst de resultaten van empirische onderzoeken over de economische effecten van defensie-uitgaven in het algemeen onder de loep worden genomen. Dit wordt in de volgende sectie verder uitgediept.

6

Defensie-uitgaven en de economie

Sinds 1973, toen Benoit voor het eerst opperde dat defensie-uitgaven een positieve impact zouden hebben op de economische ontwikkeling (Benoit, 1973), werden er tal van empirische onderzoeken uitgevoerd, die zowel landen onderling vergeleken als in casestudy's individuele economieën doorheen de tijd analyseerden, maar dit alles zonder duidelijke consensus. De resultaten lijken erop te wijzen dat defensie-uitgaven een negatieve impact hebben op de groei van geïndustrialiseerde landen, mogelijk omdat ze ten koste gaan van commerciële investeringen in de privésector, maar er is geen bewijs van een aanmerkelijk effect in ontwikkelende landen. Omdat veralgemeningen over grote groepen van economieën vaak erg problematisch bleken, resulteerde dit in meer casestudy's die, hoewel ze bijdragen tot een grondiger inzicht in de relatiedynamiek voor individuele landen, ook nauwelijks een zinvolle veralgemening toelaten (Dunne, 1995). Het einde van de Koude Oorlog en de krappere defensiebudgetten hadden over het algemeen duidelijke, belangrijke gevolgen voor de relatie tussen defensie-uitgaven en groei. Het bijsturen van de defensie-uitgaven wereldwijd biedt immers een unieke kans om het effect van defensie-uitgaven op economische groei op te pikken in de data. De Koude Oorlog ligt nu ver genoeg achter ons om voldoende naoorlogse gegevens te verzamelen, zodat een herformulering van de relatie tussen defensie en groei de moeite loont.

6.1 Theorieën

Een evaluatie van de impact van defensie-uitgaven op de economische groei, is afhankelijk van de gehanteerde theoretische benadering. In de neoklassieke modellen ligt de klemtoon meestal op de aanbodzijde, op de ruil van geld tegen wapens. Keynesiaanse modellen zien defensie-uitgaven gewoon als een van de componenten van overheidsuitgaven en dus van de totale vraag en spitsen zich toe op de vraagzijde, hoewel de eventuele effecten van defensie-uitgaven op investeringen, werkgelegenheid of technologie ook gevolgen zullen hebben aan aanbodzijde via het productiekanaal. Een groep van institutionele economen heeft dan weer meer aandacht voor de schadelijke impact van het militair-industriële complex op de economie en marxisten weifelen tussen de positieve effecten van het onderconsumptionisme door het voorkomen van realisatiecrisissen, tot de mogelijk negatieve impact op de winstvoet (Dunne, 1991). Bij onze beschouwing van de beschikbare empirische analyses moeten we eerst de graad van abstractie bepalen waarin de analyse zal worden voorgesteld, en op basis van de eerdere theorieën een toegepast model formuleren. Dit leidde tot een waaier van empirische werken van toegepaste econometrie tot gerichtere institutionele casestudy's. Voor statistische analyses worden meestal de neoklassieke/keynesiaanse modellen gebruikt, vermits deze zich het beste laten plooien

in formele modellen, hoewel sommige studies een eerder ad hoc benadering hanteerden. Onderzoeken kunnen verschillen in termen van 'dekking': tijdreeksen of steekproefgegevens, tijdsbestek en empirische methoden (Dunne, 1996).

6.2

Empirische studies

In het spoor van de ad hoc benadering van Benoits originele studie, die vaststelde dat defensie-uitgaven een positief effect hebben op de groei van ontwikkelende landen, werd een indrukwekkend corpus bijeen geschreven op basis van econometrische analyses van gereduceerde modellen met één enkele vergelijking en modellen die de coëfficiënten in meerdere vergelijkingen gelijktijdig schatten, om zo zowel de rechtstreekse als onrechtstreekse impact te beschrijven (Smith, 2000). Daarnaast werden ook macro-econometrische modellen toegepast om de waarschijnlijke impact van wijzigingen in defensie-uitgaven op nationaal en internationaal niveau te simuleren (Gleditsch et al., 1996).

Algemeen wijzen de empirische resultaten veelal op een onbeduidende of negatieve impact van defensie-uitgaven op de economische groei van ontwikkelingslanden en een duidelijkere negatieve impact in ontwikkelde economieën, waar defensie-uitgaven ten koste gaan van investeringen, eerder dan van de consumptie. Achter deze algemene besluiten gaat echter een waaier van uiteenlopende werken en resultaten schuil. Bij veel van de vroegere steekproefanalyses was steekproefselectie een belangrijke factor, wat de vraag naar meer casestudy's aanwakkerde. Tijdreeksanalyses van individuele economieën en groepen van economieën hebben bijgedragen tot een beter begrip, maar leverden ook uiteenlopende resultaten op (Dunne, 1996).

6.3 Kanalen

Over het algemeen identificeerden de vele empirische analyses een aantal kanalen waarlangs defensie-uitgaven een invloed kunnen uitoefenen op de economie, met positieve dan wel negatieve gevolgen. Een belangrijke onderliggende overweging betreft militaire O&O en technologie en de effecten daarvan op de (civiele) economie. Enkele voorbeelden:

- geschoolde arbeidskrachten worden afsnoept van de civiele productie, maar anderzijds kunnen arbeidskrachten ook een goede opleiding krijgen, vooral in de ontwikkelingslanden waar defensie waardevolle knowhow en vaardigheden kan bijbrengen.
- de beste kapitaalgoederen worden uit de civiele industrie geplukt om een hoogtechnologische enclave te vormen; anderzijds kan de ontwikkeling van de militaire sector ook positieve uitlopers hebben in de civiele sector.
- militaire O&O kan leiden tot verwoestende oorlogen, maar kan ook resulteren in de handhaving van de vrede en economische voordelen van meer welvarende bondgenoten. Oorlogen kunnen de technologische ontwikkeling immers naar een hoger niveau tillen (Ruttan, 2006).
- de vraag in een stagnerende economie wordt aangewakkerd, wat resulteert in groei, maar dit kan in een economie in hoogconjunctuur eveneens tot oververhitting leiden.
- de economische ontwikkeling wordt afgeremd door het aanmoedigen van een militaristische ideologie; anderzijds kan een nationalistische houding de inspanningen en output opdrijven. Een militaristische ideologie kan worden aangewend ter motivatie en controle van de arbeidskrachten.

6.4 Effecten

Of de netto-effecten nu positief of negatief zijn, is een empirische vraag die voor ieder land afzonderlijk moet worden beantwoord (Ram, 2003). In hun analyse van het debat m.b.t. een mogelijke 'crowding out' (afleiding van productiefactoren uit de civiele naar de militaire sector), stelden Sandler en Hartley (1995) vast dat bij slechts drie van de acht studies uitgevoerd in geïndustrialiseerde landen, waaronder de VS, een negatieve impact van defensie-uitgaven op de economische groei kon worden opgetekend, waardoor deze hypothese op losse schroeven komt te staan. Hoewel individuele studies allemaal verschillende

resultaten opleverden, konden ze toch besluiten dat modellen die rekening hielden met invloeden langs vraagzijde een negatief effect vertoonden, terwijl vrijwel alle aanbodgerichte modellen ofwel een bescheiden positieve impact of geen impact optekenden. Omdat ze vermoedden dat de aanbodgerichte modellen sommige negatieve invloeden van defensie-uitgaven op de economische groei uitschakelden, besloten ze dat de netto-impact van defensie op de groei van een land negatief, maar klein is.

In de literatuur werd daarnaast veel aandacht besteed aan de uitlopers en afgeleiden van militaire O&O die ten goede komen aan de civiele sector. Er zijn enkele voorbeelden van spin-offs en m.b.t. opleiding en andere onbedoelde effecten, maar meteen wordt ook de vraag gesteld naar de opportuniteitskost van dergelijke voordelen. Anderen voeren zelfs nadelen aan. In de volgende sectie worden de resultaten van deze oefeningen geëvalueerd.

7

Militaire O&O en macro-economische impact

We komen even terug op het eigenlijke doel van militaire O&O: de krijgsmacht voorzien van de nodige uitrusting. Een verbetering van de macro-economische omstandigheden is geen doelstelling op zich, dus het zou niet verwonderlijk zijn als er op dat niveau geen effect zou worden vastgesteld. Niettemin werden de economische voordelen vaak aangehaald om het handhaven van militaire O&O te rechtvaardigen, net zoals dat voor de defensie-uitgaven gebeurde; dit is uiteraard voer voor een breed debat.

Ondanks de complexiteit van de onderlinge relaties tussen militaire O&O en de economie, zoals hiervoor uiteengezet, lijken de empirische analyses eerder ongecompliceerd en steunen ze op een beperkt aantal eenvoudige hypothesen. Een eerste hypothese is dat militaire O&O een positieve impact heeft op de economie via 'spin-offs' (overdracht van technologie naar de commerciële sector) en onbedoelde positieve effecten. Dit alles zou dan de industriële productiviteit en het concurrentievermogen van een land ten goede komen. Recenter gaf de erkenning van een veranderende wisselwerking tussen civiele en militaire technologie nog aanleiding tot een verschuiving van de klemtoon naar 'spin-ins' van de civiele naar de militaire sector, waardoor het militaire O&O-proces fundamenteel werd gewijzigd, evenals de rechtstreekse en onrechtstreekse impact ervan op het economische succes. Een tweede hypothese is dat militaire O&O een negatief verstorend effect heeft op de economie als gevolg van de absorptie van productiefactoren en andere onbedoelde effecten. Onderzoekers hanteren hier een verschillende benadering: sommigen gaven de voorkeur aan eerder kwalitatieve methoden met commentaren, institutionele analyses en casestudy's van de specifieke gevolgen van militaire O&O, vooral dan in termen van 'spin-offs'; anderen voerden vergelijkende analyses uit om de civiele-militaire technologische relaties op te sporen en hun gevolgen voor de economische en industriële ontwikkeling; nog anderen trachtten de eventuele economische impact van militaire O&O in cijfers te vatten op basis van statistieken en econometrische analyses.

7.1 Spin-offs

Ter ondersteuning van de eerste benadering met 'spin-offs' stelde Nathanson (1969) een gedetailleerde lijst van nieuwe commerciële producten op, afgeleid van militaire O&O-projecten. Dit toonde volgens hem aan dat militarisering het belangrijkste risicodomein van het kapitalisme grotendeels had ondervangen: de ontwikkeling van nieuwe productieprocessen en nieuwe producten. Hij stelde bovendien dat tal van grote concerns hun naoorlogse overleving dankten aan de Koude Oorlog en zo vrijwel volledig verweven

waren met de militaire sector.^{xvi} Stromberg (1977) opperde vervolgens dat militaire O&O-contracten het innovatieprobleem van corporatistische systemen deels kunnen oplossen. Nieuwe producten ontwikkeld als nevenproducten van militaire O&O waren een belangrijk kanaal voor investeringen en de uitbreiding van een dynamisch stagnerende semi-markteconomie. Melman (1970) analyseerde daarentegen uitvoerig wat hij het 'Pentagonkapitalisme' noemde, de overhand van defensiebelangen in Amerikaanse industriële ondernemingen, waarbij handig wordt ingespeeld op het onveiligheidsgevoel om het aandeel in het nationale product te vergroten. Er werd aangenomen dat dit militair-industriële complex een aanzienlijke negatieve impact heeft op de civiele sector en dus op de economische groei (Melman, 1985).

Technologische innovatie voor defensiedoeleinden, gepromoot door de overheid, was duidelijk geïnstitutionaliseerd in alle grote geïndustrialiseerde landen, wat betekende dat de prioriteiten van militaire O&O geen verband vertoonden met marktmechanismen en dat het eigenlijk stoorzenders waren voor de ontwikkeling van civiele economieën. Buzan en Sen (1989) stellen dat de verworven kennis uit militaire O&O aanvankelijk inderdaad formidabel voordeel betekende bij de opstart van nieuwe industriële sectoren, waardoor sommige industrieën met een voorsprong van verschillende jaren en zelfs decennia van start konden gaan. Luchtvervoer op grote schaal, ruimtesatellieten en kernenergie voor civiele doeleinden zijn daarvan sprekende voorbeelden. Daarnaast wordt voortdurend de nadruk gelegd op de voordelen die de civiele sector zou halen uit afgeleide producten. Hoewel er legio voorbeelden zijn (straalmotoren, transistors, radar, composietmaterialen, polytheen, antibiotica, computers, het internet en vele andere), zijn deze niet onbesproken; er duiken steeds meer bewijzen op van een omgekeerde trend, waarbij technologische innovatie van de civiele sector doorstroomt naar defensie.^{xvii} Gold (2005) stelt dat, hoewel de technologische heropleving en de snellere, duurzame economische groei van de VS in de jaren 1990 op het eerste gezicht het negatieve effect van militaire O&O-uitgaven lijkt te bevestigen (vermits deze samenvielen met het 'vredesdividend' na de Koude Oorlog), deze sleuteltechnologieën eigenlijk al op het einde van de jaren 1970 en zelfs 1980 werden ontwikkeld, toen het gebruik van technologische middelen voor militaire doeleinden fors toenam. In die periode, zo onderstreept hij, was er heel wat verloop van wetenschappers en ingenieurs tussen defensie en de civiele sectoren, wat de bewering dat defensie de beste en meest veelbelovende wetenschappers en ingenieurs zou wegkapen, tegenspreekt (Lerner, 1992).

XVI Het was in die context dat Baran en Sweezy (1968) stelden dat de 'systematische verspilling' van productie aan de uitbouw van het militaire potentieel echter de nodige 'externe impuls' aan de economie van het monopoliekapitalisme kan geven en een economische depressie kan helpen voorkomen.

XVII Penicilline kan bijvoorbeeld als een toevallige ontdekking worden beschouwd; luchtvervoer op grote schaal werd reeds verzekerd door regelmatige zeppelinvluchten georganiseerd door commerciële zeppelinmaatschappijen; ruimtesatellieten waren eerst voor niet-militaire doeleinden toegepast; het internet werd door defensie beïnvloed (via het Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA), maar is een product van civiel onderzoek aan het Massachusetts Institute of Technology en het world wide web is een realisatie van de European Organization for Nuclear Research (CERN), niet van het Amerikaanse ministerie van Defensie, enz. (Brauer, 2007).

7.2 Spin-ins

Commerciële technologieën, ontwikkeld in het kader van civiele projecten, blijken vandaag eerder 'spin-ins' naar de defensiesector te zijn en de snelle aanwas van niet-militaire commerciële technologieën zorgt ervoor dat de civiele sector nu een technologische voor-sprong neemt in vrijwel alle nichedomeinen, op enkele uitzonderingen na (POST, 1991; Brzoska, 2001). Vandaar dat producenten van defensiematerieel steeds vaker een beroep doen op civiele technologie, die ze dan aanpassen voor militair gebruik. De grenzen tussen civiele en defensietechnologie zijn daardoor vervaagd. Commerciële O&O en de daarmee verbonden overdracht van technologie van de civiele sector naar defensie zijn vandaag wereldwijd belangrijke factoren in de ontwikkeling van wapensystemen en zullen zowel de defensie-industrie zelf als, en vooral, de defensie-elektronicamarkt radicaal blijven veranderen (Braddon et al., 2003).^{xviii} De verbeterde instroom van kosteneffectieve commerciële O&O-technologieën in defensieaanbestedingen stelt evenwel een aantal problemen vermits heel veel commerciële O&O-projecten zijn toegespitst op de optimalisering van gekende technologieën die op korte termijn renderen (zoals het binnenhalen van het volgende contract), terwijl de defensiesector nood heeft aan technologie ontwikkeld over een langere termijn om te garanderen dat defensie haar technologische voorsprong behoudt. Bovendien stelt het snelle technologieverloop van de civiele sector een specifiek probleem voor defensie. Het buitengewone tempo waaraan elektronicatechnologieën vandaag evolueren en veranderen, betekent dat tal van recente vernieuwingen in onderdelen en componenten slechts 18 maanden houdbaar zijn, wat lijnrecht in strijd is met de lange levenscyclus van het merendeel van de defensiehardware. Bijgevolg zullen heel wat onderdelen van het defensiearsenaal technologisch verouderd raken; de originele leveranciers zijn vandaag niet verplicht of worden niet aangemoedigd om deze onderdelen te blijven produceren of aanbieden. In deze context wijst het Amerikaanse Industrial College of the Armed Forces (ICAF) er op dat: 'de VS het probleem momenteel niet efficiënt aanpakt en heel veel tijd en middelen verspilt aan het vinden van een oplossing' (ICAF, 2001; Bellais & Guichard, 2006). We kunnen nog verder gaan en stellen dat een groot deel van het defensiematerieel verouderd is. De enige reden dat dit materieel nog wordt gebruikt is dat het vaak een mix van verschillende samengevoegde technologieën is en het dus niet mogelijk is om één onderdeel eruit te nemen en dit te upgraden zonder de werking van het geheel aan te tasten.

XVIII Of zoals Ruecker (2000) opmerkte: 'de trendsetters in elektronische ontwikkeling vinden we terug op de civiele markt, waar steeds kortere innovatiecycli het tempo aangeven: Intel en Microsoft alleen besteden meer aan O&O dan DARPA [het Defense Advanced Research Projects Agency], verantwoordelijk voor de toegepaste defensieprojecten van het Pentagon. Vandaag bieden gecommercialiseerde informatie- en communicatietechnologieën geavanceerde systemen, producten en processen aan die hun sporen reeds hebben verdiend en die een drastische kostenbesparing mogelijk maken. Gelet op hun toonaangevende functie zouden deze technologieën dus de sleutel kunnen zijn tot het beantwoorden van de vraag op welke manier de administratieve doeltreffendheid alsook de superieure kwaliteit van de krijgsmacht kan worden verzekerd met een kleiner budget.'

7.3

Macro-economische effecten en rendement

Deze ontwikkelingen maken het vandaag nog moeilijker dan vroeger om eventuele macro-economische voordelen van investeringen in militaire O&O te identificeren. Zowel de directe resultaten van militair onderzoek als zijn eventuele civiele toepassingen zijn onbeïndrukt in verhouding tot de middelen die erin worden geïnvesteerd. Zoals eerder al aangehaald, beweren sommigen zelfs dat militaire O&O niet (langer) de civiele technologische innovatie aandrijft, maar dat het omgekeerde waar is (spin-ins), dat investeringen in militaire O&O een ongunstige invloed uitoefenen op de civiele sector (absorptie van productiefactoren), dat eventuele militaire resultaten zeer moeilijk doorstromen (geheimhouding om veiligheidsredenen), en dat een eventuele bijdrage enkel te danken is aan het aanwenden van het geld van de belastingbetaler (zowel voor O&O als voor de afname van het eindproduct). Daarnaast is het omwille van inherente onzekerheden geen sinecure om O&O-inspanningen meer toe te spitsen op commercieel implementeerbare technologieën. Zo werkten veiligheidsdiensten jarenlang aan de ontwikkeling van de cryptografie, hoewel deze niet meteen een civiel nut had; toch is de cryptografie vandaag niet meer uit bijvoorbeeld de financiële arena weg te denken.

Een beperkt aantal studies trachtten de effecten in cijfers te vatten op basis van statistieken en econometrische analyses. De beperkte schaal van dit onderzoek is te wijten aan het nijpende gebrek aan gegevens en metingen en aan conceptuele problemen. Onderzoekers die de spillovers van algemene O&O hebben gemeten, stelden vast dat het maatschappelijke rendement van O&O het privérendement overstijgt.^{xix} Uit een van de eerste onderzoeken ter zake (Leonard, 1971) bleek dat de onderzoeksintensiteit in de VS in de jaren 1960, gemeten aan de hand van O&O-uitgaven, positief correleerde met de groei van omzet, activa, netto-inkomsten en andere variabelen, voor de 16 industrieën die samen zowat de totale productie-output verzekerden. Wanneer ook rekening werd gehouden met de overheidsuitgaven voor O&O, waren de correlaties niet significant, maar door uitsluiting van de twee industrieën die vijf zesden van de overheidsmiddelen opslokten (vliegtuigen, raketten en elektrische apparatuur) werd het verband opnieuw statistisch significant. Dit wees erop dat de industriële groei werd afgeremd door een te gulle toewijzing van O&O-middelen aan defensie- of ruimte-toepassingen.

Na zijn kritiek op eerdere studies die peilden naar de impact van de O&O-activiteiten van de Amerikaanse overheid (voornamelijk defensie) op de industriële output – deze zouden verkeerde beschrijvingen en meetfouten bevatten – voorspelde Lichtenberg (1984) een terugval op industriële niveau en stelde hij vast dat er niet langer sporen waren van een

XIX Maatschappelijk in de zin dat de voordelen niet enkel ten goede komen aan de firma zelf (de uitvinder), maar ook aan de maatschappij in haar geheel.

positief effect van militaire O&O. Lichtenberg en Siegel (1991) ontdekten vervolgens een positief effect van privaat gefinancierde O&O op de totale productiviteit van de productiefactoren in de VS, maar konden uitgaande van gegevens op bedrijfsniveau geen effect vaststellen voor door de overheid gefinancierde O&O. Dit resultaat bleek ook uit een land-gebonden steekproefonderzoek van Lichtenberg (1992). Hoewel hij erop wijst dat dit niet betekent dat de O&O-activiteiten van de overheid niet zouden bijdragen tot de maatschappelijke welvaart, geeft het wel aan dat er een opportuniteitskost aan verbonden is voor de overheid en dus voor militaire O&O (Lichtenberg, 1995). Sommige studies probeerden de spillovers van O&O te meten. Zo stelden Bernstein en Nadiri (1991) vast dat het maatschappelijke rendement van O&O in zes industrieën het privérendement met 20 tot 200% oversteeg. Nadiri (1993) besloot daaruit dat de omvang van het maatschappelijke rendement van O&O-kapitaal in industrieën met relatief hoge O&O-uitgaven groter was dan het netto privé-rendement.

Een analyse van studies van spillovers, uitgevoerd door het Britse ministerie van Handel en Nijverheid (DTI, 2003) gaf aan dat het maatschappelijke rendement van O&O veel groter was dan het privérendement. De meeste van deze studies waren echter verouderd en werden gepubliceerd tussen 1974 en 1993. Een recentere studie die steunt op Amerikaanse gegevens, bevestigde dat het maatschappelijke rendement van O&O ongeveer 3,5 keer groter is dan het privérendement (Bloom et al., 2005). Al deze studies belichtten echter het globale O&O-domein. Men zou kunnen stellen dat de situatie voor militaire O&O niet anders is en dat deze dus ook een aanzienlijk maatschappelijk rendement zou opleveren; een tegengestelde opvatting houdt echter vol dat militaire O&O een kleiner maatschappelijk rendement heeft omwille van de geheimhoudingsvereisten en de daaraan verbonden beperkingen op verspreiding en kennisoverdracht (Hartley, 2006).

Wanneer we inzoomen op militaire innovaties moeten we ook Poole en Bernard (1992) vermelden, die elementen vonden die wijzen op een belangrijk negatief effect van defensie-specifieke innovaties op de totale groei van de productiviteit van de productiefactoren in vier industrieën in Canada tussen 1961 en 1985. Uitgaande van het aantal patenten verleend aan Amerikaanse organisaties en privépersonen als aanwijzing voor het effect van militaire O&O via technologische verandering, konden Chakrabarti en Anyanwu (1993) geen elementen vinden die wezen op een of ander rechtstreeks effect tijdens de periode 1955-1988. Daarnaast ontdekten ze dat de niet O&O-gebonden uitgaven voor defensie geen beduidend effect hadden op de voornaamste componenten van de civiele economie, de ontwikkeling van technische vaardigheden of technologische verandering. De implicaties hier zijn dat technische spillovers beperkt kunnen blijven tot een bepaald type defensie-uitgaven en niet tot defensie-uitgaven op zich. ^{xx}

In een meer algemene studie onderzochten Guellec en Potterie (2001) de relatie tussen overheidsuitgaven voor O&O en economische performantie. Ze stelden vast dat het overheidsaandeel in de financiering van O&O een beperkt negatief effect had op O&O in de

XX Wanneer ze ruimte- en defensie-uitgaven incalculeerden, kwamen ze tot vergelijkbare resultaten (Chakrabarti et al., 1992)

privé, maar dat alleen het defensiegebonden deel van de overheidsfondsen een beduidend negatief effect had op de groei van de productiviteit der productiefactoren. Vermits slechts vier of vijf OESO-landen die werden onderzocht over een beduidend O&O-budget beschikken, voorspelden ze dat relatief weinig economieën hier nadeel van zouden ondervinden.

7.4

Crowding out

Empirische studies bogen zich ook over de vraag of militaire O&O een crowding out (d.w.z. een absorptie van productiefactoren waardoor deze niet langer beschikbaar of betaalbaar zijn voor andere sectoren) van civiele O&O met zich meebrengt. Daartoe moet allereerst het begrip ‘crowding out’ eenduidig worden gedefinieerd. Vervolgens moet duidelijk worden bepaald wat de ‘ongunstige economische impact’ hiervan precies inhoudt (economische groei, materiële kapitaalinvestering, aantal gekwalificeerde wetenschappers, ingenieurs (menselijk kapitaal), technische vooruitgang, internationaal concurrentievermogen, of uitvoer). Daarna moet het oorzakelijke verband worden vastgesteld tussen defensie-uitgaven en militaire O&O enerzijds en de mogelijke ‘ongunstige economische impact’ anderzijds.^{xxi} Deze problemen komen duidelijk naar voren in het beperkte aantal empirische studies dat voorhanden is. Buck et al. (1993) vonden geen aanwijzingen voor een eenvoudig langetermijnverband tussen militaire en civiele O&O-uitgaven, en dus ook niet voor een eenduidige crowding out. Wat human resources betreft, stelden ze vast dat O&O-medewerkers bij defensie in 1989 minder verdienden dan hun collega’s in de civiele sector, zowel in absolute als in relatieve termen, wat erop wijst dat de defensiesector geen geschoold personeel lokte met hogere lonen. De civiele industrie moet misschien wel hogere lonen bieden als compensatie voor de mogelijke niet-geldelijke voordelen van een job bij defensie, zoals werkzekerheid, status en hoogtechnologisch werk. Uit een uitvoerige analyse van het VK en een grensoverschrijdend onderzoek van Morales-Ramos (2002)

xxi Hartley haalt hier de Britse verklaring m.b.t. de geraamde defensie-uitgaven van 1987 aan, waarin de Britse minister van Defensie zelf wees op crowding out. Het ministerie voegde hieraan toe dat: ‘de overheid de onderliggende bezorgdheid deelt van zij die vrezen dat de nodige investeringen in militaire O&O een crowding out kunnen veroorzaken van investeringen in de civiele sector... Groot-Brittannië's voorraad van gekwalificeerde wetenschappers en ingenieurs en de geschoolde arbeidskrachten die hen ondersteunen, is niet onuitputtelijk... Defensie en de civiele sector azen op dezelfde vaardigheden en het zou jammer zijn mocht defensie zo'n onweerstaanbare aantrekkingspool worden voor de beschikbare arbeidskrachten dat het vermogen van de industrie om op de internationale markt te concurreren voor civiele hoogtechnologische producten ernstig verstoord zou raken.’ (MoD, 1987, p. 48, para. 522). Hartley wijst erop dat dit de arbeidsmarktdimensie van crowding out illustreert en dat er andere, meer directe opvattingen m.b.t. crowding out circuleren, die vooral de effecten van de militaire O&O-uitgaven zelf omvatten.

bleek dat het effect van militaire O&O-uitgaven verschilt van land tot land (Frankrijk, Duitsland, het VK, de VS en Japan), wat het formuleren van algemene bevindingen bemoeilijkt. De onrechtstreekse negatieve crowding out effecten blijken niet op te wegen tegen de positieve rechtstreekse spin-offimpact, wat erop zou kunnen wijzen dat militaire O&O een netto positief effect heeft op de economische groei, evenwel in een Britse context. Bij de sluitende overtuigingskracht van deze resultaten kan echter een ernstig voorbehoud worden geformuleerd.

7.5 Differentiatie en asymmetrie

Een handvol onderzoekers waagde zich aan een vergelijkende analyse. Väyrynen (1992) verkende de relaties tussen civiele en defensietechnologieën en hun impact op de economische ontwikkelingssnelheid, uitgaande van casestudy's in Japan, het VK, de VS en Brazilië. Gelet op het jaar van verschijning, mogen we veronderstellen dat een groot deel van zijn analyse nog sporen draagt van de Koude Oorlog. Het is dan ook geen verrassing dat hij een complex verband vond tussen militaire industrialisering en economische ontwikkeling, historisch wisselvallig en afhankelijk van de internationale context. Een wapenindustrie heeft een civiele industrie nodig. Maar eens gevestigd, zien we dat deze niet neutraal blijft en de hele maatschappij kan beïnvloeden. Zij produceert niet enkel wapens, maar kan de organisatie van de productie in de gehele economie vervormen. De tussenkomst van de overheid blijkt belangrijk te zijn voor de ontwikkeling van een wapenindustrie, hoewel de stijl daarvan kan verschillen van land tot land. Hij voerde aan dat de oorspronkelijk positieve effecten kunnen worden omgebogen als gevolg van het ontberen van concurrentie in de wapenindustrie en de dominantie van de bureaucratische structuren van defensie. De uiteindelijke impact is vaak afhankelijk van het feit of de economie van een land een groeibeweging doormaakt of stagneert. In een analyse van de defensieproductie en -innovatie in Spanje stelde Molas-Gallart (1992) dat omwille van de relatief geringe omvang van de defensieproductie in Spanje en de verscheidenheid van producenten, het effect van militaire technologie niet al te groot zou zijn. Daarnaast is de uitwerking van het beleid afhankelijk van de sector en de beoogde producten. Volgens hem zou het beter zijn om zich toe te spitsen op componenten en subsystemen binnen de globale toevoerketen, met een betere integratie tussen militaire en civiele productie. Dergelijke bevindingen vinden weerklank bij andere studies van de kleinere wapenproducenten, waaronder Zuid-Afrika (Dunne, 2006a; Batchelor & Dunne, 1998). Buiten Zuid-Afrika onderzocht Goldstein (2002) ook de evolutie van de ruimtevaartindustrie in Brazilië en India, met oog voor de interactie tussen economische en politieke factoren, zowel

nationaal als internationaal. De successen en mislukkingen, die afhankelijk zijn van technologische mogelijkheden en de relaties tussen overheid en privé, illustreren wat allemaal mogelijk is wanneer concentratie nichemarkten toegankelijk maakt voor gespecialiseerde bedrijven.

Hoewel deze studies waardevolle resultaten opleveren, is het ook van belang om rekening te houden met de verschuivingen die zich voordeden na het einde van de Koude Oorlog. In het militaire jargon doken twee kernbegrippen op: de ‘revolutie in militaire aangelegenheden’ (Revolution in Military Affairs of RMA), een begrip dat verwijst naar de manier waarop veranderingen in technologie de oorlogvoering wijzigen; en ‘asymmetrische oorlogvoering’, een term die wordt gebruikt om aan te geven hoe tegenstanders reageren op een dominante militaire mogendheid door terug te vechten op manieren die de dominante mogendheid niet verwacht of waarop deze niet voorbereid is. Hoewel de huidige slagkracht van een krijgsmacht in belangrijke mate wordt beïnvloed door overblijfselen van technologieën uit de Koude Oorlog, laten ook de veranderingen die ondertussen hebben plaatsgegrepen duidelijk hun sporen na. Tijdens de Golfoorlog van 1991, maakten ‘slimme’ precisiegestuurde projectielen 9% uit van alle munitie die boven de Golf werden gedropt, tegenover meer dan 90% in de Iraakse Oorlog in 2003.^{xxii} De doorgedreven precisie en hogere kosten van ultrageavanceerd defensiematerieel houden in dat het onmogelijk wordt, zelfs voor de VS, om een uitgebreide defensie-industrie te handhaven. De aard van de confrontaties en conflicten is gewijzigd. Het is onwaarschijnlijk dat twee bondgenootschappen elkaar in de toekomst zullen moeten bestrijden met gelijke wapens of tactieken, zoals in de twee wereldoorlogen (Dunne et al., 2006; Dunne & Coulomb, 2008).

Trajtenberg (2006) bevestigt dat de nieuwe bedreigingen een nieuw soort militaire O&O vereisen met het oog op het gebruik van gecomputeriseerde sensoriële interfaces die de menselijke zintuiglijke waarneming nabootsen en het mogelijk maken om razendsnel gigantische hoeveelheden informatie te verwerken.^{xxiii} Een dergelijke herbestemming van militaire O&O-middelen heeft duidelijke economische gevolgen: meer rechtstreekse civiele toepassingen, waardoor de vereiste O&O effectief voor tweeërlei gebruik geschikt is, en aanmoediging van een groot aantal bedrijven en organisaties om aan militaire O&O te gaan doen, bedrijven en organisaties die normaal niet tussenkomen in de militaire toevoerketen.

XXII De twee aanpassingspakketten, JDAM (GPS-geleide Joint Direct Attack Munition) en WCMD (Wind Corrected Munitions Dispenser) waren naar militaire normen goedkoop omdat ze meer gebruik maakten van commerciële ontwikkelingsprogramma's en commerciële onderdelen.

XXIII Hij stelt dat de ‘oorlog tegen het terrorisme’ de rechtvaardiging van hoge O&O-uitgaven voor grote, dure wapensystemen in vraag stelt en voert aan dat dit een dubbele strategie vereist: ten eerste terroristen in de kiem smoren, wat voornamelijk een publiek goed is en dus door de overheid moet worden gefinancierd, en ten tweede de bescherming van mogelijke terroristische doelwitten, wat hoofdzakelijk een privaat of lokaal publiek goed is en mogelijk negatieve onbedoelde effecten heeft. Overheden moeten voldoende middelen uittrekken voor de eerste strategie om mogelijke doelwitten ervan te weerhouden om zelf geld aan de voorziening van hun veiligheid te spenderen. Een ander type militaire O&O is hier nodig, met het oog op een betere inlichtingenvergaring en -verwerking dankzij geavanceerde technologische ontwikkelingen: opsporen en onderscheppen van berichten van terroristische cellen en gerichte verstoring van hun logistieke en financiële structuren. De overheid zal de bescherming van mogelijke doelwitten moeten ondersteunen, vermits dit een gemengd publiek-privaat goed is en deze bescherming niet in voldoende mate door de privésector alleen kan worden voorzien.

Dit kan leiden tot betere industriële prestaties, maar kan er ook voor zorgen dat dynamische bedrijven afhankelijk worden van overheidsopdrachten.

In een recente casestudy van Australië wijzen Wylie et al. (2006) er op dat het punt van 'militair voordeel' zich lijkt te verplaatsen van 'verspreide, platformcentrische technologieën naar netwerkcentrische, kennis intensieve structuren die massale investeringen vergen in netwerkondersteunende technologieën'. De 'revolutie in de oorlogvoering' houdt in wezen in dat Australië moet steunen op bondgenoten om toegang te krijgen tot essentiële netwerkondersteunende technologieën en tegelijk moet investeren in 'gespecialiseerde invoer-substitutiestructuren om een mate van beslissingsmacht te behouden m.b.t. het gebruik van dergelijke technologieën'.^{xxiv} Dit zal waarschijnlijk ook het geval zijn voor andere, kleine landen die wapenproductie nastreven. Het is niet erg waarschijnlijk dat ze grote wapensysteem gaan bouwen, maar ze kunnen wel betrokken blijven bij gespecialiseerde O&O of de ontwikkeling van technologie voor kleine en lichte wapens. Het is bovendien waarschijnlijk dat binnenlandse sleutelspelers steeds meer in buitenlandse handen zullen komen. Deze trend zet zich vandaag al door in België (Castrick, Depauw & Duquet, 2006; Dumas & Mampaey, 2007).

Over het algemeen wijst onderzoek uit dat militaire O&O geen beduidend gunstige macro-economische gevolgen heeft. Verder onderzoek zal dit besluit naar alle waarschijnlijkheid staven. De tijd dat landen er een uitgebreid nationaal industrieel defensiepotentieel op na hielden is vervlogen. Grote wapenproducenten gaan steeds meer samenwerken, ook over de grenzen heen, en overheden mikken vandaag meer op capaciteit dan op productie. De wapenindustrie is niet meer zo prominent aanwezig als vroeger, nu de revolutie in de oorlogvoering en asymmetrische oorlogvoering het militaire landschap voorgoed hertekend hebben en wapentechnologie steeds meer geënt is op de output van civiele i.p.v. militaire O&O. De flexibiliteit van kleinere producenten zal afnemen, terwijl hun afhankelijkheid van internationale partners toeneemt. Ze komen daarbij steeds meer in buitenlandse handen, met een verdere concentratie in de internationale wapenindustrie tot gevolg (Dunne & Surry, 2006; Dunne, 2006b).

XXIV Er werd bovendien een lijst opgesteld van de voornaamste criteria waaraan het militaire innovatiesysteem van kleinere landen zou moeten voldoen: openheid, ontvankelijkheid voor internationale O&O en nieuwe technologieën; technologisch bewustzijn (mogelijk via daartoe opgerichte militaire onderzoeksinstellingen); absorptievermogen (in de vorm van instellingen, incentives en processen voor het effectief aanleren van technologieën); transactievermogen (in de vorm van een betrouwbare transactieomgeving die niet toegankelijk is voor derden); technologiebeheervermogen (met onder meer procedures voor de identificatie van risico's en herbestemming tijdens de volledige levenscyclus van het product en doorheen de producttoeleverketen).

8

Besluiten

Deze uiteenzetting overloopt de opmerkelijkste bevindingen uit de literatuur m.b.t. de economische effecten van militaire O&O. Deze bevindingen worden beschouwd in de ruimere context van de rol die technologie speelt in de economische ontwikkeling van een land enerzijds, waarbij een historische achtergrond wordt geschetst en O&O-trends worden geanalyseerd, en van het defensiegebonden luik anderzijds. Deze beschouwing wijst erop dat het belang van militaire O&O gestaag afneemt sinds het einde van de Koude Oorlog, hoewel deze trend zelfs over een langere termijn kan worden opgetekend. Recenter lijkt deze terugval een bodempeil te hebben bereikt, maar het is duidelijk dat civiele O&O aan een opmars bezig is en dat er over de Atlantische Oceaan heen een enorme uitgavenkloof gaapt.

Het is ook duidelijk dat de aard van defensietechnologie is gewijzigd sinds de Koude Oorlog, met meer spin-ins van niet defensiespecifieke technologie naar defensie, in tegenstelling tot de vroegere spin-offs van defensie naar de civiele sector. De muren tussen civiele en militaire technologieën – een overblijfsel uit de Koude Oorlog – brokkelen steeds verder af en er is meer aandacht voor de ontwikkeling van technologieën voor tweërlei gebruik. Financiële en structurele factoren dragen bovendien bij tot het afnemende belang van militaire O&O in vergelijking met civiele O&O. Zo kwam er ruimte voor nieuwe industrieën, waaronder ICT (informatie- en communicatietechnologieën), die zich soepeler gaan opstellen, waardoor de grens tussen civiele en militaire O&O verder vervaagt. De defensie- en ruimtevaartindustrie is niet langer de trendsetter in innovatie.

O&O speelt zeker een belangrijke rol in de economie, maar het is niet duidelijk hoe grondig de huidige kennis van dit proces is en de theoretische opvattingen lopen nogal uiteen. Neoklassieke economen ontwikkelden hun groeimodellen uitgaande van exogene technologische veranderingen die inwerken op de endogene groei; in die context kan technologie resulteren in meer schaalvoordelen. Deze theoretische benaderingen missen echter de historische en institutionele diepgang van de groep van theorieën die we samen de politiek-economische benadering noemen. Het betreft onder meer de langegolven-theorie en andere die stellen dat de dynamiek van economische ontwikkeling wordt aangedreven door technologische verandering, een groeiproses en periodieke crisis. Innovatie wordt dan gezien als het resultaat van nationale en internationale innovatiesystemen. Ook de globalisering heeft een impact gehad op de productie, verspreiding en overdracht van technologie, hoewel deze impact hier en daar wordt overschat. Grote concerns uit de wapenindustrie maken steeds meer gebruik van wereldwijde toeleverketens, waarbij ze de productiecapaciteit van kleinere landen overnemen, maar hen tegelijk ook mogelijkheden bieden voor de ontwikkeling van nichemarkten. Dergelijke theorieën spitsen zich niet toe op militaire O&O, maar zien daarvoor wel een rol weggelegd: de impact ervan is waarschijnlijk eigen aan de historische omstandigheden, toevallig en dynamisch, en is een uitdrukking van het machtsverwicht tussen maatschappelijke groepen.

Het gros van de theoretische beschouwingen m.b.t. O&O wijst geen bijzondere rol toe aan militaire O&O. Militaire O&O speelt een figurantenrol in de neoklassieke theorieën en een bijrol in de politiek-economische modellen, maar een hoofdrol krijgt deze alleen in

een handvol institutionele analyses. Enkele brede historische benaderingen, zoals die van Kennedy (1987), dichten militaire O&O een belangrijke rol toe in het succes en de teloorgang van grootmachten. Serfati's analyse (2006) verdiept zich in het Frankrijk van na de Koude Oorlog en beschrijft een benadering die steunt op regulering en nationale innovatiesystemen. De globaliseringstheoretici (Held et al., 1999) hebben wel oog voor militaire technologie, maar hun analyse speelt zich grotendeels af in de context van het militair-industriële complex van de Koude Oorlog en hamert vooral op de negatieve effecten van militaire O&O (Melman, 1985).

Vermits militaire O&O deel uitmaakt van de totale defensie-uitgaven is het van belang om ook de debatten over de economische effecten van defensie-uitgaven op een algemeen niveau te belichten. Vanuit een theoretisch oogpunt is er geen consensus en de rol van militaire O&O wordt bepaald aan de hand van effecten zoals crowding out, spin-offs en andere onbedoelde effecten. De impact ervan moet uiteindelijk duidelijk empirisch worden getoetst. De empirische analyses van de economische effecten van defensie-uitgaven wijzen er op dat er in het beste geval geen impact is op de economische groei, maar ook dat deze impact waarschijnlijk eerder negatief zou zijn. Er zijn alvast weinig aanwijzingen voor een positieve impact. Hieruit blijkt dat het niet erg waarschijnlijk is dat er een beduidend macro-economisch effect van militaire O&O kan worden opgetekend en de empirische literatuur lijkt dit – hoewel niet eensgezind – te bevestigen.

Meer gerichte analyses trachtten de impact van militaire O&O empirisch te meten via de positieve effecten van spin-offs en de negatieve effecten van crowding out. Er werden een aantal interpretatiestudies, literatuuronderzoeken, kwalitatieve analyses en vergelijkende analyses uitgevoerd. Zoals eerder aangehaald, stippelden deze wel duidelijk de mogelijke kanalen uit, maar waren ze het niet eens over de eigenlijke economische effecten. Dit vergt duidelijk een empirische oefening, die tot nog toe zeer beperkt bleef. De weinige statistieken die er zijn, peilen naar de economische effecten van de totale overheidsuitgaven voor O&O, die worden geïnterpreteerd als zijnde gedomineerd door militaire O&O, met slechts een handvol studies die zich toespitsen op militaire O&O. Hartley (2006) stelt dat het debat over crowding out wordt 'gedomineerd door mythen, emoties en verborgen agenda's'. Hier verklaren de problemen inzake gegevens, metingen, methodologie, identificatie en raming waarom er zo weinig studies voorhanden zijn. Zoals verwacht leveren de studies die wel werden ondernomen weinig aanwijzingen op voor een beduidend positief effect van militaire O&O op de economie. Bij de interpretatie ervan is echter enige voorzichtigheid geboden, vermits zich sinds het einde van de Koude Oorlog belangrijke verschuivingen hebben voorgedaan. Er wordt echter niet verwacht dat deze verschuivingen de impact van militaire O&O op de economie beduidend zullen vergroten.

Dit wordt nog duidelijker binnen de context van de kleinere landen. De internationalisering van de industrie zal ertoe leiden dat heel wat landen in het beste geval enkele niche-producenten behouden die één schakel zijn in een wereldwijde toevoerketen, met samenwerkingsinitiatieven voor de ontwikkeling van grote wapensystemen i.p.v. een volledig nationale ontwikkeling en productie. Zelfs de VS kan zich niet langer een uitgebreide

nationaal industrieel defensiepotentieel veroorloven zoals tijdens de Koude Oorlog.

We moeten de resultaten van deze econometrische studies met de nodige voorzichtigheid interpreteren. Econometrische ontwikkelingen geven aan dat er problemen zijn met eerdere werken en m.b.t. metingen en de formulering van de modellen. Eenvoudige samenvattingen houden onvoldoende rekening met de onzekerheden die de onderzoekers aangeven m.b.t. hun resultaten. Bovendien zijn deze oudere studies vandaag niet langer een goede maatstaf; omwille van de wijzigingen die sinds het einde van de Koude Oorlog plaatsgrepen. Algemeen kunnen we echter stellen dat militaire O&O in de wereld van vandaag geen belangrijke factor is van economische groei.

Bibliografie

- ACOST (Advisory Council on Science and Technology) (1989), *Defence R&D: A National Resource*, HMSO, Londen.
- Aglietta, M. (1976), *A Theory of Capitalist Regulation: The US Experience*, Verso.
- Albrecht, U. (1988), 'Spin-off: a fundamentalist approach', in: Gummett, P. en J. Reppy (1988), pp. 38-57.
- Alic, J., L. Branscomb, H. Brooks, A. Carter en G. Epstein (1992), *Beyond Spinoff: Military and Commercial Technologies in a Changing World*, Harvard Business School Press, Boston.
- Archibugi, D. en J. Michie (1997), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge University Press.
- Arestis, P. en J. McCombie (2006), 'Economic Growth', speciale editie *International Review of Applied Economics*, vol. 20, no. 3. Zie in het bijzonder de eerste 3 papers.
- Baran, P. A. en P. M. Sweezy (1968), 'Monopoly Capital: An Essay on the American Economic and Social Order', *Monthly Review Press*, juni.
- Batchelor, P. en J. P. Dunne (1998), 'The Restructuring of South Africa's Defence Industry', *African Security Review*, vol. 7, no. 6, 1998, pp. 27-43.
- Bellais, R. en R. Guichard (2006), 'Defense Innovation, Technology Transfers and Public Policy', *Defence and Peace Economics*, vol. 17, no. 3, pp. 273-286.
- Benoit, E. (1973), *Defence and Economic Growth in Developing Countries*, Lexington Books, Boston, MA.
- Bernstein, J. en M. I. Nadiri (1991), 'Product Demand, Cost of Production, Spillovers and the Social Rate of Return to R&D', *NBER Working Paper no. 3625*, Cambridge, MA.
- Bloom, N., M. Schankerman, en J. V. Reenen (2005), 'Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry', CEPR, Paper 4912, Londen.
- Bowles, S., D. Gordon en T. Weisskopf (1984), *Beyond the Wasteland: A Democratic Alternative to Economic Decline*, Verso.
- Bowns, S., A. Middleton, K. Hartley, en J. Reid, (2006), 'The Effect of Defence R&D on Military Equipment Quality', *Defence and Peace Economics*, vol.17, no. 2, april, pp. 117-139.
- Boyer, R. en Y. Saillard (2002), *Regulation Theory: The State of the Art*, Routledge, Londen.
- Braddon, D. (2000), *Exploding the Myth? The Peace Dividend, Regions and Market Adjustment*, Harwood Academic Publishers.
- Braddon D, P. Dowdall, en K. Hartley (2003), 'The UK Defence Electronics Industry: Adjusting to Change', *Defence and Peace Economics*, vol. 15, no. 6, december, pp. 565-586.
- Brauer, J. (2007), 'Review Article: Is War Necessary for Economic Growth?', *Economics of Peace and Security Journal*, vol. 2, no. 1.

Brauer, J. en J. P. Dunne (eds) (2004), *Arms Trade and Economic Development: Theory, Policy, and Cases in Arms Trade Offsets*, 2 september 2004, Routledge, Londen.

Brauer, J. en J. P. Dunne, (eds) (2002), *Arming the South: The Economics of Military Expenditures, Arms Production and Trade in Developing Countries*, Palgrave.

Brzoska, M. (2005), *Trends in Global Military and Civilian Research and Development (R&D) and their Changing Interface*, op: www.ifsh.de/pdf/aktuelles/india_brzoska.pdf

Buck, D. en K. Hartley, (1993), 'The Political Economy of Defence R&D: Burden or Benefit?', in: Coopey, R., G. Spinardi en M. Uttley (eds) (1993), *Defence Science and Technology: Adjusting to Change*, Harwood Academic Publishers.

Buck, D., K. Hartley en N. Hooper (1993), 'Defence Research and Development, Crowding Out and the Peace Dividend', *Defence and Peace Economics*, vol. 4, no. 2, april, pp. 161-178.

Budd, R. en P. Gummett (eds) (2002), 'Cold War, Hot Science: Applied Research', in *Britain's Defence Laboratories 1945-1990*, Science Museum.

Buzan, B. en G. Sen, (1989), 'The Impact of Military Research and Development Priorities on the Evolution of the Civil Economy in Capitalist States', *Centre for Economic Policy Research Discussion Paper No. 339*, oktober.

Castrycx, G., S. Depauw, en N. Duquet (2006), *Profielschets van de buitenlandse handel in militaire goederen en de defensiegerelateerde industrie in Vlaanderen*, Vlaams Vredesinstituut, Brussel. www.vlaamsvredesinstituut.eu

Carline, W. en D. Soskice (2006), *Macroeconomics: Imperfections, Institutions and Policies*, Oxford University Press.

Chakrabarti, A. K., H. H. Glismann en E. Horn (1992), 'Defence and Space Expenditures in the US: An Inter-Firm Analysis', *Defence and Peace Economics*, vol. 3, pp. 169-189.

Chakrabarti, A. K. en C. L. Anyanwu, (1993), 'Defence R&D, technology, and economic performance: a longitudinal analysis of the US experience', *Engineering Management*, vol. 40, no. 2, mei, pp. 136-145.

Cowan, R. en D. Foray, (1995), 'Quandaries in the Economics of Dual Technologies and Spill -Overs from Military to Civilian Research and Development', *Research Policy*, vol. 6, no. 6, p. 851.

Daffix, S. en Y. Jacquin (2008), 'Defence R&D and National R&D systems: European outlook', (in voorbereiding), *Economics of Peace and Security Journal*.

Dombrowski, P., E. Gholz en A. Ross (2002), 'Selling Military Transformation: the Defense Industry and Innovation', *Orbis*, Zomer 2002, pp. 523-36.

DTI (UK Department of Trade and Industry) (2003), *Prosperity for All: The Strategy: Analysis*, HMSO, Londen.

Dumas, C. en L. Mampaey (2007), 'Radiographie de l'Industrie d'Armements en Belgique', Groupe de Recherche et d'Information sur La Paix et la Sécurité (GRIP), Brussel (2007/4).

Dumas, L. J. (1986), *The Overburden Economy*, University of California Press.

- Dunne, P. (1991), *Quantitative Marxism*, Polity Press.
- Dunne, J.P. (1995), 'The Defence Industrial Base', hoofdstuk 14 in: K. Hartley en T. Sandler (eds) (1995), *Handbook in Defence Economics*, Elsevier, pp. 592-623.
- Dunne, J. P. (1996), 'Economic Effects of Military Spending in LDCs: A Survey', hoofdstuk 23 in Gleditsch N.P., A. Cappelen, O. Bjerkholt, R. Smith en P. Dunne (eds) (1996), *The Peace Dividend*, North Holland, pp. 439-464.
- Dunne, J. P. (2006a), 'The Making of Arms in South Africa', *Economics of Peace and Security Journal*, vol.1, no. 1, januari 2006. www.epsjournal.org.uk
- Dunne, J. P. (2006b), Sector Futures: Defence; Report for Cambridge Econometrics, 2006: European Monitoring Centre on Change website, een project van European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, http://www.emcc.eurofound.eu.int/sector_futures.htm
- Dunne, J. P. en F. Coulomb (2008), 'Peace, War and International Security: Economic Theories', Chapter in Jacques Fontanel en Manas Chatterji (eds) (in voorbereiding), *Peace, War and International Security*. Elsevier: Holland. Discussiepaper beschikbaar op <http://carecon.org.uk/DPs/o8o3.pdf>
- Dunne, J. P. en E. Skons 'Arms Production, Economics of' in L. Kurtz (ed) (2007). *Encyclopaedia of Violence, Peace and Conflict*, 2e editie.
- Dunne, J. P. en E. Surry (2006), 'Arms Production', hoofdstuk 9 in SIPRI Yearbook 2006: *Armaments, Disarmament and International Security*, pp. 387-418.
- Dunne, J. P., M. Garcia-Alonso, P. Levine en R. Smith (2006), 'Managing Asymmetric Conflict', *Oxford Economic Papers*, 2006, vol. 58, pp. 183-208.
- Edgerton, D. (2008), 'The British Military Industrial Complex', in 'History: The Importance of Political Economy', *The Economics of Peace and Security Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 5-10.
- Edgerton, D. (1991). *England and the Aeroplane: An Essay on a Militant and Technological Nation*, Macmillan: Basingstoke.
- Edgerton, D. (1991), 'Liberal Militarism and the British State', *New Left Review*, 185, pp. 138-169.
- Fine, B. (2000), 'Endogenous growth Theory: A Critical Assessment', *Cambridge Journal of Economics*, vol. 24, no. 2, pp. 245-65
- Fine, B. en L. Harris (1985), *The Peculiarities of the British Economy*, London: Lawrence and Wishart.
- Freeman, C. (1995), 'The "National System of Innovation" in Historical Perspective', *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, no. 1, 1995.
- Freeman, C. en F. Louca (2001), *As Time Goes By: From the Industrial Revolution to the Information Revolution*, Oxford University Press.
- Gansler, J. (1995), *Defense Conversion. Transforming the Arsenal of Democracy*. Cambridge, Mass.
- Geiger, T. (2004). *Britain and the Economic Problem of the Cold War*. Ashgate: Aldershot.
- Gleditsch, N, A. Cappelen, O. Bjerkholt, R. Smith en J. P. Dunne (eds) (1996), *The Peace Dividend*, North Holland, 1996.

- Glyn, A. (2006), *Capitalism Unleash*, Oxford University Press.
- Glyn, A., A. Hughes, A. Lipietz en A. Singh (1990), 'The Rise and Fall of the Golden Age', hoofdstuk 2 in Marglin, S. en Schor, J. (eds) (1990). *The Golden Age of capitalism*, Oxford University Press.
- Gold, D. (2005), 'Does Military Spending Stimulate or Retard Economic Performance? Revisiting an Old Debate', *New School University International Affairs Working Paper 2005-01*, januari.
- Gold, D., (1991), 'Military R&D a Poor Scapegoat for Flagging Economy', *Bulletin of the Atomic Scientists*, 47, 1, jan/feb.
- Goldstein, A. (2002), 'The Political Economy of High-Tech Industries in Developing Countries: Aerospace in Brazil, Indonesia and South Africa', *Cambridge Journal of Economics*, 26, pp. 521-538.
- Guellec, D. en B. Pottelsberghe de la Potterie (2001), 'R&D Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries', *OECD Economic Studies* no. 33.
- Guichard, R. (2005), 'Suggested repositioning of defence R&D within the French system of innovation', *Technovation*, vol. 25, no. 3, maart 2005, pp. 195-201.
- Gummett, P. en J. A. Stein (eds) (1997), *European Defence Technology in Transition*, Harwood, Amsterdam.
- Gummett, P. en J. Reppy (eds) (1988), *The Relations between Defence and Civil Technologies*, Kluwer, Dordrecht.
- Hagelin, B. (2004), 'Science- and Technology-Based Military Innovation: the United States and Europe', *SIPRI Yearbook 2004*, Oxford University Press, Oxford, pp. 285-304.
- Hartley, K. (2006a), 'Defence R&D: Data Issues', *Defence and Peace Economics*, vol. 17, no. 3, juni, pp. 169-175.
- Hartley, K. (2006b), 'Defence Spending and its Impact on the National Economy: A review of the literature and research issues', *Mimeo*, Centre for Defence Economics, University of York.
- Hartley, K. en J. Singleton (1990), 'Defense R&D and crowding out', *Science and Public Policy*, vol. 17, no. 3, pp. 152-156.
- Held, D., A. McGrew, D. Goldblatt en J. Perraton (1999), *Global Transformation*, Polity Press.
- Hirst, P. en G. Thompson (1996), *Globalisation in Question*, Polity Press, Cambridge.
- Howard, M. C. en J. E. King (1992), *A History of Marxian Economics: Volume II, 1929-90*, hoofdstuk 16, Macmillan.
- ICAF (Industrial College of the Armed Forces) (2001), *Industry Studies 2001: Electronics*.
- James, A. D., (2004), *US Defence R&D Spending: An Analysis of the Impacts*, Rapporteur's report for the EURAB Working Group ERA Scope and Vision, EURAB 04.011, PREST, januari.
- James, A. D., (2006), 'The Transatlantic Defence R&D Gap: Causes, Consequences and Controversies', *Defence and Peace Economics*, vol. 17 (3), juni, pp. 223-238.
- Kaldor, M. (1981), *The Baroque Arsenal*, Hill and Wang, New York.

Kennedy, P. (1987), *Rise and Fall of the Great Powers: Economic Change and Military Conflict*; Random House Inc.

Kidron, M (1970), *Western Capitalism Since the War*, Harmondsworth: Penguin.

Kondratieff, N. D. (1935), 'The Long Waves in Economic Life', *Review of Economic Statistics*, vol. 17, no. 6, november.

Kotz, D., T. McDonough en M. Reich (eds) (1994), *Social Structure of Accumulation*, Cambridge University Press.

Krause, K. (1992), *Arms and the State: Patterns of Military Production and Trade*, Cambridge University Press.

Kulve, H. en W.A. Smit (2003), 'Civilian-Military Cooperation Strategies in Developing New Technology', *Research Policy*, vol. 32, no. 6, juni 2003, pp. 955-970(16).

Leonard, W.N. (1971), 'Research and Development in Industrial Growth', *The Journal of Political Economy*, vol. 79, no. 2, pp. 232-256.

Lichtenberg, F. R. (1995), 'Economics of Defense R & D', in Hartley K. en T. Sandler (eds), *Handbook of Defense Economics*, vol. 1, Elsevier, Amsterdam, pp. 431-456.

Lerner, J. (1992), 'The Mobility of Corporate Scientists and Engineers Between Civil and Defense Activities: Implications for Economic Competitiveness in the Post Cold-War Era', *Defense Economics*, vol. 3, no. 3, pp. 229-242.

Lichtenberg, F. R. (1992) 'R&D Investment and International Productivity Differences', in Siebert H. (ed) *Economic Growth in the World Economy*, JCB Mohr, Germany, pp. 89-110.

Lichtenberg, F.R. en Siegel (1991), 'The Impact of R&D Investment on Productivity: New Evidence Using linked R&D-LRD data', *Economic Inquiry*, no. 29, pp. 203-228.

Lichtenberg, F. R. (1988), 'Assessing the impact of federal industrial R&D expenditure on private R&D activity in the United States', in Gummett P. en J. Reppy (1988), pp. 68-87.

Lichtenberg, F. R. (1984), 'The Relationship between Federal contract R&D and company R&D', *American Economic Review*, no. 74, pp. 73-78.

Maddison, A. (1991), *Dynamic Forces in Capitalist Development*, Oxford University Press, Oxford.

Mandel, E. (1987), *Late Capitalism*, Verso.

Markusen, A. R. en S. Costigan (eds) (1999), *Arming the Future: A Defense Industry for the 21st Century*, Council on Foreign Relations Press, New York.

Matthews, R. en J. Treddenick (eds) (2001), *Managing the Revolution in Military Affairs*, Palgrave.

Melman, S. (1985) *The Permanent War Economy: American Capitalism in Decline*, 2nd edition, Touchstone, Simon and Schuster, New York.

Melman, S. (1970) *Pentagon Capitalism: The Political Economy of War*, McGraw Hill.

Misa, T. J. (1980), 'Military Needs, Commercial Realities and the Development of the Transistor, 1948-58', in Smith, R.P. (1980), pp. 253-287.

Molas-Gallart, J. (1992), *Military Production and Innovation in Spain*, Harwood: Switzerland.

Morales-Ramos E. (2002), 'Defence R&D Expenditure: the Crowding-Out Hypothesis', *Defence and Peace Economics*, vol. 13, no. 5, januari, pp. 365-383.

Nadiri, M.I. (1993), 'Innovations and Technological Spillovers', *NBER Working Paper*, no. 4423, Cambridge, MA, USA.

Nathanson, C. E. (1969), 'The Militarization of the American Economy' in Horowitz, D. (ed), *Corporations and the Cold War*, Monthly Review Press, pp. 205-235.

National Science Board (1994), *Science & Engineering Indicators 1993*, Government Printing Office, Washington DC.

Nelson, R. (Ed.) (1993) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford University Press, Oxford.

Nonneman W. en P. Vanhoudt (1996), 'A further augmentation of the Solow model and the empirics of economic growth for OECD countries', *Quarterly Journal of Economics*, no. 111(1996), pp. 943-953.

Norton, B., (1988), 'Epochs and Essences: A Review of Marxist Long Wave and Stagnationist Theories', *Cambridge Journal of Economics*, no.12, pp. 203-24.

OECD (2002), *Frascati Manual*, Paris.

OECD (meerdere jaren), *Main Science and Technology Indicators*, Paris.

Parker, G. (1988), *The Military Revolution: Military Innovation and the Rise of the West, 1500-1800*, Cambridge University Press.

Poole, E. en J.T. Bernard (1992), 'Defence innovation stock and total factor productivity growth', *Canadian Journal of Economics*, no. 25(2), pp. 438-52.

POST (Parliamentary Office of Science and Technology) (1991), *Relationships between Defence and Civil Science and Technology*, mei, Londen.

Ram, R. (2003), 'Defence Expenditure and Economic Growth: Evidence from Recent Cross-Country Panel Data', hoofdstuk in: Attiat, F. O. en R. J. Cebula, *The Elgar Companion to Public Economics: Empirical Public Economics*, Edward Elgar, pp. 166-198.

Ruecker, P. (2000), *Electronics, Information and Communication Technology: Pacemakers for Defense Systems Development*, STN ATLAS Elektronik.

Romer, D. (1996), *Advanced Macroeconomics*, McGraw-Hill.

Ruttan, V.W. (2006), *Is War Necessary for Economic Growth?*, Oxford University Press.

Sandler T. en K. Hartley (1995), *The Economics of Defense*, Cambridge University Press.

Schumpeter, J. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper & Brothers.

Serfati C. (ed) (2002), *The Future of European Arms Production*, Cost A10 Action, European Community Office for Official Publications, Brussel.

Serfati, C. (2007), 'The Role of Defence Innovation in National Systems of Innovation: An Assessment Based on the French Case', bijdrage tot *Prime Defence and Security Project: Revaluating the Role of Defence R&D in the Innovation System*, 1-3 april, Manchester.

Setter, O. en A. Tishler (2006), 'Defence Research and Development in the 21st Century', *Defence and Peace Economics*, vol. 17, no. 3, juni, pp. 165-167.

SIPRI (meerdere jaren), *SIPRI Yearbook*, SIPRI en Oxford University Press.

Skons E. en J. P. Dunne (2006), 'Arms Production, Economics of', in voorbereiding in: Kurtz, L. (ed) (2008), *Encyclopaedia of Violence, Peace and Conflict*, 2e editie, Elsevier.

Smith, R. P. (1977), 'Military Expenditure and Capitalism', *Cambridge Journal of Economics*, vol. 1(1), pp. 61-76.

Smith, M. R. (1980), *Military Enterprise and Technological Change*, MIT Press, Cambridge.

Smith, R. P. (2000), 'Defence Expenditure and Economic Growth', hoofdstuk in Gleditsch, N. P., G. Lindgren, N. Mouhle, S. Smit en I. de Soysa (2000), *Making Peace Pay: A Bibliography on Disarmament and Conversion*, Regina Books, California, pp. 15-24.

Solomou, S. (1990), *Phases of Economic Growth 1850-70: Kondratieff waves and Kuznet swings*, Cambridge University Press.

Solow, R. M. (1957), 'Technical Change and the Aggregate Production Function', *Review of Economics and Statistics*, vol. 39.

Stromberg, J. R. (1977), *The Political Economy of Liberal Corporatism*, Center for Libertarian Studies.

Temple, J. (1999), 'The new growth evidence', *Journal of Economic Literature*, no. 37(1), maart, pp. 112-156.

Temple, J. (2007), 'Aggregate production functions and growth economics', *International Review of Applied Economics*, 20(3), 301-317.

Thee, M. (1990), 'Science-based military technology as a driving force behind the arms race', in: Gleditsch, N. P. en O. Njolstad (eds) (1990), *Arms Races: Technological and Political Dynamic*, Sage Publications, London.

Trajtenberg, M. (2006), 'Defence R&D in the Anti-Terrorist Era', *Defence and Peace Economics*, vol. 17, no. 3, juni, pp. 177-199.

Tylcote, A. (1991), *The Long Wave in the World Economy*, Routledge, Londen.

UK DTI (2003) 'DTI Strategy –The Analysis', *DTI Economics Paper*, no.5, november, Department of Trade and Industry, UK.

USOTA (United States Congress. Office of Technology Assessment) (1993), *Defense Conversion Redirecting R&D*, OTA-ITE-552, Government Printing Office, Washington DC.

USOTA (United States Congress. Office of Technology Assessment) (1994), *Assessing the Potential for Civil-Military Integration*, OTA-ISS-611, Government Printing Office, Washington DC.

USDoD (US Department of Defence) (2004), *Annual Industrial Capabilities Report to Congress*. Government Printing Office, Washington DC.

Väyrynen, R. (1992), *Military Industrialization and Economic Development: Theory and Historical Case Studies*, UNIDIR and Dartmouth, Aldershot.

Weisskopf, T., S. Bowles en D. Gordon (1983) 'Hearts and Minds: A Social Model of US Productivity Growth', *Brookings papers on Economic activity*.

Wylie, R., S. Markowski en P. Hall (2006), 'Big Science, Small Country and the Challenges of Defence System Development: An Australian Case Study', *Defence and Peace Economics*, vol. 17 (3), Juni, pp.257-272.

Verklarende woordenlijst

- *Aanbodzijdemodel*: een model dat de nadruk legt op het aanbod of de productie van de economie, i.p.v. de vraagzijde.
- *Asymmetrische oorlogvoering*: de wijze waarop tegenstanders zouden reageren op een dominante militaire mogendheid door terug te vechten op manieren die de dominante mogendheid niet verwacht of waarop deze niet voorbereid is.
- *BBP (Bruto Binnenlands Product)*: de totale marktwaarde van alle afgewerkte goederen en diensten in een land in een bepaald jaar.
- *Bestendige wapeneconomie*: een uitdrukking die verwijst naar de theorie van Marx, die stelde dat het kapitalisme afhankelijk is van hoge defensie-uitgaven om te kunnen overleven.
- *Crowding out*: wanneer overheidsuitgaven in één sector het gebruik van productiemiddelen in andere sectoren verhinderen.
- *Corporatisme*: controle van een staat door grote belangengroepen.
- *DARPA*: het Defence Applied Research Projects Agency is verantwoordelijk voor de toegepaste defensieprojecten van het Amerikaanse Pentagon.
- *Fordisme*: de methoden voor massaproductie (met transportbanden), ingevoerd door Henry Ford, en de massaconsumptie nadat ook het loon van werknemers werd opgetrokken.
- *Frascati-handboek*: een document waarin de methodologie wordt uiteengezet voor het verzamelen en gebruiken van statistieken over onderzoek en ontwikkeling in landen die lid zijn van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO).
- *GBAORD*: Government Budget Appropriation or Outlays for R&D – overheidsuitgaven voor O&O.
- *Gereduceerde modellen met één enkele vergelijking*: modellen met één enkele vergelijking die een benadering is van een onderliggend theoretisch model.
- *Gouden Jaren*: periode van snelle groei en welvaart in de geïndustrialiseerde landen na de Tweede Wereldoorlog. Aan deze extreme groei kwam eind jaren 1970 een eind.
- *ICAF*: het Industrial College of the Armed Forces (ICAF) is een Amerikaanse instelling die leger-officieren en burgerambtenaren voorbereidt op een topfunctie in het nationale veiligheidsdomein.
- *Keynesiaanse modellen*: modellen die steunen op de economische analyse van Keynes, die niet aanvaardde dat de werkloosheid omwille van te hoge lonen een verklaring kon zijn voor de depressie en die benadrukte dat de vraag in de vorm van overheidsuitgaven zou kunnen worden aangewend met het oog op volledige werkgelegenheid.
- *LOI-landen*: de Letter of Intent-landen (Intentieverklaringlanden) zijn de grote Europese wapenproducerende landen: Frankrijk, Duitsland, Groot-Brittannië, Italië, Spanje, Zweden. In juli 2000 ondertekenden deze zes landen een LOI-kaderovereenkomst m.b.t. de veiligheid van levering, transfer- en uitvoerprocedures, de veiligheid van vertrouwelijke informatie, onderzoek en technologie,

de verwerking van technische gegevens en de harmonisering van defensievereisten. In die zes domeinen verbinden de partners zich ertoe om zelf een meer homogeen regelgevingskader uit te werken om de marktomstandigheden te verbeteren voor een steeds meer transnationale industrie.

- *Maatschappelijk rendement*: rendement dat ten goede komt aan de maatschappij eerder dan aan de individuele actor of het privé-bedrijf.
- *Macro-economisch effect*: effect op de economie in haar geheel.
- *Militair-industrieel complex*: netwerk van privépersonen en instellingen betrokken bij de ontwikkeling, productie en verwerving van defensietechnologieën.
- *Militaire O&O*: de uitgaven van de overheid voor onderzoek en ontwikkeling die doorstromen naar defensie en niet naar de civiele sector van de economie.
- *Modellen met gelijktijdige vergelijkingen*: modellen met een hele reeks onderling verbonden vergelijkingen die een gelijktijdige schatting toelaten i.p.v. iedere vergelijking afzonderlijk te moeten behandelen.
- *Nationaal industrieel defensiepotentieel*: bedrijven die wapens produceren en defensie ondersteunen en ingebed zijn in de eigen economie.
- *Neoklassieke modellen*: modellen die steunen op de veronderstelling van individuele rationele economische actoren en marktevenwicht. De dominante denkwijze in de moderne economie.
- *Politiek-economische benadering*: een benadering die de nadruk legt op de pijnpunten van de klassieke economen en die zich toespitst op groei en accumulatie en de rol van de staat, i.p.v. op markten.
- *Privérendement*: rendement voor de individuele actor eerder dan voor de maatschappij in haar geheel.
- *Regulatieschool*: school van Franse marxisten die een crisistheorie ontwikkelden met zowel aandacht voor consumptie als productie en die stelde dat groeiperioden een uitdrukking zijn van de bijzondere verhouding tussen kapitaal en arbeid (regulering).
- *Revolutie in de oorlogvoering (Revolution in Military Affairs of RMA)*: term die verwijst naar de manier waarop technologische veranderingen de manier van oorlog voeren wijzigden.
- *SIPRI*: Stockholm International Peace Research Institute – internationaal instituut voor vredesonderzoek in Stockholm.
- *Solow-Swannmodel*: een van de eerste economische groeimodellen dat steunt op de neoklassieke economische theorie.
- *Spillovers*: de effecten die van de ene sector overlopen naar de andere, bijvoorbeeld wanneer defensie-uitgaven resulteren in een grotere vraag naar zowel civiele als militaire goederen.
- *Spin-in*: wanneer civiele O&O uitvindingen voortbrengt die door defensie in de productie van wapens worden toegepast.
- *Spin-off*: wanneer militaire O&O uitvindingen voortbrengt met een civiele toepassing.

- *Theorie van de sociale accumulatiestructuren*: school van marxistische economen in de VS die stelden dat de groeiperiode na WO II werd gekenmerkt door een web van bijzondere verhoudingen tussen industrie, werknemers en de staat. De crisis in de jaren 1970 werd dan veroorzaakt door een verstoring van deze sociale structuren.
- *Vraagzijdemodel*: een model dat de klemtoon legt op het effect van de vraag, privaat en van de overheid, op de economie.
- *Vredesdividend*: het economische voordeel van een daling in defensie-uitgaven.
- *UK DTI*: het Britse Department of Trade and Industry – ministerie van Handel en Nijverheid.

Colofon

Auteurs:

J. Paul Dunne
Derek Braddon

Eindredactie:

Tomas Baum
Geert Castryck
Wies De Graeve

Lay-out:

Wendy Guns, Gramma nv

Drukwerk:

Drukkerij Sleurs

Met dank aan:

Lodewijk Berlage
Jurgen Brauer
Keith Hartley
Elisabeth Skons
Ron Smith
Tom Truys
Connie Wall

Brussel, 3 juni 2008
ISBN 9789078864172



Vlaams Vredesinstituut

Leuvenseweg 86

1000 Brussel

tel. +32 2 552 45 91

vredesinstituut@vlaamsparlement.be

www.vlaamsvredesinstituut.eu