Het betere werk

seo economisch onderzoek

Amsterdam, 19 oktober 2012
In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie

Het betere werk

Economische effecten van een nieuw gevechtsvliegtuig

Paul Bisschop
Carl Koopmans (projectleider)
Rogier Lieshout
Jurriaan Prins
Maikel Volkerink

seo economisch onderzoek

Roetersstraat 29 - 1018 WB Amsterdam - T (+31) 20 525 1630 - F (+31) 020 525 1686 - www.seo.nl - secretariaat@seo.nl
ABN-AMRO 41.17.44.356 - Postbank 4641100 . KvK Amsterdam 41197444 - BTW NL 003023965 B01

"De wetenschap dat het goed is"

SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winstoogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.

SEO-rapport nr. 2012-80

ISBN 978-90-6733-672-7

Copyright © 2012 SEO Amsterdam. Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen en dergelijke, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld.

Samenvatting

Deelname aan het F-35 programma brengt voor Nederland tientallen miljarden euro's omzet met zich mee. De F-35 maakt de Nederlandse vliegtuigindustrie innovatiever waardoor additionele spin-offs optreden. Het programma leidt tot verschuiving van werknemers vanuit andere banen; daarbij worden de werknemers productiever. Het werkgelegenheidseffect is op korte termijn positief maar op lange termijn nul.

Beleidsopties

In het Joint Strike Fighter (JSF) programma werkt Nederland mee aan een nieuw jachtvliegtuig: de F-35. In juli 2012 heeft de Tweede Kamer een motie aangenomen die de regering oproept om uit het programma te stappen. Het kabinet heeft daarop besloten de effecten van uitstappen onafhankelijk te laten onderzoeken. Het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) heeft SEO Economisch Onderzoek gevraagd onderzoek uit te voeren naar de industriële gevolgen en werkgelegenheidseffecten van drie beleidsopties:

- Doorgaan met de Nederlandse deelname aan het F-35 programma;
- Volledige stopzetting van de Nederlandse deelname aan het F-35 programma;
- Voortzetting van de Nederlandse deelname aan de ontwikkelfase en productiefase, maar niet meer deelnemen aan de testfase.

Naast het onderzoek van SEO onderzoekt de Algemene Rekenkamer de financiële consequenties voor de overheid.

Aanpak

Allereerst is een literatuurstudie uitgevoerd naar de effecten van grootschalige defensie-investeringen. De effecten van de beleidsopties zijn als volgt ingeschat:

- De omzet die Nederland als partnerland van het F-35 programma kan verwachten is geraamd op basis van de 'JSF-thermometer' van het ministerie van EL&I. Als een ander gevechtstoestel wordt aangeschaft, kan Nederland industriële participatie-opdrachten claimen. Op basis van ervaringen in het verleden is een inschatting gemaakt van deze omzet. Omzet bij toeleveranciers (indirecte effecten) is meegerekend;
- De omzet is omgerekend in bruto werkgelegenheid op basis van de verwachte arbeids-productiviteitsontwikkeling. Daarnaast is rekening gehouden met verdringing op de arbeidsmarkt. Dit leidt tot netto werkgelegenheidseffecten. Op basis hiervan is het netto effect op de toegevoegde waarde ingeschat;
- Er zijn gevoeligheidanalyses uitgevoerd waarin wordt uitgegaan van andere veronderstellingen. Op basis daarvan zijn bandbreedtes (onzekerheidsmarges) voor de uitkomsten geschat.

De effecten van kennis en innovatie, zoals spin-offs en spillovers, kunnen niet op een verantwoorde wijze worden gekwantificeerd. Deze effecten zijn daarom afzonderlijk kwalitatief beschreven op basis van literatuur en interviews.

Omzet en werkgelegenheid

Tabel S.1 zet de belangrijkste resultaten van dit onderzoek op een rij. Met het F-35 programma is voor Nederland een omzet gemoeid van 24 à 38 miljard euro. Hiervan valt 1 à 1,7 miljard euro in

de periode 2013-2017. Het programma leidt opgeteld over de periode 2013-2064 tot een verschuiving van circa 75.000 arbeidsjaren, vanuit andere banen. Per jaar zijn dat gemiddeld 1.400 banen die verschuiven. Bij deze verschuiving worden de werknemers 2,5 tot 10 procent productiever. De netto toegevoegde waarde neemt in de periode 2013-2064 per saldo met 0,2 tot 0,9 miljard euro toe. Het netto werkgelegenheidseffect van deelnemen aan het F-35 programma is maximaal 1.350 arbeidsjaren (270 banen) tot en met 2017; op lange termijn is het werkgelegenheidseffect nul door een tendens naar evenwicht op de arbeidsmarkt. Het F-35 programma levert dus vooral hoogwaardiger en productiever werk op, mede door het creëren van kennis en innovaties.

Als Nederland stopt met deelnemen en een ander toestel koopt, worden de omzet en toegevoegde waarde ongeveer gehalveerd. Als Nederland uit de testfase stapt, gaat 15 tot 20 procent verloren. Circa twee derde van de productie- en werkgelegenheidseffecten komt voort uit onderhoud van de F-35 of een alternatief toestel. De productiefase betreft circa een derde van de effecten.

Tabel S.1 F-35 levert weinig werkgelegenheid op maar wel productie en innovatie

	Productiefase en onderhoudsfase		
	2013-2017	**2018-2074**	
Omzet (miljoen euro)			
Doorgaan	1.070 à 1.720	23.240 à 36.570	
Stoppen	-750 à -330	-19.040 à -11.480	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-180 à -110	-6.390 à -3.970	*t.o.v. doorgaan*
Netto toegevoegde waarde (miljoen euro)			
Doorgaan	70 à 160	110 à 690	
Stoppen	-70 à -30	-330 à -90	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-20 à -10	-120 à -30	*t.o.v. doorgaan*
Netto arbeidsjaren			
Doorgaan	330 à 1.350	-1830 à -500[1]	
Stoppen	-630 à -130	140 à 620	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-170 à -50	50 à 170	*t.o.v. doorgaan*
Kennis en innovatie			
Doorgaan	Positief	Positief	
Stoppen	Negatief	Negatief	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	Negatief	Negatief	*t.o.v. doorgaan*
Spin-offs en spillovers			
Doorgaan	Positief	Positief	
Stoppen	Onbekend	Negatief	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	Onbekend	Onbekend	*t.o.v. doorgaan*

Bron: SEO Economisch Onderzoek

[1] Inclusief positieve effecten tot en met 2012 is het totale netto werkgelegenheidseffect nul.

Bepalende factoren

De weergegeven bandbreedtes zijn gebaseerd op gevoeligheidsanalyses met betrekking tot:

- Dollarkoers: plus of min 20 procent;
- Prijs van toestellen: huidige verwachting dan wel 20 procent hoger;
- Economisch scenario: Global Economy dan wel Regional Communities;
- Totale productie van F-35 toestellen: 3217 tot 4950 stuks;
- Stijging arbeidsproductiviteit bij verschoven werknemers: 2,5 tot 10 procent;
- Nederlandse directe F-35 omzet in de onderhoudsfase: 11,9 miljard tot 16,7 miljard euro.

Uit deze analyses blijkt dat twee factoren sterk van invloed zijn op de netto werkgelegenheidseffecten: het economische toekomstscenario en de veronderstelde productiviteitsstijging bij mensen die van baan wisselen. De netto werkgelegenheidseffecten blijven in alle gevoeligheidsanalyses op korte termijn relatief klein en op lange termijn nul.

Kennis en innovatie

Uit CBS-cijfers en literatuur blijkt dat de luchtvaartmaaksector een innovatieve sector is, waarin veel geld wordt uitgegeven aan research en development (R&D). Uitgaven aan militaire R&D leiden over het algemeen tot meer innovaties dan uitgaven aan civiele R&D. Innovaties resulteren op termijn tot technologische spin-off en spillover effecten die bijdragen aan een verbeterde concurrentiepositie van betrokken bedrijven.

Uit vele voorbeelden in dit rapport blijkt dat het F35-programma een impuls heeft gegeven aan de samenwerking in het Nederlandse luchtvaartcluster, in ieder geval op militair vlak. Daar waar na het faillissement van Fokker bedrijven onafhankelijk, of slechts 1-op-1, van elkaar opereerden trekken bedrijven, overheden en kennisinstellingen nu gezamenlijk op. Participatie in een internationaal programma biedt voor Nederlandse bedrijven ook de mogelijkheid om op internationale schaal nieuwe marktinzichten, contacten en vaardigheden op te doen. Dit leidt tot marktgerelateerde spin-offs en spillovers, hetgeen zich uit in nieuwe economische activiteiten en extra rendement. De economische meerwaarde van kennisontwikkeling, innovatie, spin-offs en spillovers is echter niet kwantitatief te duiden. Er bestaan geen integrale indicatoren voor een vergelijking, en ook de wetenschappelijke literatuur biedt geen houvast. De richting van een effect valt wel te beargumenteren maar de omvang niet.

Stoppen met de F-35 heeft naar verwachting een negatief effect op spin-offs en spillovers vergeleken met doorgaan. Het wegvallen van militaire productie kan daardoor ook gevolgen hebben voor de civiele productie. De technologische ontwikkelingen binnen het programma gaan dan grotendeels aan Nederland voorbij. Bij de aanschaf van een ander toestel zullen Nederlandse bedrijven opnieuw moeten investeren om een positie binnen een raamovereenkomst te verkrijgen. Daarbij komt dat de kennisontwikkeling en mogelijkheden voor technologische spin-offs en spillovers bij de aanschaf van een ander toestel naar verwachting beperkter zijn. Het is onduidelijk of de Nederlandse industrie bij andere al uitontwikkelde toestellen sterk kan participeren in *follow-on development*. Ook is de marktomvang bij de alternatieve toestellen kleiner. De gevolgen van uitstappen uit de testfase zijn lastiger in te schatten. Het effect is negatief maar mogelijk beperkt als Nederland zich stevig blijft committeren aan de andere delen van het F-35 programma.

Inhoudsopgave

Samenvatting ..... **i**

1 Aanleiding en onderzoeksvraag **1**
1.1 Beknopte reconstructie 2
1.2 Beleidsopties 3
1.3 Opbouw van het rapport 4

2 Literatuur **5**
2.1 Effecten op groei en werkgelegenheid 5
2.2 Kennis en innovatie 6
2.3 Eerdere Nederlandse studies 9

3 Onderzoeksaanpak **11**
3.1 Omzet 11
3.2 Werkgelegenheid 22
3.3 Toekomstscenario's 30
3.4 Kennis en innovatie 32

4 Economische effecten **35**
4.1 Bruto omzet en toegevoegde waarde 35
4.2 Werkgelegenheid 38
4.3 Netto omzet en toegevoegde waarde 40
4.4 Afdrachten en investeringen 41

5 Kennis en innovatie **45**
5.1 Kennis 45
5.2 Spin-offs en spillovers 48
5.3 Totaalbeeld 55

6 Gevoeligheidsanalyses **57**

7 Conclusies **67**

Literatuur **71**

Bijlage A Interviews en bijeenkomsten **77**

Bijlage B Omzet en arbeidsmarkt **79**

Bijlage C Berekeningswijze bandbreedtes **85**

Bijlage D Arbeidsmarkt voor (bèta)technici **87**

1 Aanleiding en onderzoeksvraag

Wat zijn de industriële en werkgelegenheidseffecten van de Nederlandse deelname aan het JSF programma? Dit rapport beantwoordt deze vraag voor drie mogelijke beleidsopties: doorgaan, stoppen en uitstappen uit de testfase.

Binnen het Joint Strike Fighter (JSF) project, geïnitieerd door het Amerikaanse ministerie van Defensie, wordt in samenwerking met partnerlanden een nieuw jachtvliegtuig ontwikkeld: de F-35. Nederland heeft in 2001 in het kader van het project Vervanging F-16 gekozen om deel te nemen aan de ontwikkeling van de F-35. Het project Vervanging F-16 heeft tot doel de Nederlandse krijgsmacht te voorzien van opvolgers van de huidige F-16 jachtvliegtuigen. Sinds 2002 heeft Nederland verschillende overeenkomsten getekend waarin ons land zich aansluit bij verschillende fasen van het F-35 programma.

Door het aannemen van de motie Eijsink/Van Dijk[2] door de Tweede Kamer in juli 2012 staat verdere deelname aan het F-35 programma ter discussie. Het huidige kabinet staat achter deelname aan het project en heeft besloten om alvorens een definitieve beslissing wordt genomen de effecten van uitstappen onafhankelijk te laten onderzoeken. Het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) heeft SEO Economisch Onderzoek gevraagd een onderzoek uit te voeren naar de industriële gevolgen en werkgelegenheidseffecten van drie beleidsopties:

- Doorgaan met de Nederlandse deelname aan het F-35 programma;
- Volledige stopzetting van de Nederlandse deelname aan het F-35 programma;
- Voortzetting van de Nederlandse deelname aan de ontwikkelfase en productiefase, maar niet meer deelnemen aan de testfase.

Naast industriële gevolgen en werkgelegenheidseffecten brengt dit rapport ook de consequenties voor de Nederlandse kenniseconomie in kaart. Met dit onderzoek heeft het kabinet nieuwe informatie om voor alle betrokkenen helderheid te verschaffen over de economische impact van het wel of niet voortzetten van de bestaande voornemens.

Parallel aan het onderzoek van SEO is een onderzoek naar de financiële consequenties voor de overheid uitgevoerd door de Algemene Rekenkamer (2012). De uitgangspunten van het SEO onderzoek zijn afgestemd met de Algemene Rekenkamer.

Waarom een nieuw rapport?

Er zijn drie redenen voor een nieuw onderzoek. Ten eerste is het zinvol om eerdere onderzoeken op hun waarde te beoordelen. Uit deze kritische evaluatie kunnen lessen worden getrokken. Ten tweede is een aantal jaren gepasseerd sinds de oorspronkelijke beslissing om deel te nemen aan het F-35 programma. Economische ontwikkelingen in het recente verleden (kredietcrisis en

[2] De motie luidt: "De Kamer, gehoord de beraadslaging, van mening dat de opvolger van de F-16 'van de plank' gekocht zou moeten worden; van oordeel dat verdere investeringen in het JSF-project onder de huidige omstandigheden niet langer financieel verantwoord zijn; verzoekt de regering, alle noodzakelijke stappen te nemen om uit het JSF-project te stappen." (Kamerstukken II, 2011-2012d).

Eurocrisis) hebben tot veranderingen in beleidsvoornemens geleid.[3] Ten derde is het zinvol om na te gaan of de toekomstverwachting voor de volgende decennia een andere is dan werd geformuleerd op het moment van het besluit om deel te nemen aan de ontwikkeling van de F-35.

1.1 Beknopte reconstructie

De Nederlandse deelname aan het F-35 programma is vastgelegd in verschillende overeenkomsten:

- Het project is in 2002 officieel gestart met het ondertekenen van een Memorandum of Understanding (MoU) over de ontwikkelfase (System Development and Demonstration; SDD). In deze fase wordt gewerkt aan het ontwerpen en ontwikkelen van delen van de F-35;
- In 2006 heeft Nederland een MoU ondertekend voor deelname aan de productie-, instandhoudings- en doorontwikkelingsfase (Production, Sustainment and Follow-on Development, kortweg PSFD). Deze overeenkomst loopt tot 2052 en omvat zowel de initiële productie (Low Rate Initial Production; LRIP) als de volledige productiefase (Full Rate Production; FRP);
- Nederland heeft in 2006 een MoU met Italië ondertekend over Europese samenwerking bij de productie en instandhouding van het toestel (Production & Sustainment; P&S). In 2007 heeft Noorwegen zich hierbij aangesloten. Andere Europese landen kunnen zich hierbij ook aansluiten;
- In 2008 heeft Nederland zich aangesloten bij een MoU over deelname aan de testfase (Initial Operational Test and Evaluation; IOT&E) met twee testtoestellen. Het eerste testtoestel wordt in de herfst van 2012 geleverd; het tweede zal in 2013 geleverd worden. Het nieuw te vormen kabinet zal naar verwachting een besluit nemen over verdere aanschaf van F-35 toestellen.

Naast Nederland nemen ook het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Denemarken, Italië, Turkije, Canada en Australië deel aan het F-35 programma. In totaal zullen er in de periode tot en met 2034 naar verwachting 3103 F-35 toestellen voor de partnerlanden worden geproduceerd (Kamerstukken II, 2011-2012c); daarnaast kunnen niet-partnerlanden F-35 toestellen bestellen. Momenteel bevindt het F-35 programma zich in de overgang van de ontwikkelfase naar de (initiële) productiefase. Tegelijk wordt de testfase uitgevoerd. De Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Italië, Turkije en Australië hebben een keuze voor de F-35 gemaakt en zijn bezig om toestellen aan te schaffen.

Als voorwaarde voor deelname aan de ontwikkelfase stelde het kabinet dat dit de belastingbetaler niet meer mocht kosten dan wanneer de vervanger van de F-16 'van de plank' zou worden gekocht (Kamerstukken II, 2001-2002). In 2002 werd een Medefinancieringsovereenkomst (MFO) afgesloten tussen de Staat en de industrie. Daarin is vastgelegd dat de betrokken bedrijven het verschil tussen de kosten voor deelname aan het F-35 programma en de kosten voor het 'van de plank' kopen aan de Staat terugbetalen in de periode 2002–2052. Dit gebeurt via afdracht van een percentage van de verworven omzet aan de staat.

[3] Zie de beleidsbrief *Defensie na de kredietcrisis: een kleinere krijgsmacht in een onrustige wereld* (Kamerstukken II, 2010-2011b).

1.2 Beleidsopties

Tabel 1.1 geeft de beleidsopties weer. Er zijn drie hoofdopties:

1. **Doorgaan**: voortzetting van het huidige kabinetsbeleid. Dit houdt in dat Nederland de deelname als partnerland aan de beschreven MoU's voortzet en blijft deelnemen aan de testfase met twee testtoestellen. Nederland schaft in deze optie de F-35 aan;
2. **Stoppen**: Nederland trekt zich terug als partner uit het F-35 programma en zegt de beschreven overeenkomsten op. In deze optie schaft Nederland een ander toestel aan;
3. **Uit de testfase**: Nederland stapt uit de testfase van het F-35 programma maar blijft verder als partnerland deelnemen aan het F-35 programma en schaft de F-35 aan.

Deelname aan het F-35 programma is in theorie mogelijk zonder het toestel aan te schaffen. Andersom is het denkbaar dat de Nederlandse deelname aan het F-35 programma wordt beëindigd en daarna toch F-35 toestellen 'van de plank' worden gekocht. De Algemene Rekenkamer onderscheidt dergelijke subopties (Algemene Rekenkamer, 2012). Tabel 1.1 geeft de relatie weer tussen de verschillende subopties van de Algemene Rekenkamer en de (hoofd) opties in het SEO-rapport. Hierin zijn de hoofdopties van het SEO-rapport rood aangeduid. De andere subopties worden in het SEO-rapport kort en kwalitatief beschreven.

Tabel 1.1 Beleidsopties van de Algemene Rekenkamer en SEO sluiten op elkaar aan

		F-35 programma			
		Doorgaan		Beëindigen	
Testfase F-35	Doorgaan	**Optie 1: Voorzetting kabinetsbeleid** Nederland blijft partner in het F-35 programma en neemt deel aan de testfase			
		Suboptie 1a Aankoop F-35 als partnerland **SEO-aanduiding: Doorgaan**	**Suboptie 1b** Aankoop ander toestel		
	Beëindigen	**Optie 2: Beëindigen deelname testfase** Nederland blijft partner in het F-35 programma maar ziet af van deelname aan de testfase.		**Optie 3: Volledige beëindiging** Nederland trekt zich terug als partnerland uit het F-35 programma.	
		Suboptie 2a Aankoop F-35 als partnerland **SEO-aanduiding: Uit de testfase**	**Suboptie 2b** Aankoop ander toestel	**Suboptie 3a** Aankoop F-35 'van de plank'	**Suboptie 3b** Aankoop ander toestel **SEO-aanduiding: Stoppen**

Bron: Algemene Rekenkamer (2012); SEO Economisch Onderzoek

In overleg met de opdrachtgever is in alle beleidsopties verondersteld dat Nederland 68 toestellen afneemt. Dit is een rekenaantal dat is afgestemd met de Algemene Rekenkamer (2012). Overgang van de F-16 op een ander toestel vindt in alle beleidsopties vanaf 2019 plaats.

De beleidsopties beperken de scope van het onderzoek. Er wordt in alle gevallen uitgegaan van de aankoop van een gevechtsvliegtuig (F-35 of een alternatief). Het rapport doet geen uitspraken over de effecten die optreden als de middelen voor een ander doel dan een gevechtsvliegtuig

worden aangewend. Verder worden in dit rapport alleen effecten vanaf 2013 weergegeven[4]. De door overheid en bedrijven reeds geïnvesteerde gelden zijn anno 2012 zogenaamde 'sunk costs' en zijn daardoor vanuit economisch gezichtspunt niet meer relevant voor afwegingen van keuzes voor de toekomst[5]. Dat geldt ook voor eerder gerealiseerde omzet en werkgelegenheid.

1.3 Opbouw van het rapport

Hoofdstuk 2 geeft een kort overzicht van de literatuur over economische effecten van gevechtsvliegtuigen. In hoofdstuk 3 wordt beschreven hoe het onderzoek naar kwantitatieve effecten is uitgevoerd. Hoofdstuk 4 bevat de resultaten daarvan, op basis van een reeks veronderstellingen. In hoofdstuk 5 wordt in aanvulling daarop geschetst welke effecten op kennis en innovatie in de Nederlandse economie kunnen worden verwacht. Hoofdstuk 6 laat met gevoeligheidsanalyses zien welke invloed veronderstellingen hebben op de effecten. Ten slotte bevat hoofdstuk 7 de conclusies van het onderzoek.

4 Een uitzondering zijn de eerdere investeringen van bedrijven. Op verzoek van opdrachtgever EL&I wordt daaraan afzonderlijk aandacht besteed.

5 Deze observatie betreft uitsluitend kosten uit het verleden, niet de daaraan verbonden toekomstige opbrengsten

2 Literatuur

Wat zegt de internationale literatuur over de gevolgen van militaire productie voor een economie? Een beknopte literatuurstudie leert dat de resultaten van voorgaande onderzoeken hierover niet eenduidig zijn. Wel is duidelijk dat Nederlandse bedrijven innovatiever worden door het F-35 programma.

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van literatuur over economische effecten en effecten op kennis en innovatie (van defensie-uitgaven). Eerst wordt daarbij gekeken naar internationale literatuur, daarna wordt eerder Nederlandse onderzoek belicht. Paragraaf 2.1 kijkt naar internationale literatuur over militaire bestedingen, economische groei en op werkgelegenheid. Paragraaf 2.2 belicht de aspecten rond kennis en innovatie en introduceert de concepten spin-off en spillover. Tenslotte bevat paragraaf 2.3 een terugblik op eerder verschenen Nederlandse rapporten over economische effecten van het F-35 programma.

2.1 Effecten op groei en werkgelegenheid

In de internationale literatuur is bijzonder weinig geschreven over de economische effecten die grote industriële projecten zoals het F-35 programma met zich meebrengen. De meeste auteurs beperken zich tot kostenontwikkelingen, het aantal aan te schaffen toestellen of de technische mogelijkheden van de F-35 en andere gevechtsvliegtuigen (zie Younossi et al., 2005; Gertler, 2009; Cook et al., 2003; Lorell & Leveaux, 1998). Deze literatuur valt daarom buiten de scope van dit onderzoek. Er zijn wel talrijke wetenschappelijke artikelen gepubliceerd over de economische impact van militaire bestedingen in het algemeen.

2.1.1 Effecten op economische groei

Een grondlegger in onderzoek naar effecten op economische groei van militaire bestedingen is Benoit. In zijn data-analyse laat Benoit (1978) zien dat ontwikkelingslanden met hogere uitgaven aan defensie ten opzichte van het BBP geassocieerd worden met een snellere economische groei. Na het werk van Benoit heeft een omvangrijke groep onderzoekers zich gebogen over de kwestie, waarbij resultaten niet eenduidig zijn gebleken.

Voorstanders van de '*guns-and-butter*' uitleg zien het creëren van werkgelegenheid als reden voor een positief effect van militaire bestedingen op economische groei (Heo, 2010). Banen bij defensie genereren daarnaast een multiplier effect door mogelijkheid te scheppen voor defensie-industrieën en hun toeleveranciers, waardoor economische groei extra wordt gestimuleerd. Chan (1995) noemt de bestedingseffecten van de militairen als een groeiversterkende factor. Militairen krijgen een inkomen en consumeren, waardoor de geaggregeerde vraag in een economie vergroot wordt. Tenslotte wijzen Adams & Gold (1987) op het spin-off effect van militaire projecten naar civiele sectoren, waardoor economische activiteit daar ook vergroot wordt.

Onderzoekers die negatieve effecten vinden worden vaak aangeduid als aanhangers van de '*guns-or-butter*' theorie. De overheid investeert in militaire middelen, maar kan dit geld voor economische groeidoeleinden volgens deze auteurs beter in andere projecten steken: de *opportunity*

costs van militaire bestedingen spelen hierbij een dominante rol. Elke verhoging van defensie-uitgaven wordt gefinancierd door belastingen, begrotingstekorten, een verlaging van uitgaven ten behoeve van andere doeleinden dan defensie of door geld te drukken (Heo, 2010). Met andere woorden: een verhoging van defensiebestedingen leidt tot een hogere belastingdruk of andere negatieve consequenties voor de economie op de lange termijn. Ward & Davis (1992) beamen dit en geven daarbij aan dat elke vorm van overheidsuitgaven leidt tot een lagere productiviteit dan uitgaven in de private sector (zie ook Caruso & Francesco, 2012).

2.1.2 Effecten op werkgelegenheid

Hartley (2008) belicht de economische en industriële kanten van het Eurofighter Typhoon programma. Hij gaat in een eenvoudige berekening na of het door Eurofighter geopperde aantal van 100.000 tot 105.000 banen in de productiefase van de Typhoon plausibel is. Hierbij benadrukt Hartley dat de achterliggende methodologie van de Eurofighter-berekening niet beschikbaar is. Via een *back-of-the-envelope* berekening komt Hartley tot een aanzienlijk lager aantal van 66.500 banen[6]. Beide berekeningen geven aan dat het aantal banen in het Typhoon-programma hoogst onzeker is. Een andere studie laat zien dat overheidsbestedingen aan defensie in de Verenigde Staten tot minder banen leiden dan overheidsbestedingen aan bijvoorbeeld gezondheidszorg of infrastructuur (Pollin & Garrett-Peltier, 2007). De oorzaak is dat bij defensie relatief meer 'supplies' (materialen, halffabrikaten) worden ingezet terwijl gezondheidszorg en het bouwen van infrastructuur juist arbeidsintensief zijn.

Hartley (2008) gaat ook in op het soort werk in het Typhoon-programma; hier is slechts weinig over bekend. Het rapport geeft cijfers van de Duitse onderneming Cassidian, een bedrijf met 28.000 werknemers dat verschillende systemen produceert ten behoeve van defensie. In de ontwikkelfase van de Typhoon bestond het betrokken personeel voor 60 procent uit hooggeschoolde technici (*white collar*), voor 25 procent uit laaggeschoolde technici (*blue collar*. In de productiefase is 60 procent van het betrokken personeel laagopgeleide technici en bestaat 25 procent uit hoogopgeleide technici. Er is ook kritiek op de veronderstelling dat defensie-uitgaven in het algemeen leiden tot hoogwaardige en dus hoogbetaalde banen. Volgens Pollin & Garrett-Peltier (2007) leiden overheidsbestedingen voor defensiedoeleinden in de Verenigde Staten tot slechter betaalde banen dan bestedingen aan onderwijs, maar wel tot beter betaalde banen dan bestedingen aan bijvoorbeeld infrastructuur en gezondheidszorg.

2.2 Kennis en innovatie

Kennisontwikkeling en innovatie vindt in toenemende mate plaatsbij kleine en middelgrote bedrijven, die veelal geografisch geclusterd zijn. De grote bedrijven zijn nog steeds belangrijk, maar zijn niet meer in staat om alle kennis, bijvoorbeeld voor een luchtvaartprogramma, zelf te ontwikkelen. Zij leggen zich daarom steeds meer toe op het integreren van kennis en innovatie ontwikkeld door kleine en middelgrote toeleveranciers (Birkler et al., 2011). Dit geldt ook voor het F-35 programma. Zo heeft Lockheed Martin ingeschat dat zij zelf slechts een aandeel van 18 procent hebben in de uiteindelijke productiewaarde (Cook et al., 2003). De overige 82 procent

6 Dit betreft waarschijnlijk banen per jaar. Als dit arbeidsjaren betrof voor de gehele productie, dan is dit een behoorlijke onderschatting. De auteur zelf is hier onduidelijk over en gebruikt de term 'personeel'.

komt van een verscheidenheid aan bedrijven, onder andere van bedrijven uit de Nederlandse luchtvaartsector.

De Nederlandse luchtvaartsector is een innovatieve sector, waarin veel geld wordt uitgegeven aan Research & Development (R&D). R&D leidt tot innovaties die op termijn nieuwe producten, processen, kennis en diensten tot gevolg kunnen hebben. Deze kunnen zowel binnen als buiten de luchtvaartsector afgezet worden. In het eerste geval spreekt men van spin-off, in het tweede van spillover (Van de Vijver en Vos, 2005; 2006a; PWC, 2008; NIVR, 2006; OESO, 2011; Coe and Helpman, 1995). De betrokkenheid van kennisinstellingen en bedrijven bij luchtvaart-programma's leidt dus niet alleen tot extra toegevoegde waarde en werkgelegenheid, maar ook tot spin-off en spillover effecten.

Spin-offs en spillovers worden veelal onderverdeeld in twee categorieën:

- Technologische spin-offs en spillovers: effecten die ontstaan doordat bedrijven een nieuwe of verbeterde technologie ontwikkelen voor een programma en deze vervolgens kunnen gebruiken bij andere klanten binnen (spin-off) of buiten (spillover) de sector;
- Marktgerelateerde spin-offs en spillovers: deze ontstaan doordat bedrijven een verbeterde reputatie of nieuwe marktcontacten opdoen als gevolg van de activiteiten binnen een programma en hier vervolgens nieuwe opdrachten door binnenhalen binnen (spin-off) of buiten (spillover) de sector.

Spin-offs en spillovers resulteren in een hogere omzet, een hogere productiviteit of lagere kosten (PWC, 2008). Een voorsprong in technologie en kennis leidt daarnaast tot een verbeterde concurrentiepositie en draagt bij aan een hoogwaardige kenniseconomie (Van de Vijver en Vos, 2006a).

2.2.1 Technologische spin-off en spillover

De reden dat de Amerikaanse vliegtuigindustrie na de Tweede Wereldoorlog floreerde, was dat militaire technologieën werden toegepast in de civiele vliegtuigbouw. De steun van de Amerikaanse overheid voor militaire R&D had daardoor een positief effect op de concurrentiepositie van de vliegtuigindustrie en de economische groei. De symbiose tussen militaire en civiele vliegtuigontwikkeling is cruciaal geweest voor het stimuleren en behouden van een leidende positie van de VS in technologieontwikkeling (Braddon, 1999).

Nog steeds zijn veel bedrijven zowel in de civiele als de militaire vliegtuigmarkt actief. Derhalve bestaat er een sterke kruisbestuiving van kennis tussen deze verschillende markten (Van de Vijver en Vos, 2006a). Door de jaren heen is het potentieel voor technologische spin-off tussen de markten wel verminderd, voornamelijk door de verschillende eisen die aan militaire (wendbaarheid, snelheid en onzichtbaarheid voor de radar) en civiele (stabiliteit, betaalbaarheid en zichtbaarheid op de radar) toestellen worden gesteld (Lorell & Levaux, 1998). Het potentieel is het grootst voor generieke technologie, zoals informatietechnologie, nieuwe materialen en processen (Braddon, 1999). Wel is het nog altijd zo dat militaire R&D van belang is voor het stimuleren van technologische vooruitgang in de civiele wereld. Er gaan over het algemeen meer innovaties van de militaire luchtvaart naar de civiele dan andersom, aangezien de militaire sector eerder geneigd is innovaties (die risico's met zich meebrengen) in grootschalige productie toe te

passen (KPMG, 2004). Civiele luchtvaart is daardoor niet zo innovatief als militaire luchtvaart. In het algemeen lopen gevechtsvliegtuigen 5 tot 10 jaar voor in termen van technologische ontwikkeling op civiele vliegtuigen (Hartley, 2008).

Box 2.1 Het Nederlandse luchtvaartcluster

Na het faillissement van Fokker werd besloten dat de Staat betrokken zou moeten blijven bij het Nederlandse luchtvaartcluster, het zogenaamde Regeringsstandpunt (Kamerstukken, 1997-1998). Doel van het beleid is om ervoor te zorgen dat de Nederlandse toeleveranciers de kans krijgen aan te haken bij internatonale vliegtuigprogramma's. De luchtvaartindustrie is namelijk internationaal en wordt gedomineerd door grote partijen als Boeing, Lockheed-Martin en Airbus. Er is geen *level playing field*, Nederlandse bedrijven moeten zich ontwikkelen als hoogwaardige toeleveranciers van onderdelen of complete systemen. Daarvoor moeten zij zichzelf goed positioneren en aanhaken bij grote internationale programma's. Een van de zes acties die werden ondernomen was het positioneren van het Nederlandse luchtvaartcluster voor participatie in het vervangingsprogramma voor de F-16. Samenwerking tussen kennisinstellingen, overheden en bedrijfsleven was een belangrijke aanbeveling van het rapport "Pieken in de Delta" (Geerding et al., 2010), om verdere innovatie te stimuleren (Van de Vijver en Vos, 2006a).

Het Centraal Planbureau (Koning en Minne, 2001) en KPMG (2004) concludeerden eerder dat er slechts in beperkte mate wordt samengewerkt binnen het Nederlands luchtvaartcluster. Er bleken niet bovengemiddeld veel innovatieve partnerships en kennisuitwisselingen voor te komen tussen afnemers, toeleveranciers en gelieerde bedrijven vergeleken met andere innovatieve sectoren. Samenwerking vindt vooral plaats tussen bedrijven en kennisinstellingen, met name met het NLR en in mindere mate TNO (NIVR, 2006).

Het gebrek aan onderlinge samenwerking tussen bedrijven komt voort uit een beperkte technologische verwantschap van bedrijven en een focus op buitenlandse toeleveranciers en afnemers. Gevolg is dat de basis voor kennisuitwisseling en synergie tussen bedrijven smal is. Hierdoor blijven de voordelen van eventuele spin-off voorbehouden aan de bedrijven zelf en wordt daar niet breder binnen het cluster van geprofiteerd. Kennis spillover wordt beperkt, doordat de arbeidsmobiliteit naar andere sectoren zeer beperkt is (KPMG, 2004). In latere evaluaties (Bureau Bartels, 2010) wordt de samenwerking wel geconstateerd. Juist door participatie in internationale programma's en stimulering door de overheid ontstaan allerlei samenwerkingsverbanden, zoals Maintenance Valley in Woensdrecht. In hoofdstuk 5 worden de resultaten uitgebreid besproken.

2.2.2 Marktgerelateerde spin-off en spillover

Bedrijven en instellingen binnen de luchtvaartsector werken tegenwoordig samen in internationale netwerken, waarbij gezamenlijk een nieuw toestel wordt ontwikkeld. Alle betrokken partijen wisselen daarbij kennis met elkaar uit, waardoor bedrijven van elkaar leren en elkaar op die manier versterken (Frenken, 2000). Om goed gepositioneerd te zijn in dergelijke netwerken, zijn marktinzichten en contacten van wezenlijk belang.

Participatie in een omvangrijk programma kan ervoor zorgen dat nieuwe marktinzichten, contacten en vaardigheden worden opgedaan door de betrokken bedrijven, niet alleen in Nederland, maar ook daarbuiten. Deze marktkennis leidt op termijn tot extra economische activiteit en rendement (Jaffe, 1996). Het belang van nauwe contacten met de markt en het nut van goede marktinformatie is door Hax (2001) beschreven. Bedrijven zijn hierdoor in staat om optimale producten voor hun klanten te ontwikkelen, waardoor relaties worden bestendigd en nieuwe contacten ontstaan.

2.2.3 Economische waarde van spin-offs en spillovers

Het is zeer lastig om de economische waarde van spin-offs en spillovers te kwantificeren. Ten eerste zit er doorgaans een grote tijd tussen de initiële investering en het moment waarop spin-offs en spillovers zich manifesteren. Ook is het niet bekend wanneer deze zich precies zullen

voordoen. Ten tweede is het bijzonder lastig de ontwikkelde kennis door te tijd heen te volgen en te bezien hoe deze wordt benut bij andere activiteiten. Dit heeft er vooral mee te maken dat de kennis voornamelijk 'in mensen' zit. Ten derde is het moeilijk om een bepaalde nieuwe innovatie toe te schrijven aan een eerdere technologische ontwikkeling. Wel is het mogelijk om een kwalitatief beeld te schetsen.

2.3 Eerdere Nederlandse studies

Voordat er werd besloten deel te nemen aan het F-35 programma heeft het CPB (Koning & Minne, 2001) een kort advies gegeven. Later zijn door NIVR (2006) en PWC (2008) studies gedaan naar de omzet- en werkgelegenheidseffecten van deelname aan (delen van) het F-35 programma en het belang van dit project voor de Nederlandse kenniseconomie. Zij concluderen dat deelname aan het F-35 project positieve omzet- en werkgelegenheidseffecten met zich meebrengt. Het CPB (2009) heeft naar aanleiding van het PWC rapport (2008) een notitie opgesteld die kritische kanttekeningen plaatst bij de werkgelegenheidseffecten. Het CPB concludeert dat er slechts sprake is van een 'verschuiving van banen' en het netto effect nihil is.

2.3.1 Werkgelegenheid op korte en lange termijn

Het voornaamste verschil tussen de resultaten van het NIVR en PWC enerzijds en het CPB anderzijds heeft betrekking op het zogenaamde verdringingseffect. Leidt deelname aan het JSF-traject en de uiteindelijke ontwikkeling en productie van de F-35 tot een structurele toename van de werkgelegenheid? Volgens het CPB (2009) is dit niet het geval. Natuurlijk creëert het project banen, immers er zijn mensen nodig om de productie te realiseren. Echter, ook zonder deelname zouden deze mensen volgens het CPB werk hebben. Weliswaar geen baan bij de productie van de F-35, en misschien zelfs niet in de luchtvaart- of aanverwante industrie, maar op een andere plaats in de economie. Koning & Minne (2001) stelden al eerder vast dat de in het project ingezette technici schaars zijn op de arbeidsmarkt en dat deze mensen elders in de economie ook productief inzetbaar zijn.

Op de lange termijn kunnen in deze benadering geen extra banen bestaan, net zo min als extra werklozen. Hierbij is verondersteld dat de economie op lange termijn naar evenwicht tendeert ('general equilibrium'). Als de werkloosheid stijgt nemen de lonen minder sterk toe, waardoor elders banen ontstaan. Alleen demografische en sociaaleconomische factoren leiden dan tot structurele veranderingen in de werkgelegenheid.

2.3.2 Arbeidsproductiviteit

Een ander belangrijk punt van kritiek van het CPB (2009) op PWC (2008) is het negeren van een toenemende arbeidsproductiviteit door de tijd. Juist bij een project waarbij innovatie voorop staat zullen er volgens het CPB arbeidsproductiviteitsstijgingen gerealiseerd worden. Dit betekent dat door de tijd heen met steeds minder mensen dezelfde productie gerealiseerd kan worden. PWC geeft aan in haar onderzoek hier rekening mee te hebben gehouden. De werkgelegenheids-effecten zijn gebaseerd op zowel interviews met betrokken bedrijven als op een input-output tabel gekoppeld aan de te verwachte omzet. Volgens PWC incorporeren de geïnterviewden de stijging van de arbeidsproductiviteit in hun ramingen. De andere bron van PWC is een input-

output tabel uit 2005. In een dergelijke tabel worden de verhoudingen tussen input en output constant gehouden, terwijl er in werkelijkheid steeds minder input van arbeid (en kapitaal) nodig is om dezelfde productie (output) te realiseren. PWC meent dat haar schattingen correct zijn omdat de uitkomsten van beide exercities dicht bij elkaar in de buurt liggen.

2.3.3 Kennis en ontwikkeling

Koning & Minne (2001) verwachtten dat de voordelen door kennis en ontwikkeling voor Nederland gering zouden zijn. Ten eerste zal de Verenigde Staten strategische kennis niet delen vanwege geheimhouding, ten tweede omdat de technologische uitruil op gebieden plaatsvindt waar de Nederlandse industrie al sterk in is. PWC (2008) bevestigt dit beeld en noemt certificering en regelgeving in de Verenigde Staten als belemmerende factoren voor kennisdeling tussen sectoren. Koning & Minne (2001) verwachtten daarnaast in 2001 dat er weinig sprake zou zijn van spin-off effecten binnen de Nederlandse luchtvaartsector, omdat er slechts in beperkte mate door de betreffende bedrijven wordt samengewerkt. Op basis van enquêtes en interviews met betrokken bedrijven komt PWC (2008) echter tot de conclusie dat spin-off effecten voor de luchtvaartindustrie aanzienlijk zijn.

3 Onderzoeksaanpak

Ontwikkeling en aanschaf van een gevechtsvliegtuig leidt tot hogere omzet voor Nederlandse bedrijven. Daarbij gaat het deels om extra productie en deels om verschuiving van productie en werkgelegenheid binnen de economie. In dit rapport wordt een combinatie van methoden ingezet om deze effecten te berekenen.

Dit hoofdstuk beschrijft op welke wijze de industriële effecten en werkgelegenheidseffecten in dit onderzoek zijn berekend. Paragraaf 3.1 geeft een overzicht van de verwachte omzet die voortkomt uit de drie beleidsopties die in hoofdstuk 1 zijn beschreven. Daarbij wordt met name aandacht besteed aan de hardheid van de cijfers. Paragraaf 3.2 beschrijft de berekening van de arbeidsmarkteffecten met speciale aandacht voor verdringing op de arbeidsmarkt. De uitkomsten worden beïnvloed door toekomstige ontwikkelingen in de Nederlandse en wereldeconomie, daarvoor bestaan scenario's. Paragraaf 3.3 gaat in op die verwachtingen. Tot slot staat paragraaf 3.4 stil bij kennis en innovatie.

3.1 Omzet

Keuzes met betrekking tot het F-35 programma hebben gevolgen voor de vraag naar defensiegerelateerde goederen uit Nederland. Deelname aan het project betekent dat Nederlandse bedrijven participeren in het ontwikkelen, testen en produceren van onderdelen van de F-35. Daarnaast spelen zij een rol in de onderhouds- en doorontwikkelingsfase: gedurende de hele levenscyclus moeten toestellen onderhouden worden en reserveonderdelen worden geleverd. Hierdoor neemt de vraag naar defensiegerelateerde goederen toe.

Uitstappen uit het F-35 programma betekent dat Nederland een toestel 'van de plank' gaat kopen. De Nederlandse defensiegerelateerde industrie krijgt dan weinig of geen orders meer vanuit het F-35 programma, maar de Nederlandse Staat zal trachten industriële participatie te bedingen bij de verkoper van het aan te schaffen toestel. Ook een alternatief toestel zal onderhouden moeten worden. Naar verwachting zal het onderhoud van een alternatief toestel voornamelijk in het buitenland plaatsvinden; de resterende onderhoudsactiviteiten in Nederland zijn minder hoogwaardig. Voor de investeringen in het onderhoud van de Nederlandse toestellen zal de Staat ook trachten via het industrieel participatiebeleid een deel te laten terugvloeien in de Nederlandse economie in de vorm van tegenorders. Ook hier is er dus sprake van een toename van de vraag naar defensiegerelateerde goederen.

Bij uitstappen uit de testfase blijven de afspraken over huidige productieopdrachten staan, maar zal er mogelijk meer onzekerheid ontstaan over toekomstige orders uit het F-35 programma. Met name als de Amerikaanse bedrijven die hoofdaannemer zijn, vermoeden dat uitstappen uit de testfase de kans vergroot dat Nederland helemaal uit de F-35 samenwerking stapt. Dat heeft mogelijk tot gevolg dat sommige onderdelen van de productie naar andere partnerlanden worden verplaatst. Bij uitstappen uit de testfase is in dit rapport verondersteld dat Nederland een stevig commitment blijft uitstralen ten aanzien van de andere afspraken in het F-35 programma.

3.1.1 De JSF-thermometer

Het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) registreert alle orders aan Nederlandse bedrijven die voortvloeien uit het F-35 programma in de zogenaamde 'JSF-thermometer'. Hierin staan zowel de gerealiseerde omzetten bij Nederlandse bedrijven als de verwachte omzet in toekomstige jaren. De 'JSF-thermometer' is vertrouwelijk vanwege de daarin opgenomen bedrijfsvertrouwelijke informatie.

De huidige orderportefeuille van Nederlandse bedrijven die bij het F-35 programma zijn betrokken bestaat uit *purchase orders* (PO), *Prognosess & Long term agreements* (LTA), *requests for quotations* (RfQ) en *opportunities*. Deze vier categorieën geven de orderstatus weer waarin de opdrachten zich bevinden:

- *Purchase orders* zijn koopopdrachten waarbij er formeel groen licht wordt gegeven voor de productie van bepaalde componenten;
- *Prognoses & Long term agreements* zijn geraamde omzetten van componenten die bij de huidige F-35 bedrijven worden geproduceerd. *Long term agreements* zijn raamcontracten waarbinnen toekomstig productiewerk in *purchase orders* wordt omgezet zodra Lockheed Martin en/of Pratt & Whitney een productieopdracht van de Amerikaanse overheid krijgen;
- *Requests for quotations* en zijn offerteverzoeken voor componenten van de F-35. Voor de *requests for quotations* geldt dat er vanuit de opdrachtgever officieel een verzoek is ingediend richting de aanbieder voor het uitbrengen van een offerte.
- *Opportunities* zijn nieuwe mogelijkheden voor bedrijven om bepaalde componenten te gaan produceren.[7]

Tabel 3.1 geeft de omvang (in dollars) weer van de orderportefeuille (De verwachte omzet in de onderhoudsfase staat beschreven in paragraaf 3.1.4). De bedragen in de tabel hebben ieder een bepaald risicoprofiel. Dit komt doordat het hier voor het grootste deel gaat om afspraken over toekomstige productie, waarvan niet in alle gevallen zeker is hoeveel productie uiteindelijk gerealiseerd zal worden. De mate waarin de contracten uiteindelijk zullen resulteren in feitelijke productie hangt van veel factoren af, waarvan de belangrijkste zijn hoeveel toestellen Nederland afneemt en of Nederlandse bedrijven hun producten kunnen aanbieden tegen *best value*. Paragraaf 3.1.3 gaat verder in op de onzekerheden waarmee iedere ordercategorie gepaard gaat en welke rol de beleidsopties Doorgaan, Stoppen en Uit de testfase hierin spelen.

[7] Momenteel lopen er nog geen offerteverzoeken in de FRP fase. Logischerwijs zullen uit de offerteverzoeken in de LRIP ook offerteverzoeken voortvloeien in de FRP. Deze worden in dit onderzoek beschouwd als *opportunities*.

Tabel 3.1 Grootste deel van de omzet in de JSF-thermometer zit in *long term agreements*

	SDD (testfase)	LRIP (initiële productie)	FRP (volledige productie)	Totaal
Omvang van orders F-35 programma (miljoen dollar)				
Purchase orders[8]	405	232		637
Prognoses & Long term agreements		946[9]	6.140	7.085
Requests for quotation	5	79[10]		83
Opportunities		124	1.099	1.222
Totaal	**410**	**1.381**	**7.238**	**9.028**

Bron: JSF-thermometer; Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie

3.1.2 Het Nederlandse industrieel participatiebeleid

Nederlandse uitgaven aan defensiematerieel vinden voornamelijk plaats in het buitenland. Op de internationale defensiemarkt vormen vanuit de historie gegroeide protectionistische maatregelen van verschillende nationale overheden barrières voor toetreding voor buitenlandse bedrijven. Nederland acht het van belang om een hoogwaardige defensie-industrie te hebben, ook al is deze in internationaal perspectief relatief klein. Nederland voert daarom een industrieel participatie-beleid voor defensiegerelateerde uitgaven in het buitenland.

Tot voor kort konden EU-landen relatief eenvoudig industriële participatiebedingen voor defensie-uitgaven op basis van een uitzonderingsclausule (artikel 346/VWEU)[11,12] van de Europese richtlijn 2004/18/EC voor het plaatsen van civiele overheidsopdrachten In de praktijk betekende dit dat lidstaten, zo ook Nederland, industriële participatie kon eisen voor orders in het buitenland op het gebied van defensie en veiligheid. Deze industriële participatie houdt in dat contractanten voor een bepaald percentage van de opdrachtwaarde orders moesten uitzetten in het land van de opdrachtgever. Zo werd er gezorgd dat uitgaven van Defensie weer 'terugvloeien' in de Nederlandse economie, met name naar Nederlandse ondernemingen en kennisinstellingen.[13]

De Europese Commissie is van mening dat dergelijke industriële participatie-eisen beperkingen opleggen aan het vrije verkeer van goederen en diensten binnen de EU. Uitzonderingen op basis van Artikel 346 mogen, volgens de Europese Commissie, alleen worden gemaakt in hoog uitzonderlijke gevallen met als uitgangspunt het beschermen van legitieme veiligheidsbelangen. Sinds eind 2009 is de nieuwe Europese Richtlijn 2009/81/EC van kracht; deze moest uiterlijk 21

8 De categorie *purchase orders* bestaat uit ruim 800 individuele purchase orders (in SDD + LRIP) die betrekking hebben op 88 verschillende componenten of ontwikkelingstrajecten (software, engineering, testen, etc.).

9 Er zijn 6 *long term agreements* in de LRIP met een totale waarde van €350 miljoen.

10 Op basis van 18 offerteverzoeken waarvan de prijs bekend is.

11 Artikel 296 van het EG verdrag (nu Artikel 346 VWEU)

12 Kamerstukken II (2010-2011c)

13 In de praktijk kwam het erop neer dat alle fabrikanten aanboden wat door de opdrachtgever werd gevraagd. Uit presentaties van Saab voor Denemarken (Saab, 2007), Zwitserland (Saab, 2012) en Nederland (Saab, 2009) en Boeing aan Denemarken (Boeing, 2008) valt op te maken dat hoofdaannemers er alles aan doen overheden te overtuigen dat er daadwerkelijk industriële participatie plaats vindt. Soms met zeer concrete plannen over bedrijven die ingeschakeld zullen worden. Bij deze bilaterale afspraken zijn de risico's weliswaar kleiner dan in het geval van de F-35 maar de nationale industrie dient nog steeds concurrerend te zijn om opdrachten te verwerven. Deze praktijk is binnen de EU lastiger gemaakt (zie de tekst hierna over de nieuwe Europese richtlijn).

augustus 2011 in de lidstaten zijn geïmplementeerd (in Nederland is de 'Aanbestedingswet op het gebied van Defensie en Veiligheid' op 2 oktober 2012 door de Tweede Kamer aangenomen en ligt momenteel ook voor bij de Eerste Kamer). Met de totstandkoming van deze nieuwe richtlijn wil de Europese Commissie oneigenlijk gebruik van artikel 346 terugdringen.

Met de invoering van de nieuwe richtlijn wordt het moeilijker om bij defensie-uitgaven industriële participatie te eisen. Wel is in de nieuwe richtlijn een mogelijkheid opgenomen van 'subcontracting' tot 30 procent van de opdracht die moet worden uitgezet in de Europese defensiemarkt. Bovendien is het nog steeds mogelijk om een beroep te doen op de uitzonderings-clausule in Artikel 346 (zie voetnoot 11). Het huidige Nederlandse industrieel participatiebeleid streeft ernaar indien aan de voorwaarde van Artikel 346 is voldaan dat bij defensie-uitgaven van meer dan 5 miljoen euro, voor tenminste 60 procent van de opdrachtwaarde aan tegenorders dan wel tegenprestaties geleverd worden in het defensie- en veiligheidsdomein. Dit hoeft niet per se in het luchtdomein te zijn, maar kan ook land of zee betreffen. Daarnaast is het, volgens de *Code of Conduct on Offsets* uit 2011 van het Europees Defensie Agentschap (EDA), niet toegestaan om meer dan 100 procent van de opdrachtwaarde in industriële participatie-orders te accepteren.

Binnen het industriële participatiebeleidwordt gewerkt met zogenaamde multipliers, waarmee de waarde van een opdracht of een investering kan worden vermenigvuldigd indien aan bepaalde voorwaarden is voldaan. Het gaat dan met name om productiebijdragen die ertoe leiden dat bedrijven in het producerende land kennis opdoen vanuit het land waaraan wordt geleverd. Daardoor kan een industriële participatie-verplichting van bijvoorbeeld 60 procent van de opdrachtwaarde worden ingevuld met een feitelijke productieomvang van bijvoorbeeld 40 procent. Ook kent het beleid zogenaamde technologietransfers of samenwerkingsprogramma's waarbij niet zozeer een opdracht wordt verstrekt, maar kennis of technologie wordt overgedragen tegen een bepaalde waardering. Ook door dit beleid kan het werkelijke bedrag aan Industriële participatie-opdrachtenlager liggen dan 60 procent van de opdrachtwaarde. Het multiplierefect zoals gerapporteerd in de meest recente rapportage over de resultaten van het industrieel participatiebeleidin 2009 en 2010 (Kamerstukken II, 2010-2011a) bedroeg 12 procent van de industriële participatie-opdrachten.

3.1.3 Productie

Elk van de beleidsopties heeft gevolgen voor de orderportefeuille van de Nederlandse defensie-gerelateerde industrie. Om in de berekeningen van de industriële effecten rekening te houden met deze onzekerheden, heeft SEO voor iedere contractvorm een bepaald gewicht toegekend. Dit gewicht geeft een inschatting van de kans dat het contract uiteindelijk resulteert in daadwerkelijke productie bij Nederlandse bedrijven in het F-35 programma.

Beleidsoptie Doorgaan

Tabel 3.2 geeft voor iedere ordercategorie de kans weer dat het contract uiteindelijk resulteert in daadwerkelijke productie bij Nederlandse bedrijven onder de beleidsoptie waarin Nederland doorgaat als partnerland het F-35 programma, inclusief de testfase. Ook staan de belangrijkste risicofactoren vermeld.

Tabel 3.2 Kansen op realisatie van omzet zijn hoog bij voortzetting F-35 programma

Kans op productie	SDD (testfase)	LRIP (initiële productie)	FRP (volledige productie)
Purchase orders	Kans: 100% Reeds uitgevoerd	Kans: 100% Deels uitgevoerd	n.v.t.
Prognoses & Long term agreements	n.v.t.	Kans: 95% Risicofactoren: afname vraag, concurrentie	Kans: 90% Risicofactoren: afname vraag, concurrentie
Requests for quotations	Kans: 50% Afwijzingsrisico Afname vraag Concurrentie	Kans: 40% Afwijzingsrisico Afname vraag Concurrentie	n.v.t.
Opportunities		Kans: 15% Offerterisico Afwijzingsrisico Afname vraag Concurrentie	Kans: 5% Offerterisico Afwijzingsrisico Afname vraag Concurrentie

Bron: SEO Economisch Onderzoek

In het geval dat Nederland besluit om door te gaan met het F-35 programma is het risico dat een *purchase order* wordt ingetrokken nihil. De *purchase orders* in de SDD fase zijn immers al uitgevoerd en betaald, alsmede een deel van de werkzaamheden in de LRIP fase (meer dan 56 procent voltooid). Ook voor de *purchase orders* die momenteel in uitvoering zijn mag verwacht worden dat deze zullen worden voltooid indien Nederland haar bestaande voornemens voortzet.

De categorie *prognoses & long term agreements* kan voor iedere LRIP serie worden omgezet in *purchase orders* zodra Lockheed Martin en Pratt & Whitney officieel een bestelling binnenkrijgen voor een F-35 van de Amerikaanse overheid. De *prognoses & long term agreements* zijn aan een aantal risico's onderhevig, onafhankelijk van het Nederlands beleid. Indien partnerlanden een lager aantal toestellen bestellen uit de initiële productiefase kan de waarde van de *prognoses & long term agreements* verminderen. Daarnaast kan er vertraging optreden in de te leveren toestellen wat kan leiden tot hogere kosten voor de producent (investeringen worden minder snel terugverdiend). Tenslotte kunnen Nederlandse bedrijven, omdat er ieder jaar in de LRIP serie (of voor een bepaald aantal jaar voor de FRP series) weer opnieuw geoffreerd moet worden richting de hoofdaannemers voor een volgende productietranche, niet in staat zijn om *best value* aan te bieden. Dit kan doordat er een relatieve verslechtering in de Nederlandse industriële prestaties optreedt of doordat overheden van landen die 'van de plank' kopen het concurrentienadeel van 'hun' bedrijven (vanwege een technologische achterstand en/of het achterlopen op de *learning curve*) financieel compenseren. Hoe verder in de productiecyclus opdrachten worden uitgezet, hoe groter de achterstand van buitenlandse bedrijven en hoe duurder het wordt voor de betreffende overheden om de achterstand te compenseren.

Gezien het feit dat het F-35 programma reeds in de LRIP fase is beland en bovenstaande risico's op korte termijn relatief klein zijn, is kans dat de verwachte omzet van de *prognoses & long term agreements* uit de LRIP fase resulteren in productie zeer groot (95%). Voor de FRP fase is gekozen voor een kans van 90 procent omdat deze fase verder in de toekomst ligt en daardoor relatief meer onzekerheden kent.

Voor de laatste twee ordercategorieën (*requests for quotations* en *opportunities*) bestaat er, naast bovengenoemde risico's, ook de kans dat de opdrachten niet gegund worden. Een goed onderbouwde inschatting van een dergelijk risico is echter niet te maken. Dit onderzoek gaat ervan uit dat 40 procent van de waarde van de op dit moment lopende offertetrajecten waarvan de prijs bekend is, uiteindelijk zal resulteren in omzet. Er lopen daarnaast nog enige tientallen andere offertetrajecten, maar daarvan is de prijs niet bekend; deze zijn buiten dit onderzoek gehouden. Gezien de beperkte financiële omvang van de trajecten waarvan de prijs wel bekend is, is de verwachting dat dit een beperkte invloed op de resultaten heeft.

Voor de *opportunities* geldt dat er nog geen officiële offertetrajecten zijn gestart. Een deel van deze *opportunities* betreffen componenten waarvoor op dit moment offertetrajecten lopen in de LRIP fase[14]. Mogelijk vloeien hier orders uit voort in de FRP fase. Het blijft echter onzeker of de aanbieders ook daadwerkelijk een offerteverzoek hiervoor binnenkrijgen. Daarom geldt er voor deze categorie orders dat de kans op daadwerkelijk omzet kleiner is dan bij de categorie offerteverzoeken. In het basisscenario gaat dit onderzoek uit dat 15 procent van de waarde van de *opportunities* in de LRIP fase ook daadwerkelijk gerealiseerd wordt en 5 procent in de FRP fase.

Suboptie Doorgaan en toch ander toestel kopen

In de suboptie waarin Nederland doorgaat als partnerland bij de F-35, maar toch besluit om een ander toestel 'van de plank' te kopen, zullen naar verwachting alleen de reeds contractueel vastgelegde F-35 opdrachten doorgaan, omdat orders worden uitgezet naar evenredigheid met het aantal per land bestelde toestellen. Dit betreft de *purchase orders* in de SDD fase en een deel van de *purchase orders* in de LRIP fase (zie tabel 3.2). Het grootste deel hiervan is al uitgevoerd. Wel kunnen in deze suboptie industriële participatie worden bedongen voor het alternatieve toestel. Daarmee lijken de economische effecten van deze suboptie per saldo sterk op de effecten van de beleidsoptie Stoppen.

Beleidsoptie Stoppen

Beëindiging van de Nederlandse deelname aan het F-35 programma zal als gevolg hebben dat alle omzet uit de categorie *prognoses & long term agreements* worden geschrapt. Nederland is immers geen partner meer en hoofdaannemers Lockheed en Pratt & Whitney zullen zoveel mogelijk de Nederlandse contracten aan andere partnerlanden gunnen om hun verplichtingen jegens hen te voldoen. Ook bestaande *purchase orders* zullen, waar mogelijk, versneld worden verplaatst naar andere partnerlanden.

Uitstappen betekent ook dat Nederland opnieuw initiatief zal moeten nemen in het zoeken naar een geschikte en tijdige opvolger van de huidige F-16. Los van de keuze van het type toestel, zal de orderportefeuille van de defensiegerelateerde industrie met betrekking tot luchtvaartmaterieel de komende jaren in omvang afnemen. Indien een geschikte vervanger is gevonden, zal getracht worden om via het industrieel participatiebeleid maximaal 60 procent van de opdrachtwaarde ten goede te laten komen aan de defensiegerelateerde industrie. Tabel 3.3 laat zien welke omvang van opdrachten dan kan worden verwacht.

---

14 SEO Economisch Onderzoek schaart verwachte offerteverzoeken in de FRP onder de categorie *opportunities*.

Tabel 3.3 Verwachte orderportefeuille in geval van beëindiging F-35 programma

	Ordergrootte (miljoen euro)	
Uitgaven Defensie vervanger F-16[15]	6.584	
Waarde industriële participatie-opdrachten	3.950	60%
Aftrek door gebruik van multipliers	474 (-)	7,2% (12% van 60%)
Verwachte omzet	**3.476**	

Bron: SEO Economisch Onderzoek

Suboptie Stoppen en toch F-35 kopen

In de suboptie waarin Nederland niet meer deelneemt aan het F-35 programma, maar toch de F-35 'van de plank' koopt, zal er geen omzet meer behaald worden uit de categorie *prognoses & long term agreements* en zullen *purchase orders* zoveel mogelijk worden verplaatst naar andere partnerlanden. Er blijft dan in de toekomst weinig F-35 omzet over. Wel zal Nederland trachten industriële participatie te bedingen voor de bestelde F-35 toestellen. In beginsel zou dit soortgelijke uitkomsten kunnen opleveren als bij het 'van de plank' bestellen van een ander toestel. Daarbij kan echter een rol spelen dat Nederland zijn betrokkenheid bij de F-35 dan heeft verkleind: van deelnemer naar koper. Dit heeft mogelijk een negatieve invloed op de kans op industriële participatie-opdrachten.

Beleidsoptie Uit de testfase

De beleidsoptie waarin Nederland uit de testfase (IOT&E) stapt heeft naar verwachting met name op korte termijn gevolgen voor de orderportefeuille. De belangrijkste factor is dat uitstappen uit de testfase door de hoofdaannemers (Lockheed en Pratt & Whitney) opgevat kan worden als eerste stap richting volledig uitstappen uit het F-35 programma. De verwachting is dat met name in de eerste jaren, als nog geen zekerheid bestaat over verdere Nederlandse deelname, orders voor een deel naar andere partnerlanden verschuiven. Dit kan substantieel zijn aangezien de Amerikaanse overheid en Lockheed/ Pratt & Whitney tussen 2013 en 2015 zullen beslissen in welke Europese landen het F-35 onderhoud zal plaatsvinden.[16] Mogelijk wordt dit later ten dele weer gecompenseerd, als definitief is gebleken dat Nederland blijft meedoen.

Tabel 3.3 beschrijft de door SEO Economisch Onderzoek ingeschatte risicoprofielen voor de verschillende ordercategorieën als Nederland uit de testfase stapt. Naast de al bestaande risico's komt er een risicofactor bij: Omdat Nederland uit de testfase stapt zwakt zij haar positie in het F-35 programma als betrouwbaar partnerland af. Uitstappen uit de testfase zonder een beslissing te nemen in de uiteindelijke keuze voor de F-35 heeft als gevolg dat een deel van de orderportefeuille bij andere partnerlanden wordt ondergebracht.

15 Algemene Rekenkamer (2012), actualisatie van geraamde investerings- en exploitatiekosten uit Jaarrapportage Vervanging F-16 2011, Ministerie van Defensie

16 Presentatie Luitenant Kolonel D.S. Trouerbach, 24 september 2012

Tabel 3.4 Lagere kans op orders bij uitstappen uit de testfase

Kans op productie	SDD (testfase)	LRIP (initiële productie)	FRP (volledige productie)
Purchase orders	Kans: 100% Reeds uitgevoerd	Kans: 100% Deels uitgevoerd.	n.v.t.
Prognoses & Long term agreements	n.v.t.	Kans: 85% Risicofactoren: afname vraag, concurrentie	Kans: 80% Risicofactoren: afname vraag, concurrentie
Requests for quotations	Kans: 40% Afwijzingsrisico Afname vraag Concurrentie	Kans: 30% Afwijzingsrisico Afname vraag Concurrentie	n.v.t.
Opportunities		Kans: 0% Offerterisico Afwijzingsrisico Afname vraag Concurrentie	Kans: 0% Offerterisico Afwijzingsrisico Afname vraag Concurrentie

Bron: SEO Economisch Onderzoek

Suboptie Uit de testfase en toch ander toestel kopen

In de suboptie waarin Nederland uit de testfase stapt, partnerland blijft maar toch een ander toestel 'van de plank' koopt, lijken de effecten op de hierboven beschreven subopties 'Doorgaan en toch ander toestel kopen' en Stoppen. Het overgrote deel van de F-35 gerelateerde opdrachten komt niet tot stand en Nederland tracht Industriële Participatie te bedingen voor het alternatieve toestel.

3.1.4 Onderhoud

Beleidsoptie Doorgaan

Naast ontwikkeling en productie van de F-35 moet het toestel gedurende het gebruik ook onderhouden worden. De onderhoudsfase (ook wel sustainmentfase genoemd) is een belangrijke potentiële inkomstenbron voor Nederlandse F-35 bedrijven. Het onderhoud aan de Europese F-35 zal in Europees verband plaatsvinden, om de kosten van onderhoud zo laag mogelijk te houden. Dit heeft concreet vorm gekregen in de *European Footprint*, officieel de MoU Production & Sustainment die in 2007 is ondertekend. Belangrijke inzet van Nederland in dit kader is dat niet alleen onderhoud aan de eigen F-35 vloot in Nederland zal plaatsvinden, maar ook onderhoud van andere Europese F-35 toestellen. Tijdens de onderhoudsfase zullen er reserveonderdelen geproduceerd en geleverd moeten worden, waarbij bedrijven betrokken zullen zijn. De precieze omzet in de onderhoudsfase is moeilijk in te schatten, maar ervan uitgaande dat Nederland erin slaagt om minstens haar eigen exploitatiekosten voor de F-35 in de vorm van omzet bij Nederlandse bedrijven te laten terugvloeien, is de verwachte omzet circa 11,9 miljard euro in een periode van 30 jaar.

Suboptie 'Doorgaan en toch ander toestel kopen'

In de suboptie waarin Nederland doorgaat als partnerland van de F-35 maar toch een ander toestel koopt, zal Nederland het onderhoud van de F-35 niet verzorgen. Wel kan worden getracht onderhoud van het andere toestel – of industriële participatie daarvoor – te verwerven. Dit komt wat het onderhoud betreft overeen met de beleidsoptie Stoppen.

Beleidsoptie Stoppen

Naast industriële participatie voor de kosten van aanschaf van een alternatief toestel zal Nederland ook proberen industriële participatieopdrachten te verwerven voor de onderhoudskosten. Er is verondersteld dat de totale exploitatiekosten van een alternatief toestel even groot zijn als voor een F-35. Vervolgens is aangenomen dat het totale uitgevoerde onderhoud aan Nederlandse toestellen voor 60% (minus de multiplier van 12% van 60%) neerslaat in omzet voor de Nederlandse economie. Dit is een mix van 100% van het onderhoud dat in Nederland plaatsvindt en een lager percentage[17] dan 60% tegenorders voor onderhoud dat in het buitenland plaatsvindt. Dit komt neer op een bedrag van circa 6,3 miljard euro.

De tegenorders die met dit bedrag gemoeid zijn hoeven niet noodzakelijk bij de bedrijven terecht te komen die bij onderhoud van de F-35 betrokken zullen zijn. Het is mogelijk dat deze industriële participatie-opdrachten geen onderhoudswerkzaamheden aan een alternatief toestel inhouden, maar andere defensiegerelateerde producten.

Suboptie Stoppen en toch de F-35 kopen

Deze suboptie heeft tot gevolg dat er geen F-35 onderhoud in Nederland plaatsvindt. Desondanks geldt dat Nederland wel zal proberen om voor de onderhoudskosten industriële participatieopdrachten te werven. Deze suboptie valt dus samen met het kopen van een alternatief toestel.

Beleidsoptie Uit de Testfase

De gevolgen voor de verwachte omzet in de onderhoudsfase onder de beleidsoptie Uit de testfase zijn moeilijk in te schatten. Het opzetten van een Europese onderhoudsfase is momenteel in volle gang. In Nederland wordt op Woensdrecht door het Logistiek Centrum Woensdrecht (LCW) tezamen met Dutch Aero Services (DAS) onderhoud uitgevoerd aan de motor van de F-16. LCW en DAS zijn in de race om het motoronderhoud voor in ieder geval de Nederlandse en Italiaanse F-35's binnen te halen. Tussen 2013 en 2015 nemen de hoofdaannemers diverse besluiten waaronder die voor motoronderhoud aan de F-35. Uitstappen uit de testfase zou een positief besluit voor het LCW en DAS ten aanzien van motoronderhoud voor de hoofdaannemer in de weg kunnen staan. Dit geldt eveneens voor de andere onderhoudsgebieden waar de Nederlandse industrie een rol wil gaan spelen zoals componenten- en vliegtuigonderhoud en logistiek.

Aan de andere kant hoeft het signaal dat uitgaat van Uit de testfase helemaal niet in die mate uit te pakken dat Nederland uitgesloten wordt in de onderhoudsfase, mits de hoofdaannemers voldoende overtuigd zijn dat Nederland partner blijft en uiteindelijk ook de F-35 aanschaft.

[17] Bij onderhoud is minder sprake van industriële participatie dan bij productie.

Immers, er zijn andere Europese landen die niet meedoen aan de IOT&E en ook meedingen naar een rol in de onderhoudsfase. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat niet meedoen aan de testfase een ander signaal is dan uitstappen uit de testfase. Om deze redenen is het moeilijk om een goed onderbouwde inschatting te geven voor de verwachte omzet in de onderhoudsfase voor de beleidsoptie Uit de testfase. Deze analyse gaat er van uit dat in de beleidsoptie Uit de testfase 20 procent minder omzet wordt behaald dan Doorgaan, oftewel € 9,5 miljard.

Suboptie Uit de testfase en toch ander toestel kopen

De suboptie waarin Nederland uit de testfase stapt, partnerland blijft maar toch een ander toestel 'van de plank' koopt, heeft wat betreft het onderhoud dezelfde gevolgen als de optie Stoppen. Nederland doet geen onderhoud voor de F-35 maar kan wel omzet verwerven voor onderhoud van andere toestellen, of industriële participatie daarvoor.

Totaalbeeld onderhoud

Tabel 3.5 bevat de geschatte omzet voor onderhoud voor elk van de beleidsopties. De verwachte onderhoudsomzet wordt in de beleidsoptie Stoppen bijna gehalveerd ten opzichte van de beleidsoptie Doorgaan. De beleidsoptie Uit de testfase leidt, in vergelijking met Doorgaan, tot circa 20 procent minder onderhoudsomzet.

Tabel 3.5 Doorgaan levert de grootste onderhoudsomzet op

Verwachte omzet in onderhoudsfase	Mrd euro's
Doorgaan	11,9
Stoppen	6,3
Uit de testfase	9,5

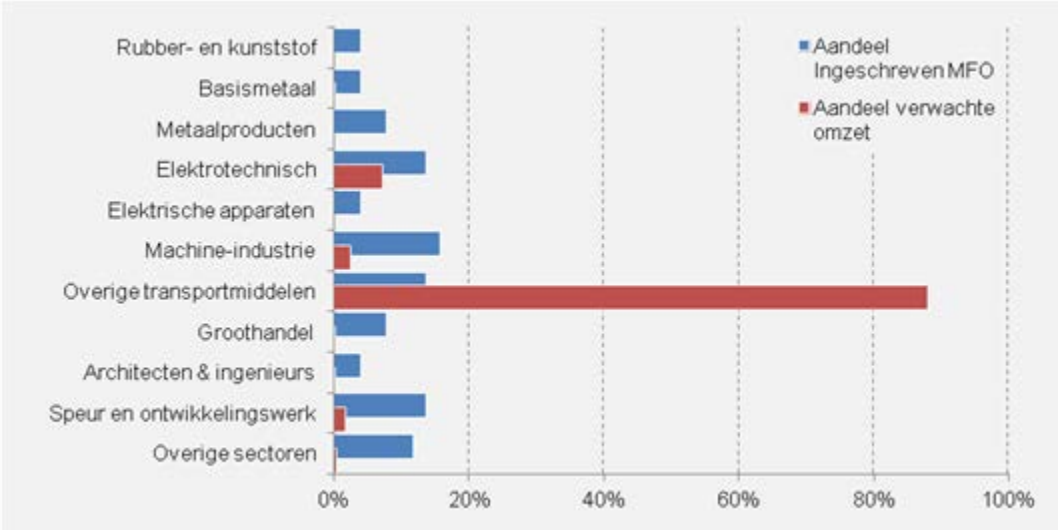
Bron: SEO Economisch Onderzoek

3.1.5 De F-35-industrie en defensie- en veiligheidsgerelateerde industrie

Niet alleen de vliegtuigmaakindustrie participeert in het F-35 programma. Bedrijven die de Medefinancieringsovereenkomst[18] (MFO) hebben getekend zijn afkomstig uit verschillende bedrijfstakken, zie de blauwe balken in Figuur 3.1. Het merendeel van de bedrijven is te vinden in de industrie, maar ook bedrijven uit de zakelijke dienstverlening (ingenieurs en kennisinstellingen) hebben de MFO ondertekend. De verdeling van de gerealiseerde en verwachte omzetstromen uit de 'JSF-thermometer' over de sectoren is minder evenredig: de meeste omzet wordt gerealiseerd door bedrijven uit de vliegtuigmaakindustrie[19]. Andere belangrijke sectoren voor de F-35 zijn de elektrotechniek en (technische) kennisinstellingen als de TU Delft, NLR of TNO.

[18] Zie paragraaf 4.4.1 voor een beschrijving van de MFO.
[19] In cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) is de vliegtuigmaakindustrie onderdeel van deelsector 30: overige transportmiddelenindustrie.

Figuur 3.1 F-35 bedrijven zijn verspreid over meerdere bedrijfstakken



Bron: Ministerie van Defensie, bewerking SEO Economisch Onderzoek
(verwachte omzet alleen op basis van *purchase orders* en *prognoses & long-term agreements*)

In het geval van industriële participatie-opdrachten worden bijna dezelfde sectoren ingeschakeld. Eerdere onderzoeken door TRIARII (2012), Van der Valk (2008) en Wils & Ziegelaar (2004) laten zien dat de Nederlandse defensie- en veiligheidsindustrie (DVI) nagenoeg dezelfde sectoren omvat. Alleen de voertuigenindustrie (automotive) en telecommunicatie en textielindustrie vallen wél onder de defensie- en veiligheidsindustrie maar buiten de sectoren die ingeschakeld zijn voor het F-35 programma. Het is onwaarschijnlijk dat andere sectoren buiten de DVI direct worden ingeschakeld. Bedrijfstakken buiten de DVI mogen volgens Europese regelgeving geen industriële participatie-opdrachtenontvangen (zie paragraaf 3.1.2). Daarom is in dit onderzoek aangenomen dat de industriële participatie-opdrachten bij aankoop van een ander toestel in dezelfde sectoren terechtkomen als de orders verbonden aan het meeproduceren van de F-35 als partnerland[20]. Daarbij geldt dat de omvang van de industriële participatie-opdrachten kleiner is dan bij de F-35 orders (zie paragraaf 3.1).

3.1.6 Indirecte effecten

Alle beleidsopties induceren een bepaalde vraagimpuls naar goederen uit de defensiegerelateerde industrie. Bedrijven uit deze sector maken op hun beurt weer gebruik van toeleveranciers, waardoor er indirect een stijging van de vraag ontstaat bij toeleverende bedrijven (zogenaamde achterwaartse effecten of intermediaire leveringen). Ook de toeleveranciers maken gebruik van inputs van andere producenten. Zo zal een vraagimpuls in de defensiegerelateerde industrie leiden tot een toename van de productie in bijna alle sectoren van de Nederlandse economie.

De samenhang tussen inputs en productie per bedrijfstak wordt door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) beschreven met een zogenaamde input-output tabel. Hierin wordt de gehele Nederlandse economie opgesplitst in een groot aantal sectoren waarbij voor iedere sector wordt beschreven hoeveel inputs ('onderlinge leveringen') deze van elk van de andere sectoren afneemt

[20] Voor de einduitkomsten maakt dit weinig verschil.. De omvang van de totale indirecte effecten is weinig gevoelig voor de sectoren waarin de directe omzet terechtkomt.

om een bepaalde hoeveelheid output te kunnen produceren. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de meest recente input-output tabel van het CBS (2011).[21]

De input-output tabel maakt onderscheid tussen de omzet van sectoren ('bruto productie') en de toegevoegde waarde. De toegevoegde waarde is de omzet minus de waarde van de inputs die geleverd worden door andere bedrijven. Daarmee is de toegevoegde waarde een meting van de economische meerwaarde die de sector heeft gegenereerd. De toegevoegde waarde vormt de basis voor de berekening van het bruto binnenlands product en dus van de economische groei.

Met behulp van de input-output tabel is uitgerekend hoeveel inputs nodig zijn om een bepaalde hoeveelheid omzet te realiseren. Daarbij is van belang dat bedrijven niet alleen gebruik maken van inputs van andere bedrijven; deze andere bedrijven maken op hun beurt gebruik van inputs van weer andere bedrijven, enzovoorts. Om het totale effect van extra omzet bij bedrijven te berekenen, moet deze volledige doorwerking worden meegenomen. Dit is gedaan met de zogenaamde Leontief-inverse[22]. Dit leidt tot een 'indirecte omzet' die circa 60 procent toevoegt aan de 'directe omzet'.

3.2 Werkgelegenheid

In deze paragraaf komt de aanpak van de werkgelegenheidseffecten aan bod. Werkgelegenheidseffecten worden berekend door de verwachte productie via de arbeids-productiviteit (productie per arbeidsjaar) te vertalen naar arbeidsjaren. Daarbij zijn aannames gemaakt over de dynamiek op de arbeidsmarkt (zie paragraaf 3.2.2). Eerst wordt zowel kwantitatief als kwalitatief de arbeidsmarkt van zowel bij de F-35 betrokken bedrijven als de defensie en veiligheidsindustrie (DVI) geschetst (paragraaf 3.2.1). Vervolgens komen belangrijke onderwerpen aan bod zoals het verschil tussen bruto- en netto-effecten, verdringing van en krapte aan bètatechnici, werkloosheid bij beëindiging van productie en de verschillen tussen korte en lange termijn effecten (3.2.2). Tot slot worden veranderingen van de arbeidsproductiviteit beschreven (3.2.3).

3.2.1 De arbeidsmarkt van de F-35 industrie en defensie-industrie

De bij de F-35 betrokken sectoren kennen een groot aandeel technische beroepen[23]. In de overige transportmiddelenindustrie, waar naar verwachting de grootste F-35-omzet gerealiseerd wordt (zie Figuur 3.1 in paragraaf 3.1.5) werkt zelfs 70 procent in een technisch beroep (CBS, 2012d). In andere sectoren is dat iets lager, rond de 50 to 60 procent. De meeste van de overige functies in de sector zijn administratief of commercieel van aard. Het hoge technische gehalte van de F-35-arbeidsmarkt is ook terug te vinden in de onderwijsrichting. Ruim 60 procent van de huidige werknemers in de overige transportmiddelenindustrie heeft een technische opleiding

21 Bij deze input-output tabel is wel een correctie gemaakt voor de verhouding bruto productie en bruto toegevoegde waarde. In het algemeen geldt dat die verhouding in de sector "overige transportmiddelen" 1:0,25 is. Uit analyses van jaarrekeningen van betrokken F-35 bedrijven blijkt dat een verhouding 1:0,45 meer plausibel is. Dit is dus aangepast.

22 Als de matrix A de input-output coefficiënten bevat, is de Leontief inverse gelijk aan $(I-A)^{-1}$, waarin I de identiteitsmatrix is. Zie voor meer informatie http://en.wikipedia.org/wiki/Input-output_model .

23 Techniek beroepen volgens de hoofdrichtingen 'Techniek' en 'Exact' uit de CBS Standaard Beroepen Classificatie 1992. Automatisering-beroepen vallen hier niet onder.

gevolgd. In andere industriële sectoren ligt dit percentage iets lager (tussen de 40 procent en 60 procent). Het zijn dus met recht technische sectoren met technisch personeel (CBS, 2012d).

Het aandeel hoogopgeleiden (hoger beroepsonderwijs of universiteit) varieert tussen 20 procent in de overige transportmiddelenindustrie en 45 procent in de elektrotechniek (CBS, 2012d). Bij kennisinstellingen is het aandeel hoogopgeleiden nog veel hoger: ruim 70 procent (CBS 2012d). Volgens TRIARII (2012) is het aandeel hoogopgeleiden in de gehele defensie en veiligheid gerelateerde industrie gemiddeld hoog: ten minste 60 procent heeft een hbo-opleiding. In 2009 heeft NIDV (2009) specifiek gekeken naar het personeelsbestand in de F-35 industrie. Die bestaat voornamelijk uit gekwalificeerde vaklieden en hoogopgeleide technici. Het opleidingsniveau van werknemers die vanuit Nederlandse bedrijven bestrokken zijn bij de ontwikkeling van de F-35 is relatief hoog (zie tabel 3.6). Ruim de helft heeft een opleiding in het hoger onderwijs (hoger beroepsonderwijs of universiteit) afgerond. Voor alle werkenden in Nederland is dat ongeveer een derde.

Tabel 3.6 Opleidingsniveau werknemers F-35 programma ligt relatief hoog

Hoogst genoten opleiding	Aandeel werknemers F-35	Aandeel werkenden in Nederland
Lagere school	2%	5%
Middelbare school (inclusief mbo1)	8%	27%
Middelbaar beroepsonderwijs (mbo2-4)	37%	34%
Hoger beroepsonderwijs	31%	22%
Wetenschappelijk onderwijs	22%	12%

Bron: NIDV, 2009; CBS 2012c, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Personeel dat ingezet wordt voor F-35 opdrachten is ruwweg onder te verdelen in twee categorieën, op basis van de F-35 fase waarvoor men werk verricht. De eerste groep werknemers is actief in de ontwikkelfase van de F-35 en houdt zich vooral bezig met het ontwerpen en ontwikkelen van verschillende F-35 componenten. Dergelijke activiteiten vereisen een specifieke kennis van de werknemer en worden veelal uitgevoerd door hoogopgeleide werknemers. In de productie- en sustainmentfase van de F-35 zullen bij Nederlandse bedrijven veel vaker middelbaar opgeleide technici worden ingezet. Voor die groep geldt dat zij na een algemene technische opleiding apart worden geschoold voor F-35 werkzaamheden.

3.2.2 Werkgelegenheidseffecten

Het aanschaffen van gevechtvliegtuigen levert werkgelegenheid op, hetzij via deelname aan het F-35 programma, hetzij via industriële participatie-opdrachten. Immers, er zal productie neerslaan bij Nederlandse bedrijven die daarvoor personeel inschakelen. Over deze simpele gevolgtrekking is geen discussie mogelijk, over de omvang van en aard van de effecten des te meer. Gevolgen voor de werkgelegenheid hangen niet alleen samen met de omvang van de verwachte orders en productie voor Nederlandse bedrijven. Er moet kritisch worden gekeken naar de vraag of er ook sprake is van **extra** werkgelegenheid. Alle discussies en reacties rondom eerdere publicaties (Koning & Minne, 2001; NIVR, 2006; PWC, 2008; CPB, 2009) laten zien dat dit cruciaal is. Soms zorgt verkeerde interpretatie voor verwarring (bijvoorbeeld arbeidsjaren versus banen, zie het begin van hoofdstuk 4), soms zijn er fundamentele meningsverschillen over de dynamiek op de arbeidsmarkt (CPB, 2009 versus PWC, 2008 en NIVR, 2006).

Bruto versus netto werkgelegenheid

Bij een beschouwing van de werkgelegenheidseffecten is een onderscheid tussen bruto en netto arbeidsplaatsen cruciaal. De **bruto werkgelegenheid** is de werkgelegenheid die direct of indirect voortkomt uit het ontwikkelen en aanschaffen van een gevechtsvliegtuig. Deze werkgelegenheid wordt geteld op het niveau van bedrijven en bedrijfstakken (micro- en meso-niveau). Met **netto werkgelegenheid** wordt een optelsom gemaakt op nationaal (macro) niveau: het totaal van de werkgelegenheid bij alle bedrijven. Dit is de werkgelegenheid van Nederland.[24] Hierbij zijn banen voor buitenlanders niet meegeteld, vanuit de gedachte dat deze niet aan Nederlanders ten goede komen. Door de werking van de arbeidsmarkt zijn de nationale netto werkgelegenheidseffecten niet automatisch gelijk aan de bruto extra werkgelegenheid die voortkomt uit de aanschaf van een gevechtsvliegtuig. Dit wordt hieronder toegelicht.

In het algemeen vereist productie van een goed of dienst een combinatie van arbeid en kapitaal. Ook bij het maken van een gevechtstoestel of bij het uitvoeren van industriële participatie-opdrachten zijn mensen en machines betrokkken. Wanneer een deel van deze productie bij Nederlandse bedrijven neerslaat zullen deze Nederlandse bedrijven extra personeel in dienst nemen om in die productie te voorzien. Bij die bedrijven gaat het om extra productie en extra banen, de bruto werkgelegenheid dus. Echter, deze bruto werkgelegenheid is niet zondermeer **extra** netto werkgelegenheid voor Nederland om twee redenen.

1. Betrokken bedrijven kunnen hun orderportefeuille soms ook vullen met andere opdrachten. Wanneer bedrijven geen opdrachten krijgen voor de F-35 of andere industriële participatie-opdrachten, zijn er in sommige bedrijven mogelijkheden om producten te maken voor andere opdrachtgevers. Er worden dan geen extra mensen aangenomen of ontslagen, men gaat eenvoudigweg iets anders produceren;
2. Ook wanneer de bij de extra productie betrokken bedrijven uiteindelijk geen of minder orders binnenhalen betekent dit niet dat mensen die geen baan hebben allemaal werkloos thuis blijven zitten. Een deel van deze mensen vindt werk bij andere bedrijven en gaan daar aan de slag.

Belangrijk in de discussie is dat men zich moet realiseren dat de extra werkgelegenheid in het ene bedrijf altijd in een bepaalde mate ten koste gaat van werkgelegenheid bij andere bedrijven. Er wonen en werken in Nederland een vast aantal mensen op een gegeven moment in de tijd. Die personen kunnen maar op één plek tegelijkertijd werken. Eén arbeidsplaats in de productie van gevechtsvliegtuigen gaat dus in een bepaalde mate ten koste van de beschikbaarheid van personeel in andere sectoren.

Verdringing

Dat werkgelegenheid die volgt uit de aanschaf van een gevechtsvliegtuig ten koste gaat van de beschikbaarheid van personeel voor andere Nederlandse bedrijven, wordt **verdringing** genoemd. De mate van verdringing hangt af van een aantal factoren. Daarin zijn in ieder geval de economische conjunctuur en het aanbod van gekwalificeerde personen in Nederland belangrijk. In essentie zijn er twee extremen mogelijk; het uiteindelijke werkgelegenheidseffect bevindt zich op of tussen deze uitersten:

[24] Hierbij wordt wel tekort gedaan aan de regionale component. In de analyses wordt de balans op nationaal niveau opgemaakt. Hierdoor blijven regionale verschillen buiten beeld.

1. Alle bruto arbeidsplaatsen die volgen uit de aanschaf van een gevechtsvliegtuig worden vervuld door werklozen. Wanneer de economische conjunctuur slecht is, de werkloosheid hoog is en er veel gekwalificeerd personeel 'thuis op de bank zit' is het werkgelegenheids-effect maximaal. Alle werkgelegenheid is additioneel: de netto en bruto werkgelegenheids-effecten zijn aan elkaar gelijk.
2. Alle bruto arbeidsplaatsen die volgen uit de aanschaf van een gevechtsvliegtuig worden vervuld door werkenden uit andere bedrijven. In een krappe arbeidsmarkt, met geen tot weinig gekwalificeerde werklozen, zal personeel voor de productie van gevechtsvliegtuigen worden weggehaald bij andere bedrijven of worden geworven in het buitenland. In dat geval is er helemaal geen sprake van extra werkgelegenheid. Werknemers wisselen van bedrijf A naar bedrijf B. Het bedrijf waar zij vandaan komen kan ook geen juiste mensen vinden om de vacature op te vullen. In deze situatie is het netto werkgelegenheidseffect in Nederland nul.

Ondanks de huidige crisis en de hoge werkloosheid die daarmee gepaard gaat, blijft er sprake van een krappe markt voor (bèta)technisch personeel. Goede technici zijn schaars, op ieder niveau. Naar verwachting houdt deze situatie ook in de toekomst aan. Verdringing is dus onvermijdelijk en daarmee een belangrijke determinant voor het werkgelegenheidseffect. In Bijlage D wordt de krappe arbeidsmarkt voor (bèta)technici en verwachtingen daaromtrent verder toegelicht.

Uiteraard kan een prestigieus project als het F-35 programma een impuls geven aan de instroom in bètatechnisch onderwijs. Mogelijk worden technische studies en loopbanen in (bèta)techniek aantrekkelijker. Zelfs in dit geval is er nog altijd sprake van verdringing. Immers, het totaal aantal studenten en werknemers neemt niet toe, zij hebben alleen een andere opleidingsachtergrond. De keuze voor een technische opleiding en technisch beroep gaat direct ten koste van de studenten en werknemers in andere sectoren en voor andere beroepen. De verdringing kan alleen worden verkleind, of het aantal netto banen voor Nederlanders neemt alleen toe, als de werkloosheid structureel kleiner wordt. De enige andere manier om het arbeidsaanbod in Nederland toe te laten nemen is door werknemers uit het buitenland te halen.[25]

Inzet buitenlandse werknemers

Voor een deel kunnen tekorten worden opgelost door inzet van buitenlandse arbeidskrachten. Hiermee worden de verdringingseffecten iets verminderd. Bij het F-35 programma geldt wel het criterium dat buitenlands personeel alleen uit de partnerlanden mag komen. Andere bedrijven in Nederland (en niet-F-35 projecten binnen F-35 bedrijven) kunnen wel personeel uit andere landen werven. Dit is niet ongebruikelijk, zeker niet voor hoger opgeleide (bèta)technische functies. Fouarge et al. (2009) hebben de inzet van buitenlands personeel in bètatechnische functies in kaart gebracht (zie Tabel 3.8). Het aandeel van buitenlandse bètatechnische werknemers in de bètatechniek wordt hierbij mogelijk overschat, omdat men werknemers waarvan minstens één ouder in het buitenland geboren is al rekent tot buitenlandse werknemers.

[25] Naast het importeren van arbeid vanuit het buitenland, zijn er natuurlijk allerlei institutionele aanpassingen mogelijk via veranderingen in wet- en regelgeving. Hervormingen van bijvoorbeeld ontslagrecht, WW-stelsel, belastingen en subsidies kunnen allen leiden tot een lager niveau van structurele werkloosheid. Dit wordt in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Tabel 3.8 Aandeel allochtone werkenden in een bètatechnisch beroep (2005-2006)

	mbo	hbo	wo
Allochtone bètatechnici	14%	10%	15%
Westers	*8%*	*7%*	*13%*
Niet-westers	*6%*	*3%*	*2%*

Bron: Fouarge et al. (2009)

Het aandeel buitenlandse bètatechnici ligt voor alle niveaus minimaal op 10 procent. Het gaat daarbij voornamelijk uit buitenlanders uit Westerse landen. De internationale arbeidsmarkt voor bètatechnici is overigens groter dan voor andere beroepen. In 2010 had 5 procent van de werkenden in Nederland een niet-Nederlandse nationaliteit (CBS, 2012f).

Inzet van buitenlandse werknemers is ook mogelijk als Nederlandse F-35 bedrijven een deel van hun omzet in het buitenland laten uitvoeren. Op basis van interviews met bedrijven is verondersteld dat de activiteiten die in Nederland zijn gepland, ook daadwerkelijk in Nederland zullen plaatsvinden.

Werkloosheid na beëindiging

Als de productie wordt beëindigd, nu (omdat men uit het F-35 programma stapt en er niet meteen industriële participatie-opdrachten zijn) of in de toekomst (nadat alle toestellen zijn geproduceerd), zal een deel van de werknemers zijn baan verliezen. De vraag is hoe snel deze baanverliezers weer een baan vinden en hoe groot het inkomensverlies is. Over de gevolgen van (massa)ontslag bestaat veel wetenschappelijke literatuur. Veel daarvan heeft betrekking op de Amerikaanse arbeidsmarkt, maar er zijn ook studies over Europese landen. In Nederland zijn door Kriechel (2003) de gevolgen van het faillissement van Fokker in 1996 in kaart gebracht. Tabel 3.9 geeft een kort overzicht van de literatuur.

Tabel 3.9 laat zien dat de gevolgen op de arbeidsmarktpositie na (massa)ontslag niet onbelangrijk zijn, maar dat een groot deel van baanverliezers na een aantal jaar weer een baan heeft. In Nederland lijkt dat zelfs het snelst te gaan. De studies van Scheele et al. (2008), Abbring et al. (2002) en Kriechel (2003) laten zien dat rond de 70 procent na een jaar weer een andere baan heeft, na drie jaar is dat percentage volgens de meeste studies nog hoger. In het geval van Fokker was 85 procent van de baanverliezers na drie jaar weer werkzaam. Uiteraard moet hierbij wel vermeld worden dat de economische conjunctuur een rol speelt. Het faillissement van Fokker was in een periode van hoogconjunctuur, dat is anders dan de huidige situatie. Echter, de verschillende studies hebben betrekking op zowel perioden van hoog- als laagconjunctuur. De centrale boodschap, dat een grote meerderheid binnen een periode van 1 tot 3 jaar weer een baan vindt.

Tabel 3.9 Wetenschappelijke literatuur over werkloosheid en inkomensverlies na massaontslag

Auteur	Land	Werkloosheid	Inkomensverlies
Couch (2001)	Duitsland	-	13,5% (jaar1) 6,5% (jaar3)
Burda & Mertens (2001)	Duitsland	-	2,2% (jaar 4)
Lefranc (2003)	Frankrijk	30%-50% na twee jaar weer een baan	18% (jaar 2)
Albaek et al. (2002)	België Denenmarken	65% in drie jaar enige tijd werkloos Gemiddelde duur: 15,2 maanden 31% in drie jaar enige tijd werkloos Gemiddelde duur: 5,3 maanden	? 6,8%
Hijzen et al. (2005)	Groot-Brittannië	-	40,0% (jaar 1) 0,0% (jaar 5)
Gregory & Jukes (2003)	Groot-Brittannië	-	1,9% (jaar 3)
Aruampalam (2001)			11,4%
Scheele et al. (2008)	Nederland	67% na half jaar weer een baan 68% na 3 jaar weer een baan Gemiddelde duur: 4,7 maanden	-
Kriechel (2003)	Nederland (Fokker)	77% na 1 jaar weer een baan 83% na 2 jaar weer een baan 85% na 3 jaar weer een baan	11,9%
Abbring et al. (2002)	Nederland	55% na half jaar weer een baan 73% na 1 jaar weer een baan	5%

Bron: Scheele et al. (2008) en eigen literatuur studie SEO Economisch Onderzoek

Tabel 3.9 geeft ook de gevolgen voor de inkomenspositie weer. Gedwongen ontslag leidt vaak tot een verlies aan inkomen. Gedurende werkloosheid zijn de inkomsten vaak lager (een WW-uitkering is lager dan het loon daarvoor) en ook het salaris in een nieuwe baan kan lager zijn. De omvang van dit effect is moeilijker empirisch vast te stellen. De cijfers lopen uiteen van een verlies van 2 tot 40 procent. Ook hierbij geldt dat dit verlies na een aantal jaren snel minder wordt, hoewel er altijd een kleine achteruitgang kan blijven bestaan. Een verlies in de eerste jaren tussen 5 tot 10 procent lijkt het meest plausibel.

Tot slot kunnen op basis van de literatuur ook nog andere relevante conclusies worden getrokken:

- Oudere werknemers hebben meer moeite weer een baan te vinden dan jongeren;
- Dit geldt ook voor werknemers met een hoge anciënniteit; zij die al lang bij hetzelfde bedrijf werkzaam zijn, zoeken langer naar een baan;
- Het maakt voor de baanvindkansen uit in welke sector men werkzaam was voor ontslag. Hoewel de resultaten niet altijd eenduidig zijn lijken mensen uit de zakelijke dienstverlening (IT-specialisten in het bijzonder), gezondheidszorg en logistiek kansrijker te zijn;
- Het opleidingsniveau doet er toe: hoger opgeleiden vinden sneller een baan;
- Van de Werff en Heyma (2011) vinden ook dat de opleidingsrichting er toe doet. Personen met een bètatechnische achtergrond vinden bijvoorbeeld sneller een baan dan baanverliezers met een commerciële of economische achtergrond;
- Tot slot zijn er ook altijd winnaars. Bij iedere ontslaggolf geldt dat goede werknemers vlak voor of vlak na het massaontslag al een nieuwe baan vinden. Vaak gaan zij er zelfs in inkomen op vooruit.

Implicaties voor berekeningen

In bovenstaande paragrafen is geschetst waarom er een verschil kan bestaan tussen bruto en netto banen. Zonder tekort te doen aan de mensen die nu en in de toekomst betrokken zijn of kunnen raken bij het F-35 programma, zijn dit voor een groot deel geen extra banen. Uiteindelijk kan het grootste deel van deze mensen een plaats vinden elders op de arbeidsmarkt. Sterker nog, er staan momenteel niet voldoende bekwame technische opgeleide personen langs de zijlijn die de banen kunnen vervullen. Voor een groot deel komen deze mensen uit andere bedrijven en banen, dit is dus verdringing. Daarnaast zullen, met name in commerciële en administratieve beroepen, ook werklozen aan de slag komen dankzij het F-35 programma of productie die volgt uit een industriële participatie-opdracht bij een alternatief toestel. Tot slot zal een deel van de arbeidsvraag worden vervuld door werknemers uit het buitenland. In industriële productie, zeker in de vliegtuigmaakindustrie, is dit niet ongebruikelijk.

Hoe hoog is die verdringing? Wetenschappelijke theorie en empirie ontbreken, echter er kan wel een goede beredeneerde inschatting (*best educated guess*) worden gemaakt. Bij die argumentatie wordt rekening gehouden met schaarste aan bètatechnici en een beperkte mogelijkheid tot het inzetten van buitenlands personeel. Daarnaast wordt onderscheid gemaakt tussen directe en indirecte werkgelegenheid.

Voor het bepalen van de **directe werkgelegenheidseffecten** worden de volgende aannames gedaan.

- De directe werkgelegenheid bestaat voor 70 procent uit bètatechnici en 30 procent uit overige beroepen.
- Er is een krappe arbeidsmarkt voor bètatechnisch personeel op alle niveaus. Daarom is voor deze groep de verdringing volledig (100 procent).
- Personeel in niet-(bèta)technische beroepen kan deels worden gevonden onder werklozen. De helft van de arbeidsvraag wordt door werklozen vervuld, de andere helft is verdringing.
- Vanwege de schaarste aan (bèta)technisch personeel in Nederland, wordt 5 procent van de vraag vervuld door buitenlands personeel.

Voor het bepalen van de **indirecte werkgelegenheidseffecten** worden bijna dezelfde aannames behouden. Alleen is het aandeel technische arbeid in de toeleveringsbedrijven lager, namelijk maar 30 procent. Alle overige veronderstellingen blijven gelden. Per saldo betekent dit wel dat er relatief meer werklozen een baan vinden.

Werkgelegenheid op de korte en lange termijn

Tot slot moet bij werkgelegenheidseffecten ook onderscheid worden gemaakt tussen de korte en de lange termijn. Op korte termijn kunnen extra bestedingen (voor de F-35 of via industriële participatie-opdrachten) leiden tot extra banen. Werklozen kunnen voor een (klein) deel in de arbeidsvraag voorzien. Op de lange termijn zal via het (loon)prijsmechanisme de impuls langzaamaan afnemen en daarmee de werkgelegenheidseffecten teniet doen omdat er dan sprake is van volledige verdringing. Bovendien zal aan het eind van het programma, wanneer de productie en onderhoud stoppen, er zelfs sprake zijn van een omgekeerde negatieve impuls. In Bijlage B wordt dit mechanisme toegelicht. Kortom, bij voldoende geschikt aanbod vanuit werkloosheid kunnen er op korte termijn netto werkgelegenheidseffecten zijn, maar op de lange

termijn leidt het F-35 programma enkel tot een verschuiving van werkgelegenheid (verdringing). Per saldo is daarmee het werkgelegenheideffect nul.[26]

3.2.3 Arbeidsproductiviteit

Een belangrijk punt van kritiek van het CPB (2009) op PWC (2008) is dat de effecten van een toenemende arbeidsproductiviteit door de tijd zouden zijn genegeerd. Bij arbeidsproductiviteit gaat het om de toegevoegde waarde die vanuit arbeid (dus door een werkende) geproduceerd kan worden per tijdseenheid, zoals een arbeidsjaar. Door gebruik van nieuwe technologieën, meer geavanceerde machines en apparaten of een nieuwe manier van werken, neemt de productiviteit ieder jaar toe. Hoewel ontwikkelingen van jaar tot jaar nog wel eens flink kunnen schommelen, laat Tabel 3.10 zien dat in de industrie de arbeidsproductiviteitsstijgingen gemiddeld hoog zijn. Overigens mag er niet teveel waarde worden ontleend aan de niveaus in de verschillende deelsectoren want de gebruikelijke berekening van arbeidsproductiviteit kent beperkingen (zie Box 3.1).

Tabel 3.10 De arbeidsproductiviteit groeit snel in de industrie

	Arbeidsproductiviteitsgroei gemiddeld 1989-2011	Arbeidsproductiviteit omvang 2011
Alle economische activiteiten	**1,0%**	**€ 79.896**
Industrie	**3,1%**	**€ 92.098**
Sectoren ingeschakeld voor gevechtsvliegtuigindustrie		
Rubber- en kunststof	2,8%	€ 71.724
Basismetaal	4,0%	€ 84.550
Metaalproducten	2,7%	€ 70.366
Elektrotechnisch	3,7%	€ 46.689
Elektrische apparaten	3,6%	€ 57.933
Machine-industrie	4,7%	€ 101.222
Overige transportmiddelen	**3,0%**	**€ 60.105**
Groothandel	3,4%	€ 99.865
IT-dienstverlening	1,6%	€ 70.750
Architecten & ingenieurs	-0,7%	€ 59.018
Speur en ontwikkelingswerk	-1,3%	€ 59.344
Onderwijs	-0,8%	€ 69.815
Overige sectoren ingeschakeld voor defensie en veiligheidsindustrie		
Textiel	4,1%	€ 75.000
Auto-maakindustrie	8,5%	€ 108.474
Telecommunicatie	7,9%	€ 279.567
Logistiek	1,8%	€ 67.971

Bron: CBS (2012a,b), bewerking SEO Economisch Onderzoek

[26] Dit betekent ook dat bovenstaande veronderstelling over de mate van verdringing op korte termijn, voor het lange termijn beeld niet uitmaakt. Als de verdringing lager is en er meer werklozen een baan vinden zullen de korte termijn effecten groter zijn. Als vuistregel geldt daarvoor, bij gelijkblijvend aandeel buitenlandse werknemers, dat het effect evenredig toeneemt. Dus een verdeling met 20% werklozen (in plaats van 10%) betekent een twee keer zo groot korte termijn effect.

Tabel 3.10 presenteert ook de ontwikkeling in de gevechtsvliegtuigenindustrie (een verzameling van deelsectoren beschreven in paragraaf 3.1.4). Met name in industriële deelsectoren zoals basismetaal, machine-industrie en overige transportmiddelen[27] is de gemiddelde groei van de arbeidsproductiviteit hoog, zeker 3 procent. In sectoren als architecten en ingenieurs, speur- en ontwikkelingswerk en onderwijs zijn arbeidsproductiviteitsstijgingen zelfs negatief. Bij het produceren van een gevechtsvliegtuig wordt het merendeel van de productie echter gerealiseerd in de deelsector overige transportmiddelen. In het afgelopen decennia was de arbeids-productiviteitsstijging daar jaarlijks gemiddeld 3 procent. Dit betekent dat door de tijd heen met steeds minder mensen dezelfde productie geleverd kan worden. Het meenemen van productiviteitsgroei leidt tot minder werkgelegenheid, maar in totaal tot meer productie en welvaart, omdat de vrijgekomen werknemers op lange termijn elders worden ingezet, zoals toegelicht aan het eind van paragraaf 3.2.2.

Bij eventuele industriële participatie-opdrachten zou er ook productie kunnen vallen in andere sectoren die niet vallen onder de gevechtstoestellenindustrie maar in andere defensie- en veiligheidindustrie. Deze zijn ook in Tabel 3.10 meegenomen, in de laatste vier rijen. Wat hier opvalt, is dat zowel het niveau als het ontwikkeling in de afgelopen jaren vrij hoog is geweest.

3.3 Toekomstscenario's

Bij het inschatten van de economische effecten van de beleidsopties is van groot belang hoe de Nederlandse economie zich in de komende tientallen jaren zal ontwikkelen. Twee factoren hebben een grote invloed op de effecten:

- De stijging van de arbeidsproductiviteit (productie per werknemer). Als de arbeids-productiviteit snel toeneemt, levert een gegeven hoeveelheid extra productie minder banen op;
- De werkloosheid. Als de werkloosheid hoger is, is er meer kans dat extra banen door werklozen worden vervuld.

Beide factoren hangen sterk samen met de economische groei. Economische groei komt deels voort uit stijging van de arbeidsproductiviteit. En naarmate de economische groei hoger is, is de werkloosheid doorgaans lager.

In deze studie worden lange termijn scenario's van het Centraal Planbureau gebruikt. De meest recente scenario's zijn gepubliceerd in 2004 (Huizinga en Smid, 2004)[28]. Uit tabel 3.11 komt de sterke samenhang tussen groei, arbeidsproductiviteit en werkloosheid duidelijk naar voren. Ook blijkt dat de scenario's Regional Communities en Global Economy uitgesproken ongunstige resp. gunstige ontwikkelingen beschrijven, terwijl Strong Europe en Transatlantic Market meer gematigde toekomstbeelden vormen.

[27] In deze deelsector zitten bedrijven die specifiek gericht zijn op te produceren van vliegtuigonderdelen zoals de verschillende Fokker-bedrijven, DutchAero en anderen.

[28] Later zijn deze scenario's verder uitgewerkt; zie Janssen et al. (2006).

Box 3.1 Arbeidsproductiviteit is een imperfecte indicator van economische meerwaarde

Productiviteit is lastig te meten. Vaak wordt daarvoor de toegevoegde waarde gedeeld op een het aantal arbeidsjaren. Dit heeft twee belangrijke beperkingen:

1. *Productie en de inzet van arbeid bewegen niet één-op-één*. Bijvoorbeeld, in een periode van laagconjunctuur zal men in eerste instantie terughoudend zijn met het ontslaan van medewerkers (*labor hoarding*) waardoor de productie en werkdruk wel dalen, maar het aantal werkenden niet in gelijke mate. Daardoor neemt de productiviteit af. Tegelijkertijd wanneer de conjunctuur weer opleeft, is men in eerste instantie terughoudend met het aannemen van nieuw personeel terwijl de productie en werkdruk wel stijgen. In die periode piekt de productiviteit. Jaarcijfers kunnen daarom flink verschillen zonder dit daadwerkelijk aan veranderingen in productiviteit is toe te schrijven.
2. *De toegevoegde waarde is niet alleen een verdienste van arbeid.* Productie is een resultaat van de inzet van meerdere productiefactoren. Machines en werknemers creëren samen een product. In sectoren waar relatief veel kapitaal wordt ingezet is de arbeidsproductiviteit daarom ook hoger. Omdat het aandeel van arbeid en kapitaal in de toegevoegde waarde in de meeste statistieken niet van elkaar te scheiden valt, zullen werknemers in kapitaalintensieve sectoren productiever lijken.

Kortom, aan de niveaus van arbeidsproductiviteit berekend via statistieken van het CBS mag niet teveel waarde worden gehecht Een vergelijking van de niveaus tussen sectoren is niet alleen een vergelijking van de productiviteit van arbeid in de verschillende sectoren, maar vooral een vergelijking van de kapitaalintensiteit. In deze studie wordt de arbeidsproductiviteit daarom alleen gebruikt om de verwachte omzet om te rekenen naar bruto banen. Het niveau van de arbeidsproductiviteit is geen indicator voor het innovatief vermogen of het economisch belang van een sector in vergelijking met andere sectoren.

De netto toegevoegde waarde die in dit rapport wordt berekend is daarom niet een resultante van een verschuiving van werknemers van sectoren met een lage arbeidsproductiviteit naar sectoren met een hoge arbeidsproductiviteit. Sterker nog, deelname aan de F-35 zou dan leiden tot een productiviteitsverlies: de arbeidsproductiviteit in de overige transportmiddelen industrie is slechts 60.000 euro per arbeidsjaar, dat is veel lager dan het gemiddelde in de industrie van bijna 90.000 euro per arbeidsjaar. Dit is ook niet vreemd want juist een innovatieve industrie met veel R&D leunt meer op mensen en minder op massaproductie en grote machines. Als mensen van industriesectoren naar R&D sectoren verschuiven dalen de kosten van kapitaal. Een berekening van het verschil in arbeidsproductiviteit houdt daar geen rekening mee. Voor de berekening van de effecten op de netto toegevoegde waarde gaan we daarom uit van de inkomenswinst die men maakt wanneer men vrijwillig van baan wisselt. Deze groei in salaris is een betere maat voor de groei in productiviteit.

Tabel 3.11 Groei en werkloosheid verschillen sterk tussen scenario's

	Regional Communities	Strong Europe	Transatlantic Market	Global Economy
Gemiddelden 2002-2040				
Economische groei (BBP; % per jaar)	0,7	1,2	1,7	2,1
Arbeidsproductiviteit (stijging per jaar in %)	1,2	1,5	1,9	2,1
Werkloosheid (% van de beroepsbevolking)	7,3	5,7	4,6	4,1

Bron: Huizinga en Smid (2004)

Dit onderzoek gaat in eerste instantie uit van één basisbeeld van de toekomst, waarna onzekerheden worden weergegeven met gevoeligheidsanalyses en bandbreedtes. Het basisbeeld is gematigd van aard, terwijl de gevoeligheidsanalyses meer uitgesproken ontwikkelingen beschrijven. Daarom zijn de scenario's Strong Europe en Transatlantic Markets het meest geschikt als basisbeeld. Volgens het CPB (2012) is er geen reden om de scenario's te herzien, ondanks de kredietcrisis en de Eurocrisis. Als basisbeeld is gekozen voor Transatlantic Markets omdat Strong Europe pas kan ontstaan als Europa gezamenlijk een oplossing vindt voor de

huidige problemen[29]. Bovendien vereisen deze problemen waarschijnlijk een forse aanpassing van de welvaartsstaat; dit past beter bij Transatlantic Markets dan bij Strong Europe. Bij de gevoeligheidsanalyses in hoofdstuk 6 wordt uitgegaan van Regional Communities en Global Economy. Hierdoor komt de bandbreedte van economische onzekerheid volledig in beeld.

3.4 Kennis en innovatie

De effecten van de participatie aan het F-35 programma of industriële participatie-opdrachten op kennis en innovatie wordt in deze studie kwalitatief behandeld. Het effect van kennis en innovatie kan niet op verantwoorde wijze in geld of arbeidsjaren worden uitgedrukt, om verschillende redenen:

- Allereerst is er geen goed beeld van verwachte innovatieopbrengsten in het F-35 programma of andere beleidsopties. Hoewel er concrete voorbeelden zijn van kennisontwikkeling en mogelijkheden voor spin-off en spillover zijn de verdienmodellen nog (te) onzeker. Patenten bieden slechts een partieel beeld en kunnen niet allemaal (volledig) aan investeringsprogramma's worden gekoppeld. Een kwantitatieve aanpak kan daardoor niet worden gerechtvaardigd.
- Een alternatieve berekening, gebaseerd op een macro-economische top-down benadering, is ook niet mogelijk. Uit wetenschappelijke literatuur is geen eenduidig beeld van het effect van innovatie op productie of welvaart. Uitgebreide studies als Erken (2008) tonen aan dat innovatie een belangrijke bron is van arbeidsproductiviteitgroei en daarmee van economische groei. Ook Lanser en Van der Wiel (2011) geven aan dat verschillende indicatoren voor innovatie (zoals R&D-uitgaven, R&D-personeel, patenten) positief correleren met hogere productiviteit en welvaart. Er is echter geen consensus over de omvang van het effect van innovatie (rendementen variëren namelijk van 4% tot 183%) en hoe de mechanismen precies werken.
- PWC (2008) kwantificeert spin-offs en spillovers op basis van interviews met betrokken bedrijven. Naar de mening van SEO vormen interviews met belanghebbenden over (ver) in de toekomst gelegen en enigszins ongrijpbare effecten een minder goede basis voor kwantitatieve inschattingen. De verwachtingen van bedrijven kunnen bijvoorbeeld gebaseerd zijn op *wishful thinking*, op ervaringen met de F-16 of op potenties in plaats van reële verwachtingen. In dit onderzoek wordt voor andere aspecten dan innovatie wel informatie uit interviews gebruikt, maar deze informatie kan op die gebieden worden gevalideerd op basis van statistieken en/of wetenschappelijk onderzoek.

Kennisontwikkeling, spin-offs en spillovers

De omvang en causaliteit van de relatie tussen indicatoren als R&D-uitgaven, -personeel of aantallen patenten en economische groei is nog lang niet eenduidig. Wel bestaat er een heldere lijn van argumentatie hoe en waarom een programma als de F-35 innovatie en economisch groei kan stuwen. Hoogwaardige technologieën en innovaties ontstaan niet zomaar. Voordat een goed idee ook commercieel goed uit te venten is, is er een lange weg afgelegd. De Amerikaanse overheid (zie bijvoorbeeld Department of Defense, 2011) hanteert hiervoor het concept van *technology readiness levels* (TRLs). Dit is een methode waarbij het gehele ontwikkelingsproces is

[29] Hiermee is niet gezegd dat Strong Europe onwaarschijnlijk zou zijn, maar wel dat dit scenario ingrijpende internationale beleidskeuzes veronderstelt.

opgedeeld in niveaus van kennisontwikkeling. De eerste niveaus (TRL 1-2) zijn die van abstracte kennis, bijvoorbeeld modellen op een universiteit. In de daaropvolgende niveaus wordt de kennis steeds meer toegepast. De laatste niveaus (TRL 7-9) zijn die van concrete prototypes en het uiteindelijke kant-en-klare product. Die laatste stappen kunnen ook plaatsvinden op de R&D afdelingen van bedrijven. De weg van TRL 1 (een goed idee) naar TRL 9 (product) vergt tijd, energie en vele investeringen.

Grote industrieel programma's als de F-35, maar ook alternatieve toestellen of andere producten, maken het mogelijk dat alle niveaus doorlopen worden. Bijvoorbeeld de composiet landing-gestellen die nu worden toegepast in de F-35 zijn een gevolg van eerdere ontwikkelingen op lage TRL-niveaus die al voor het F-35 programma zijn gestart. In de luchtvaartindustrie duurt zo'n heel traject van TRL1 tot en met TRL9 eerder decennia dan een paar jaar. Programma's als het F-35 programma zijn daarmee een *enabler*, of *stepping stones*. Dergelijke projecten bieden een voldoende lange horizon en zorgen voor de nodige financiële middelen het gehele ontwikkelings-traject te laten voortbestaan en een impuls te geven. Omdat de ontwikkelingsfase van het F-35 programma nog relatief kort heeft geduurd, zijn de eerste concrete innovaties nu nog vooral doorontwikkelingen van bijvoorbeeld TRL7 naar TRL9.

Hoewel de effectiviteit van kennisontwikkeling niet te meten is, lijkt een hoog niveau van R&D-uitgaven positief te correleren met meer innovatie (Erken, 2008). Cijfers van het CBS (2012c en 2012e) op relevante indicatoren als R&D-uitgaven en –personeel bevestigen dat de industrie kennisintensief is, zie Tabel 3.12.

Tabel 3.12 R&D-uitgaven en R&D-personeel in verschillende sectoren (2008-2010)

R&D-uitgaven	**Omvang (mln euro)**			**% als totaal van BBP in sector**		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Alle sectoren	5.263	4.900	5.218	1,0%	0,9%	1,0%
Industrie	3.758	3.555	3.541	5,4%	5,6%	5,3%
Overige transportmiddelen	35	34	62	2,8%	2,8%	5,4%
R&D-personeel	**Omvang (arbeidsjaren)**			**% als totaal van alle arb.jaren in sector**		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Alle sectoren	48.000	42.250	54.250	0,7%	0,6%	0,8%
Industrie	31.750	28.500	31.500	3,9%	3,6%	4,1%
Overige transportmiddelen	1.000	400	900	5,8%	2,3%	4,8%

Bron: CBS 2012c en 2012e, bewerking SEO Economisch Onderzoek

In de industrie wordt het grootste deel van de R&D-uitgaven gedaan (ruim 3,5 miljard op een totaal van 5 miljard). De omvang van R&D-uitgaven als totaal van het BBP voor die sector is ruim 5 procent, tegenover 1 procent in Nederland. In de overige transportmiddelenindustrie is dit wat lager in termen van R&D-uitgaven, maar wat hoger in termen van R&D personeel. Het NIVR (2006) beweert zelfs dat dit voor het F-35 programma in het bijzonder 11 procent van de omzet R&D uitgaven betreft. Als dat waar is, lijkt het F-35 programma zeer innovatief. Ook in termen van R&D-personeel komen zowel de industrie als vliegtuigmaakindustrie (excl. militaire productie) in het bijzonder goed voor de dag.

Wanneer het proces van kennisontwikkeling goed is doorlopen zijn er niet alleen mogelijkheden om de kennis te verbeteren, maar ook om deze aan te passen en zodoende nieuwe producten voor misschien heel andere klanten te ontwikkelen. Dit zijn de technologische spin-offs (nieuwe producten binnen de eigen sector) en spillovers (buiten de eigen sector) waar in hoofdstuk 2 al bij stilgestaan is. Daarnaast bestaan ook *marktgerelateerde spin-offs en spillovers*: in dit geval gaat het om nieuwe contacten (en daarmee toekomstige opdrachten) die volgen uit een verbeterde reputatie en netwerk op basis van een succesvolle innovatie.

Analysekader kennis en innovatie

Cijfers als in Tabel 3.12 duiden op een hoogwaardig karakter van de productie van gevechtsvliegtuigen en andere industriële productie, maar bieden geen mogelijkheden om uiteindelijk de effectiviteit van investeringen te beoordelen. Desalniettemin, ook een kwalitatieve benadering heeft een analysekader nodig om de verschillen tussen de beleidsopties op te kunnen beoordelen. In hoofdstuk 2 zijn al argumenten genoemd waarom het F-35 programma een bijdrage kan bieden aan de productiviteit van de Nederlandse economie en welvaart in het algemeen. Ook hierboven is ingegaan op de manier hoe kennisontwikkeling, spin-offs en spillovers zich in de praktijk kunnen voordoen. Op basis hiervan worden in hoofdstuk 5 de volgende centrale vragen beantwoord om de te verwachten resultaten op het gebeid van kennis en innovatie voor alle drie de beleidsopties te bekijken:

- Welke concrete kennis/spin-offs/spillovers zijn er in het kader van het F-35 gerealiseerd?
- Welke worden nog verwacht?
- Hoe is dit proces verlopen?

Wat zijn de gevolgen voor toekomstige kennis/spin-offs/spillovers van de beleidsopties Stoppen en Uitstappen testfase.

4 Economische effecten

Het netto werkgelegenheidseffect van het F-35 programma is bescheiden want het leidt vooral tot verschuiving van werknemers naar F-35 banen vanuit andere banen. Het F-35 programma levert wel meer productie op. Als Nederland stopt met deelnemen of uit de testfase stapt, gaat een deel van de extra productie verloren.

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de analyses die in hoofdstuk 3 zijn beschreven. De beleidsopties Doorgaan, Stoppen en Uit de testfase leiden alle drie tot directe omzet bij bedrijven in de defensiegerelateerde industrie, maar ook tot indirecte omzet bij bedrijven in andere sectoren[30]. Voor deze productie zijn mensen en productiemiddelen nodig. Dit hoofdstuk brengt de directe en indirecte gevolgen van de drie beleidsopties in kaart op basis van drie indicatoren: omzet, toegevoegde waarde en werkgelegenheid. De toegevoegde waarde is de omzet na aftrek van kosten van leveringen van inputs door andere bedrijven. De werkgelegenheid wordt gemeten in arbeidsjaren. Hierbij is van belang dat dit gaat om arbeidsjaren opgeteld over een periode van meerdere decennia. Per jaar zijn de effecten aanzienlijk kleiner[31]. **Arbeidsjaren zijn dus niet gelijk aan banen.**

Bruto versus netto effecten

Bij elk van de indicatoren wordt onderscheid gemaakt tussen bruto en netto effecten:

- De term bruto wordt gebruikt om de effecten aan te geven die voorvloeien uit bijdragen aan de productie van de F-35, of voor industriële participatie-opdrachten bij aanschaf van een ander toestel. **De term bruto duidt aan dat deze effecten niet mogen worden opgevat als extra effecten voor de Nederlandse economie.**
- **De extra effecten voor de Nederlandse economie worden aangeduid met de term netto**. Dit zijn de effecten die overblijven na aftrek van verdringingseffecten op de arbeidsmarkt. De netto effecten zijn kleiner dan de bruto effecten, met name op lange termijn.

4.1 Bruto omzet en toegevoegde waarde

Deze paragraaf beschrijft de resultaten betreffende de omzet en toegevoegde waarde gerelateerd aan de drie beleidsopties. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de korte termijn (2013-2017) en de lange termijn (2018-2034). De bruto omzet uit de onderhoudsfase loopt hierbij tot 2064, 30 jaar nadat het laatste Nederlandse F-35 toestel volgens planning wordt geproduceerd. De directe omzet uit de JSF Thermometer is verdeeld over de productiejaren 2007-2036, naar rato van het totaal geproduceerde toestellen. De hieruit geraamde omzet tot 2013 is constant voor alle drie de beleidsopties. De bruto directe omzet is verkregen door de cijfers uit de JSF thermometer (tegen

30 Omdat F-35 bedrijven producten of diensten afnemen bij hun toeleveranciers (en de toeleveranciers weer bij hun toeleveranciers, etc.) leidt directe omzet tot indirecte omzet bij andere bedrijven. De termen direct en indirect worden dus gebruikt om onderscheid te maken tussen bedrijven die direct betrokken zijn bij de F-35 (of industriële participatie-opdrachten) en overige bedrijven.

31 Zo rapporteerde PWC (2008) een werkgelegenheid van ca. 25000 arbeidsjaren in de productiefase van de F-35. Als de productiefase 25 jaar duurt, zijn dat gemiddeld 1000 arbeidsjaren per jaar, dus 1000 voltijdsbanen.

wisselkoers € 0,7752) te vermenigvuldigen met de realisatiepercentages (uit tabel 3.2). De bruto indirecte omzet is verkregen na vermenigvuldiging met de Leontief inverse (zie paragraaf 3.1.6). Dezelfde berekeningswijze is uitgevoerd voor de beleidsopties 'Doorgaan' en 'Uitstappen testfase'.

Belangrijk is dat het in de deze paragraaf niet gaat om extra effecten, want de productie-impuls gaat voor een deel ten koste van productie elders in de economie. De uiteindelijke netto effecten op omzet en toegevoegde waarde worden beschreven in paragraaf 4.3.

In termen van bruto omzet en toegevoegde waarde is Doorgaan de meest gunstige beleidsoptie voor Nederlandse bedrijven, zo blijkt uit Tabel 4.1. Onder het F-35 programma (beleidsoptie Doorgaan) is de waarde van de orderportefeuille het grootst. Stoppen of Uit de testfase hebben lagere omzetverwachtingen tot gevolg. Stoppen heeft tot gevolg dat de F-35 productie (na ongeveer twee jaar) uit Nederland zal verdwijnen. Daarvoor in de plaats zal Nederland een alternatief toestel aanschaffen en via het participatiebeleid industriële participatie-opdrachten verwerven voor Nederlandse bedrijven. De bruto directe omzet (en toegevoegde waarde) voorkomend uit deze industriële participatie-opdrachten is echter lager dan in de beleidsoptie Doorgaan, zowel in de productiefase als in de onderhoudsfase. Ook de bruto indirecte omzet (en toegevoegde waarde[32]) in andere bedrijfstakken is hierdoor lager.

Tabel 4.1 Bruto directe en indirecte omzet lager bij stoppen met de F-35

	Productiefase		Onderhoudsfase		
	2013-2017	2018-2034	2013-2017	2018-2064	(mln euro's)
Bruto directe omzet					
Doorgaan	822	4.500	52	11.877	
Stoppen	-285	-1.652	-52	-5.578	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-78	-391	-10	-2.375[33]	*t.o.v. doorgaan*
Bruto indirecte omzet					
Doorgaan	494	2.704	31	7.139	
Stoppen	-171	-992	-31	-3.353	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-47	-236	-6	-1.428	*t.o.v. doorgaan*
Bruto directe toegevoegde waarde					
Doorgaan	351	1.920	22	5.087	
Stoppen	-121	-699	-22	-2.389	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-32	-160	-4	-1.017	*t.o.v. doorgaan*
Bruto indirecte toegevoegde waarde					
Doorgaan	206	1.130	13	2.982	
Stoppen	-72	-414	-13	-1.400	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-20	-99	-3	-596	*t.o.v. doorgaan*

Bron: SEO Economisch Onderzoek

32 De toegevoegde waarde kan worden berekend uit de verhouding tussen toegevoegde waarde en bruto productie naar sector in de input-output tabel.

33 Onzekere raming. Onduidelijk is welke consequenties het negatieve signaal van het uitstappen uit de testfase heeft op de besluitvorming omtrent opdrachten in de onderhoudsfase.

De totale verwachte bruto directe omzet gerelateerd aan het F-35 programma in de productiefase is € 5,3 miljard. Deze productie impliceert bij bedrijven in andere sectoren een bruto indirecte omzet van € 3,1 miljard, waarmee de totale bruto directe en indirecte omzet op € 8,4 miljard uitkomt. De verhouding tussen bruto directe en indirecte omzet is ongeveer gelijk voor alle drie de beleidsopties: er komt circa 60 procent indirecte omzet bij de directe omzet. In de beleidsoptie Stoppen wordt een daling (t.o.v. Doorgaan) verwacht van de totale (directe en indirecte) bruto omzet in de productiefase met circa € 3 miljard. 'Uit de testfase' heeft in mindere mate negatieve gevolgen voor de bruto omzet in de productiefase dan wanneer Nederland zich volledig terugtrekt uit het F-35 programma. De bruto directe omzet voortvloeiend uit orders uit het F-35 programma zal naar verwachting deels niet worden vervuld vanwege het negatieve signaal dat Nederland afgeeft. De verwachte daling van de (directe en indirecte) bruto omzet in de productiefase wordt in de beleidsoptie 'Uit de testfase' dan ook geschat op € 0,8 miljard.

In termen van bruto toegevoegde waarde blijven de verschillen tussen de beleidsopties relatief even groot, maar verandert het niveau door aftrek van productiekosten. De bruto toegevoegde waarde (direct en indirect) in de productiefase wordt op circa € 3,6 miljard geschat.

Uit Tabel 4.1 blijkt dat niet alleen de productiefase van belang is, maar ook de onderhoudsfase. De onderhoudsfase start in de periode 2013-2017 en loopt door tot en met 2064. Over de gehele onderhoudsfase wordt er voor circa € 12 miljard bruto directe omzet verwacht en € 7 miljard aan bruto indirecte omzet (resp. € 5,1 en € 3 miljard aan bruto toegevoegde waarde). De beleidsoptie 'Stoppen' heeft tot gevolg dat Nederlandse bedrijven geen rol meer spelen in de onderhoudsfase van het F-35 programma. Nederland zal wel trachten via het industrieel participatiebeleid de onderhoudskosten voor een eventueel alternatief toestel deels ten goede te laten komen aan Nederlandse bedrijven. Dit leidt tot circa € 9 miljard aan directe en indirecte omzet, waarbij er van uit is gegaan dat onderhoud aan een alternatief toestel even veel kost als onderhoud aan een F-35.

De gevolgen voor de rol van Nederlandse bedrijven in de onderhoudsfase door het uitstappen uit de testfase zijn lastig in te schatten. Uitstappen uit de testfase kan door opdrachtgevers voor onderhoudswerk worden geïnterpreteerd als een eerste stap richting volledig stoppen en aanschaf van een alternatief toestel. Indien dit inderdaad het geval is zal er in Nederland geen F-35 onderhoud plaatsvinden. De mate waarin Nederland de hoofdaannemers kan overtuigen dat zij uiteindelijk toch voor de F-35 kiest zal bepalend zijn voor de rol die Nederlandse bedrijven krijgen in de onderhoudsfase. In de berekeningen is uitgegaan van 20 procent minder omzet in de onderhoudsfase in vergelijking met de beleidsoptie Doorgaan.

Industriële participatie als benchmark

Als partnerland in het F-35 programma heeft Nederland geen formeel recht op industriële participatie-opdrachten. Niettemin kan de omzet die Nederland naar verwachting krijgt toebedeeld worden vergeleken met de Nederlandse uitgaven, om na te gaan in welke mate uitgaven naar Nederland terugvloeien. De directe omzet voor productie in Nederland wordt in dit rapport geschat op ca. € 5,3 mld. De Nederlandse uitgaven worden door de Algemene Rekenkamer (2012) geschat op ca. € 6,5 mld. Overigens kunnen zich ook nieuwe kansen op omzet voordoen die nu nog niet in de JSF thermometer zitten. Als 100 procent industriële

participatie als doel of benchmark wordt gezien, zou het streven kunnen zijn om nog tenminste 1 miljard euro extra productieomzet 'binnen te halen'[34].

4.2 Werkgelegenheid

In deze paragraaf staan de gevolgen van verschillende beleidsopties voor de werkgelegenheid in de Nederlandse economie centraal. Aan het begin van dit hoofdstuk (en in hoofdstuk 3) is het onderscheid tussen bruto en netto effecten toegelicht. De bruto en netto uitkomsten worden in aparte tabellen gepresenteerd en met elkaar vergeleken. Opnieuw zijn de verschillen ten opzichte van de beleidsoptie 'Doorgaan' uitgelicht.

4.2.1 Bruto werkgelegenheidseffecten

Tabel 4.2 laat de bruto werkgelegenheidseffecten zien van Doorgaan; en van Stoppen en Uit de testfase ten opzichte van Doorgaan. Het gaat hier om het aantal arbeidsjaren dat direct en indirect met de productie van F-35's dan wel industriële participatie-opdrachten is gemoeid. Dit zijn niet de totale netto werkgelegenheidseffecten voor de gehele Nederlandse economie; die volgen in 4.2.3. Uitgaande van een levensduur van 30 jaar, eindigt in 2064 het onderhoud voor het laatst geproduceerde toestel. Bruto arbeidsmarkteffecten komen in de productiefase tot stand tot 2034, en in de onderhoudsfase tot 2064.

Doorgaan leidt tot een inzet van circa 26.000 arbeidsjaren in de productiefase en circa 49.000 arbeidsjaren in de onderhoudsfase. De bruto werkgelegenheidseffecten van Stoppen en Uit de testfase zijn negatief vergeleken met Doorgaan. De verwachting is dat de orders voor Nederlandse bedrijven in de productiefase afnemen als Nederland besluit uit de testfase te stappen. Ten opzichte van 'Doorgaan' komt dit in eerste instantie tot uiting in een verlies van werkgelegenheid tot 2017. Nederlandse bedrijven die betrokken zijn bij de testfase hebben nu immers geen voorkeurspositie meer. Op de langere termijn werkt ook dit verlies in werkgelegenheid door, omdat bedrijven door het uitstappen uit de testfase minder goed gepositioneerd staan voor productieorders.

Op de korte termijn verdwijnt er bij stopzetting van het F-35 programma eveneens werkgelegenheid bij de bedrijven die in de periode tot en met 2017 productie gepland hebben. Hoewel er aan de andere kant banen ontstaan die voortvloeien uit industriële participatie-opdrachten, is het totale aantal banen bij 'Stoppen' lager dan de werkgelegenheid die het complete F-35 programma schept.

[34] Dit is geen onrealistisch uitgangspunt, zie ook voetnoot 9. Voor onderhoud is verondersteld dat de Nederlandse uitgaven voor 100% terugkomen in de vorm van Nederlandse omzet.

Tabel 4.2 Bruto werkgelegenheid lager bij stoppen met F-35 programma

	Productiefase		Onderhoudsfase		
	2013-2017	2018-2034	2013-2017	2018-2064	
Bruto arbeidsjaren					
Doorgaan	4.807	21.612	295	48.921	
Stoppen	-1.655	-7.060	-295	-22.992	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-440	-1.850	-59	-9.784	*t.o.v. doorgaan*

Bron: SEO Economisch Onderzoek

In de onderhoudsfase zijn de verschillen in bruto werkgelegenheid in de periode 2018-2074 relatief groot. Het onderhoud van F-35 toestellen levert tot 2017 een beperkt aantal banen op, omdat het grootste deel van de toestellen op dat moment nog geproduceerd moet worden. De Nederlandse afspraken over onderhoud met Italië en Noorwegen en de Nederlandse ambities voor onder andere het motoronderhoud van de Europese F-35 vloot leiden tot een grote verwachting in termen van bruto arbeidsjaren op de langere termijn. Omdat het onderhoud van toestellen die eventueel van de plank worden gekocht in de optie Stoppen veelal verzorgd wordt door landen die betrokken zijn geweest bij de productie van die toestellen, valt hier voor Nederlandse bedrijven relatief weinig werkgelegenheid te behalen. Er ontstaat wel werkgelegenheid door industriële participatie-opdrachten, maar dit is relatief klein in omvang vergeleken met het onderhoud van de F-35. Het gevolg is een groot verschil in bruto arbeidsjaren in het onderhoud van toestellen op lange termijn tussen Doorgaan en Stoppen.

Op de lange termijn levert het uitstappen uit de testfase een verminderde bruto werkgelegenheid in de onderhoudsfase van de F-35 op. Net als in de productiefase is dit een gevolg van de verslechterde positie van Nederlandse F-35 bedrijven waardoor de kans op onderhoudswerk aan de F-35 toestellen kleiner wordt.

4.2.2 Netto werkgelegenheidseffecten

Na correctie voor verdringing (zie hoofdstuk 3) en structurele veranderingen in werkgelegenheid (zie bijlage B) geeft tabel 4.3 de resultaten van verschillende beleidsopties ten opzichte van doorgaan met het F-35 programma in netto arbeidsjaren. De resultaten in onderstaande tabel kunnen gelezen worden als extra werkgelegenheid voor Nederlanders in de totale Nederlandse economie. Uitgaande van een levensduur van 30 jaar, eindigt in 2064 het onderhoud voor het laatst geproduceerde toestel. Tien jaar later faseren de laatste arbeidsmarkteffecten van het onderhoud aan de F-35 vloot uit (zie bijlage B). Daarom telt de onderhoudsfase in deze paragraaf de effecten op tot en met 2074. Op dezelfde wijze vinden de arbeidsmarkteffecten in de productiefase plaats tot en met 2044.

Het F-35 programma zal veel (bruto) werkgelegenheid scheppen. Omdat het veelal werk betreft voor bètatechnici, en omdat er schaarste is aan technisch personeel, is het aannemelijk dat er sprake is van verdringing. Slechts een klein deel van de F-35 banen kan worden opgevuld door werklozen (zie hoofdstuk 3). Met andere woorden, F-35 productie leidt vooral tot verschuiving van werknemers en in mindere mate tot een lagere werkloosheid (zie voor een nadere toelichting bijlage B). Met name hierdoor zijn de netto werkgelegenheidseffecten van de beleidsopties klein in verhouding tot de bruto werkgelegenheid.

Tabel 4.3 Effecten op netto werkgelegenheid relatief klein

	Productiefase		Onderhoudsfase		
	2013-2017	2018-2044[35]	2013-2017	2018-2074[36]	
Netto arbeidsjaren					
Doorgaan	752	-1.066	62	-62	
Stoppen	-307	307	-62	62	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-92	92	-12	12	*t.o.v. doorgaan*

Bron: SEO Economisch Onderzoek

Het tijdelijke karakter van het F-35 programma (weliswaar meerdere decennia, maar toch eindig in de tijd) zorgt ervoor dat op zeer lange termijn geen extra banen gecreëerd worden en het netto-effect op de werkgelegenheid nul is. Dit geldt niet alleen voor de productie van de F-35, maar is van toepassing op alle tijdelijke vraagimpulsen, dus ook op de onderhoudsfase en op industriële participatie-opdrachten. Derhalve zijn de netto werkgelegenheidseffecten van Stoppen en Uit de testfase gelijk aan nul als we deze effecten optellen tot en met 2044 (productie)[37] dan wel 2074 (onderhoud).

4.3 Netto omzet en toegevoegde waarde

Deze paragraaf belicht de netto effecten van verschillende beleidsopties op omzet en toegevoegde waarde in de Nederlandse economie. De resultaten worden opnieuw weergegeven op basis van twee perioden in twee verschillende fasen. Hierbij is doorgaan met het F-35 programma wederom als referentie gekozen.

4.3.1 Netto effecten op de toegevoegde waarde

Tabel 4.4 geeft de resultaten weer van de diverse beleidsopties ten opzichte van doorgaan met het F-35 programma. Doorgaan leidt tot extra omzet en toegevoegde waarde doordat de arbeidsproductiviteit van naar F-35 productie 'verschoven' werknemers stijgt en doordat (tijdelijk; maximaal 10 jaar; zie bijlage B) meer werklozen actief worden. Daarnaast is het aantal buitenlanders dat werkzaam is in de Nederlandse economie hoger als Nederland doorgaat met het F-35 programma, hierdoor stijgt de netto omzet eveneens.

Stoppen met het F-35 programma en van de plank kopen van een ander toestel zal in de productiefase zorgen voor een verlies in netto omzet en toegevoegde waarde. De netto effecten op omzet en toegevoegde waarde zijn in de onderhoudsfase tot 2017 zeer klein, omdat er tot die periode nauwelijks activiteiten op dit gebied zijn. Op de lange termijn bestaan er grotere verschillen tussen de beleidsopties. Doorgaan met de F-35 betekent een grote onderhoudsomzet voor de Nederlandse industrie. Een gedeelte van de extra productie komt voor rekening van werknemers die voorheen actief waren in andere banen. De verschuiving van banen gaat gepaard

35 Netto werkgelegenheidseffecten in de productiefase vinden plaats tot 2044, 10 jaar na de laatst gegenereerde productieomzet (zie bijlage B).

36 Netto werkgelegenheidseffecten in de onderhoudsfase vinden plaats tot 2074, 10 jaar na de laatst gegenereerde onderhoudsomzet (zie bijlage B).

37 In tabel 4.3 lijkt het alsof het totale effect in de productiefase van Doorgaan niet gelijk is aan nul (330-467=-137). Echter, deze optie heeft tot en met 2012 een effect van +137 arbeidsjaren. Hiermee komt het totale effect tot en met 2044 toch uit op nul.

met een hoger loon en de productiviteit van deze werknemers stijgt daardoor mee. Stoppen leidt op de lange termijn ook tot extra productie via industriële participatie-opdrachten, maar de omvang van de extra productie is in deze situatie lager. Het gevolg is dat minder werknemers van baan veranderen en daardoor minder mensen in productiviteit stijgen; en dat er minder buitenlanders in Nederland werken. Ook uitstappen uit de testfase leidt tot minder omzet en toegevoegde waarde, maar de effecten zijn aanzienlijk kleiner dan bij Stoppen.

Tabel 4.4 Verschil in netto toegevoegde waarde is in de onderhoudsfase relatief groot

	Productiefase		Onderhoudsfase		(mln euro's)
	2013-2017	2018-2044[38]	2013-2017	2018-2074[39]	
Netto omzet					
Doorgaan	229	62	18	613	
Stoppen	-90	-24	-18	-281	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-26	-5	-4	-123	*t.o.v. doorgaan*
Netto toegevoegde waarde					
Doorgaan	98	29	8	272	
Stoppen	-38	-11	-8	-125	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-11	-2	-2	-54	*t.o.v. doorgaan*

Bron: SEO Economisch Onderzoek

4.4 Afdrachten en investeringen

4.4.1 Afdrachten aan de staat

In 2002 heeft de overheid in overleg met een delegatie uit de Nederlandse industrie een Medefinancieringsovereenkomst (MFO) ondertekend. De MFO stelt bedrijven die F-35 gerelateerde productieomzet realiseren[40] verplicht een bepaald percentage daarvan af te dragen aan de Nederlandse staat. Bedrijven die R&D activiteiten in het kader van de F-35 uitvoeren en daarmee omzet behalen, zijn vrijgesteld van het afdrachtpercentage. Daarnaast hebben bepaalde bedrijven (*'freeriders'*) de MFO niet ondertekend, maar wel F-35 opdrachten verworven. De overeenkomst is opgesteld met het idee dat de industrie het bedrag terugbetaalt dat de overheid tot 1 juli 2008 heeft geïnvesteerd in het deelnemen aan de ontwikkeling van het F-35 toestel.

De afdrachtpercentages voor de Nederlandse industrie lopen in cijfers van EL&I op van 2,0 procent in de periode tot en met 2017 tot 4,1 procent vanaf 2021. Van 2008 tot en met 2012 is reeds een bedrag van bijna 2 miljoen euro aan afdrachten gerealiseerd. De grootste afdrachten per jaar vinden naar verwachting plaats in de periode 2016-2026, wanneer de meeste toestellen worden geproduceerd. In deze periode wordt jaarlijks naar verwachting 12 tot 24 miljoen euro afgedragen. De bedoeling is dat de Nederlandse industrie tot en met 2052 een bedrag van 285

38 Netto omzet en toegevoegde waarde-effecten in de productiefase vinden plaats tot 2044, 10 jaar na de laatst gegenereerde productieomzet (zie bijlage B).

39 Netto omzet en toegevoegde waarde-effecten in de onderhoudsfase vinden plaats tot 2074, 10 jaar na de laatst gegenereerde onderhoudsomzet (zie bijlage B).

40 Naast de productieomzet dient ook over een klein deel van de onderhoudsomzet een percentage af te worden gedragen door het Nederlandse bedrijfsleven.

miljoen euro[41] (in prijspeil van 2010) heeft terugbetaald als vergoeding voor de overheidsinvestering bij aanvang van het F-35 programma.

Tabel 4.5 geeft de SEO schatting van de afdrachten in de verschillende beleidsopties. In de optie Doorgaan zullen de afdrachten in totaal naar verwachting in totaal ruim € 200 miljoen bedragen. Als wordt gekozen voor Stoppen dalen de afdrachten sterk. Als Nederland uit de testfase stapt zullen de afdrachten ook dalen, maar in mindere mate.

Bij het inschatten van de afdrachten aan de Nederlandse Staat is uitgegaan van de ramingen van toekomstige omzet en productiecijfers ten behoeve van de F-35 uit 2011 door het Ministerie van EL&I. Hierop is een correctie voor de te behalen omzet uitgevoerd op basis van de door SEO berekende omzetcijfers. SEO schat de te verwachten omzet lager in dan het Ministerie van EL&I, waardoor jaarlijkse afdrachten omlaag zijn bijgesteld. Tevens is de reeks van EL&I drie jaar vertraagd, als gevolg van de uitgestelde productieplanning ten opzichte van de planning ten tijde van afdrachtramingen van EL&I. Per saldo heeft de vertraging weinig invloed op de omvang van de afdrachten, behalve dat vijf jaarlijkse omzetverwachtingen (2015-2019) door de vertraging gepaard gaan met een hoger afdrachtpercentage en daardoor meer afdrachten voor de Staat genereren.

Tabel 4.5 Afdrachten door bedrijven dalen sterk als Nederland stopt met de F-35

	Productiefase		Onderhoudsfase		(mln euro's)
	2013-2017	2018-2034	2013-2017	2018-2064	
Afdrachten aan de Staat					
Doorgaan	20	163	0	26	
Stoppen	-17	-163	0	-26	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-2	-20	0	0	*t.o.v. doorgaan*

4.4.2 F-35 investeringen

Sinds de bekendmaking dat Nederland actief gaat participeren in het F-35 programma, heeft het Nederlandse bedrijfsleven geïnvesteerd in verschillende factoren om optimaal mee te kunnen profiteren van de Nederlandse deelname. Om als Nederlands bedrijf mee te mogen produceren aan (componenten van) de F-35, moet men voldoen aan hoge kwaliteits- en veiligheidseisen. Meewerken aan de productie of de instandhouding van de toestellen vergt een uitgebreide kwalificatie van het betrokken personeel, waar voorafgaande aan de werkzaamheden in geïnvesteerd wordt. Daarnaast investeren de F-35 om de verwachte productie te kunnen realiseren en doen zij moeite de juiste contacten te onderhouden voor het binnenkrijgen van belangrijke orders. Hoewel hieronder een inschatting van de orde van grootte van de onbruikbare investeringen wordt gegeven, geldt hierbij wel dat deze geen economische waarde hebben voor de toekomst. Het zijn *sunk costs* die niet meer teruggedraaid kunnen worden.

[41] In prijspeil van 2001, verdisconteerd met een discontovoet van 4 procent, berekend met een vaste dollarkoers van 0,654 en gecorrigeerd voor inflatie is het bedrag gemaximeerd op 105 miljoen euro. De dollarkoers, inflatiecijfers en discontovoet zijn vastgelegd in artikel 3.3.1 van de Medefinancieringsovereenkomst.

Bepaalde investeringen zijn F-35 specifiek en op geen enkele manier bruikbaar voor alternatieve projecten. Te denken hierbij valt aan uitrusting, IT-aanpassingen en onbruikbare voorraden, maar ook aan marketing, verkoopactiviteiten en offertetrajecten. Om een beeld te krijgen van de omvang van deze investeringen is hier tijdens de interviews met de industrie naar gevraagd. Er zijn geen gegevens over bekend uit openbare bronnen. Ongeveer 70 procent van de gedane investeringen voor het F-35 programma is niet in te zetten voor andere projecten dan de F-35. Zo'n 20 procent van de investeringen is wel inzetbaar voor andere programma's maar geeft op korte termijn overcapaciteit, waardoor er slechts op langere termijn gebruik van gemaakt kan worden. Tenslotte is 10 procent van de gedane investeringen wel goed beschikbaar voor alternatief werk. Gegeven dit beeld dat tijdens de interviews naar voren is gekomen zou de omvang van de onbruikbare investeringen in de beleidsoptie Stoppen geschat kunnen worden op een bedrag tussen de € 50 en 100 miljoen.

5 Kennis en innovatie

Welke resultaten zijn er geboekt op het gebied van kennis en innovatie gedurende het F-35 programma? En wat zijn de verwachtingen voor de toekomst? Hoe verhoudt zich dit tot alternatieve toestellen? Bijdragen aan de productie van de F-35 brengt een groot aantal innovaties met zich mee. Stoppen met de F-35 en een alternatief toestel aanschaffen biedt ook mogelijkheden voor innovatie, maar waarschijnlijk in mindere mate.

5.1 Kennis

Een belangrijke reden van de Nederlandse overheid voor deelname in het F-35 programma komt voort uit het Regeringsstandpunt over het Nederlandse luchtvaartcluster na het faillissement van Fokker (Kamerstukken II, 1997-1998). De overheid committeerde zich in die brief aan het blijven stimuleren van de Nederlandse luchtvaartmaakindustrie. Een overweging daarbij is dat Nederland veel luchtvaartkennis in huis heeften dat die expertise behouden dient te worden. Het belang hiervan is ook later onderstreept in zowel interne (Kamerstukken II, 2008-2009a) en externe (Bureau Bartels, 2010) evaluaties van het luchtvaartbeleid. Een dergelijke missie staat in algemene zin ook 15 jaar later overeind in het Topsectorenbeleid.

Industriële participatie in grote programma's en innovaties op hoog niveau komen alleen tot stand, wanneer Nederlandse bedrijven aansluiting vinden bij grote internationale partijen. Al in 1997 zijn als speerpunten de participatie in de opvolger van de F-16 en in de betrokkenheid bij Airbus A380 of A340-500/600 programma's benoemd. Alleen door deelname in dergelijke projecten kunnen de dure en lange investeringsprojecten zichzelf terugverdienen. Dit geldt voor grote bedrijven als Fokker en zeker ook voor kleinere MKB-bedrijven. Participatie in een internationaal programma is volgens betrokkenen de enige manier om ideeën van de tekentafel succesvol te kunnen ontwikkelen tot commercieel levensvatbaar project. Deze paragraaf geeft een indruk van de effecten van het programma op dit terrein.

In paragraaf 3.4 is al geconcludeerd dat de luchtvaartmaakindustrie kennisintensief is. Nederlandse bedrijven (exclusief universiteiten, GTI's en ingenieursbureaus) die betrokken zijn bij de ontwikkeling van de F-35 besteden ruim 11 procent van hun omzet aan R&D (NIVR, 2006), terwijl dit voor gemiddeld 2,5 procent is voor de industrie in het algemeen (en slechts een half procent voor alle bedrijfstakken). Er zijn aanwijzingen dat dit aandeel ook is toegenomen in de laatste jaren: het aandeel R&D arbeidsplaatsen in de defensie- en veiligheidsindustrie is in de afgelopen jaren toegenomen (TRIARII, 2012). Er kan echter niet worden aangetoond dat de deelname aan de ontwikkeling van de F-35 heeft geleid tot een verhoging van de procentuele R&D inspanning bij de bedrijven. Mogelijk zouden die bedrijven ook zonder deelname aan de F-35 dezelfde R&D uitgaven hebben gedaan.

Resultaten kennisontwikkeling

Inmiddels hebben Nederlandse bedrijven al specifieke technologieën ontwikkeld voor de F-35. Het gaat in deze gevallen vaak om technologieën die als idee al op de tekentafel bestonden of voor een ander toestel (of heel andere toepassing) al bestonden en voor de F-35 zijn

doorontwikkeld. Dit is in de meeste gevallen geen herhaling van zetten, maar levert daadwerkelijk nieuwe toepassingen en producten op. Een voorbeeld daarvan zijn composiet landingsgestellen die al bestonden voor de NH-90 helikopter maar nu ook worden ontwikkeld voor de F-35. De F-35 stelt nog hogere eisen aan het materiaal en daarmee is het programma een stuwende kracht achter innovatie.

Deelname aan de ontwikkeling van de F-35 had in 2006 al geleid tot 14 technologieën die uniek en vernieuwend zijn op wereldniveau. Daarmee loopt Nederland voorop (zie tabel 5.1). Voor 8 andere technologieën gold dat deze vernieuwend zijn maar niet uniek. In beperkte mate zijn deze technologieën ook in het buitenland beschikbaar, maar Nederland sluit daarmee wel aan op het hoogste niveau Er zijn geen nieuwe technologieën meer toegevoegd aan Tabel 5.1 tijdens de ontwikkelingsfase, maar uit de gesprekken die SEO Economisch Onderzoek heeft gevoerd bleek wel dat de technologieën in de afgelopen jaren verder zijn ontwikkeld. Men verwacht dat ook tijdens de productiefase in het kader van doorontwikkeling en tijdens de instandhouding er opnieuw een impuls wordt gegeven aan innovatie (bijvoorbeeld nieuwe logistieke systemen, protocollen en reparatiemethoden).

Tabel 5.1 Innovatieve technologieën als gevolg van deelname aan het F-35 programma

Technologieën vernieuwend en uniek	Technologieën vernieuwend maar niet uniek
Analysers op basis van de IEEE 1394 standaard	High Performance Machining van Titaan legeringen
Prognostics and Health Monitoring	High Performance Machining van Inconellegeringen
Multichannel receiver en Microwave conformal coating	Cryogene koelers
High Temperature Seal Tester	Control loops and forced feedback systems
Composiet onderdelen voor vliegtuigonderstellen	Low Light Level TV
Hoog vermogen eximeer laser boren	Optical module
Electro Chemical Machining (ECM)	Fiber Placement production technology
High Speed Physical Vapor Deposition sputteren	Voice Control
Embedded training	
Joint Infrared sensor en software technologie	
Buigen van dunwandige Titaanbuizen	
Composiet aandrijfassen (hoge vermogensoverdracht)	
Flat Swinging Heat Pipe	
Fibre Metal Laminates	

Bron: NIVR, 2006. Zie ook deze bron voor een uitgebreide beschrijving van die innovaties

De betrokken Nederlandse bedrijven schatten in dat deelname aan het F-35 programma inderdaad in positieve zin bijdraagt aan verdere kennisontwikkeling. Het programma waarborgt continuïteit in de kennisontwikkeling, waardoor een continue wisselwerking kan ontstaan tussen projecten in de civiele en militaire luchtvaart (Van de Vijver en Vos, 2006a). Dit beeld wordt bevestigd in de interviews die tijdens dit onderzoek zijn uitgevoerd.

Een heel ander resultaat in het kader van kennisontwikkeling is dat de TU Delft (via Fokker) als enige buitenlandse universiteit studenten lucht- en ruimtevaarttechniek stages mag aanbieden in Forth Worth.

Verwachtingen toekomstige kennisontwikkeling

Over het algemeen wordt aangenomen dat innovaties vooral plaatsvinden tot en met het testen en evalueren van het F-35 toestel (PWC, 2008; CPB, 2009). In die fase zouden er de meeste onderzoekers bij betrokken zijn. Dat zou betekenen dat vooral de kennisinstellingen NLR en TNO in die eerste fasen de meeste omzet genereren (NIDV, 2009). Echter, uit interviews met betrokken bedrijven, ervaringen met de F-16 en literatuur blijkt dat innovatie niet stopt na de ontwikkeling (Lorell & Levaux, 1998; Kamerstukken II, 2009-2010). Noodzakelijke moderniseringen op het gebied van veiligheid en operationele en technische kwaliteiten zullen elke twee jaar worden verwerkt in een nieuwe block-versie. Een F-16 van de eerste generatie is ook wezenlijk anders dan die van de laatste 'blocks'. Bovendien zijn er ook Nederlandse voorbeelden van innovaties die voortkwamen uit het onderhoud van de F-16, zoals gasturbine simulatie en niet-destructieve inspectiemethoden. Nederland heeft veel kennis op het terrein van onderhoud en inspectie opgebouwd bij het onderhoud van de F-16. De Nederlandse overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen zetten daarom voor de sustainmentfase in op het verzilveren en verder ontwikkelen van de opgedane kennis. Bijvoorbeeld door het binnenhalen van het motorenonderhoud in de zogenaamde Maintenance Valley te Woensdrecht.

Als Nederland besluit om de aanschaf van de toestellen uit te stellen of de ordergrootte terug te brengen, heeft dat gevolgen voor de opdrachten voor het Nederlandse bedrijfsleven. Dit geldt in nog sterkere mate voor beleidsopties waarin Nederland uit de testfase stapt en/of besluit niet over te gaan tot aanschaf van de F-35. In dat laatste geval zullen bedrijven die als *single source* (enige leverancier van bepaalde onderdelen) fungeren niet direct uit het programma worden gezet, maar voor kleinere MKB-bedrijven lijkt dat wel het geval zijn. Volgens enkele geïnterviewde partijen zullen ook de *single source* leveranciers hun positie op termijn kwijtraken.

Wanneer Nederlandse bedrijven betrokken blijven in het F-35 programma kan kennis worden genomen van relevante technologische ontwikkelingen en kan die kennis uiteindelijk worden verzilverd. Stapt Nederland uit het F-35 programma, dan zullen deze ontwikkelingen grotendeels aan Nederland voorbij gaan. Hierdoor zal de opgebouwde kennisvoorsprong op een aantal terreinen verdampen wat een negatief effect kan hebben op de concurrentiepositie van het Nederlandse luchtvaartcluster. De omvang hiervan op de lange termijn is onduidelijk, wel lijkt het aannemelijk dat op de korte termijn de kennisontwikkeling op een lager niveau terecht komt. Immers, de technologieën zullen eerst aan een andere partij (dan de F-35 hoofdaannemers Lockheed-Martin en Pratt & Whitney) verkocht moeten worden voordat men daar weer mee verder kan.

Uiteraard geldt dat er ook bij de aankoop van een alternatief toestel mogelijkheden bestaan voor de industrie om in de productie en doorontwikkeling van dat toestel te participeren. Echter, dit betekent dat de kennisontwikkeling van de huidige technologieën langzaam wordt afgebouwd en er opnieuw moeten worden geïnvesteerd in een positie bij een alternatief project. Daarbij komt dat tijdens de interviews werd opgemerkt dat alternatieve toestellen minder geavanceerd zijn en dat daarom er minder hoogwaardige technologieën gevraagd zullen worden. SEO kan de consequenties van deze opmerking niet beoordelen. Het effect op de lange termijn voor 'Stoppen' is daarmee onbekend, op de korte termijn lijkt het effect negatief.

Tabel 5.2 Samenvatting effect op kennis

Beleidsoptie	Effect
Doorgaan	**Positief**, Nederland kan de opgedane kennis verzilveren en verder uitbouwen. Omvang hangt af van de mate waarin de industrie betrokken blijft bij het F-35 programma. Ook kansen bij sustainment: Nederland heeft goede kennis op gebied van motorenonderhoud, er zijn nu al initiatieven om dat deel naar Nederland toe te trekken. Daarmee kan bestaande kennis worden uitgebouwd.
Stoppen (t.o.v. doorgaan)	**Negatief**, kennis in het kader van de F-35 kan niet direct worden verzilverd. Er zal extra moeten worden geïnvesteerd om die kennis bij een andere fabrikant of voor product te kunnen toepassen. Onduidelijk is of de mate en het niveau van kennisontwikkeling bij een alternatief toestel en industriële participatie-opdrachten verschilt van het F-35 programma.
Uit de testfase (t.o.v. doorgaan)	**Negatief**, maar naar verwachtingen kleiner dan bij 'Stoppen'. Nederland verdwijnt een tijd (deels) van de radar. Dit betekent dat op een aantal terreinen Nederland geen werk meer kan verrichten en dus kennisontwikkeling daar stopt. Het NLR is nu intensief betrokken bij de testfase en heeft daarmee veel kennis over de F-35 binnengehaald, dit wordt dan mogelijk niet voortgezet.

Bron: SEO Economisch Onderzoek

5.2 Spin-offs en spillovers

Voor partnerlanden biedt deelname aan het F-35 programma de mogelijkheid om technische kennis en nieuwe klantcontacten op te doen (Gertler, 2009). Deze technologische kennis kan zijn weg vinden naar andere toepassingen. Opgedane contacten kunnen leiden tot nieuwe samenwerkingsverbanden.

5.2.1 Technologische spin-off en spillover

Door deel te nemen in het F-35 programma krijgen Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen kansen om nieuwe technologieën te ontwikkelen en bestaande te verbeteren. Daarnaast geeft participatie ook kansen aan bedrijven om te investeren in spin-off en spillover. Een voorbeeld hiervan is Aeronamic. Aeronamic is een niche-speler, een MKB-bedrijf dat gespecialiseerd is in systemen en componenten voor startmotoren, turbines en compressoren in vliegtuigen. Wanneer Aeronamic inderdaad opdrachten krijgt vanuit het F-35 programma zijn er mogelijkheden om daarvan civiele toepassingen te ontwikkelen voor de nieuwste generatie 'More Electric' civiele toestellen.

Kansen op spin-off en spillover vanuit de VS naar Nederland lijken minder groot. Weliswaar krijgt de Nederlandse vliegtuigindustrie via deelname aan het F-35 programma toegang tot geavanceerde Amerikaanse technologie. maar niet over de volle breedte. Het beperkt zich voornamelijk tot die technologieterreinen (materialen, productieprocessen en werkwijzen) waar Nederland juist veel aan technologie aan Amerika te bieden heeft, en niet andersom. Nederland krijgt dan ook vooral Amerikaanse kennis op hetzelfde en naastliggende terreinen als waar Nederland de Amerikanen veel te bieden heeft. (Koning en Minne, 2001; NIVR, 2006).

Resultaten technologische spin-off en spillovers

Ondanks het feit dat de ontwikkelingsfase nog niet is afgerond en de productie nog moet beginnen is er al een aantal concrete spin-offs en spilovers aan te wijzen. Voorbeelden van technologische spin-offs uit het F-35 programma zijn:

- Fokker Technologies is geselecteerd voor de ontwikkeling en productie van kabelbomen. Deze kunnen ook toegepast worden in de civiele luchtvaart. Boeing en Airbus hebben interesse getoond (KPMG, 2004).
- Fokker Technologies heeft in samenwerking met het NLR en Eurocarbon een gemechaniseerd proces ontwikkeld voor de fabricage van composietonderdelen van landingsgestellen. Naar verwachting vinden deze niet alleen hun toepassing binnen het F-35 programma, maar ook in andere civiele of militaire vliegtuigen (NIVR, 2006; KPMG, 2004).
- Fokker Technologies heeft voor de motorbekabeling ook een onderscheidende technologie. Het idee om sensoren te integreren in de harnesses (kabelbomen) heeft het niet gehaald in het F-35 programma, maar wordt nu wel toegepast bij Pratt & Whitney in Canada.
- Fokker Technologies heeft met HPM een technologie in handen die van toepassing is op titanium onderdelen, een materiaal dat in nieuwe vliegtuigen steeds meer gebruikt wordt. Gesprekken met Airbus, Boeing, Pratt & Whitney (civiel en militair) zijn reeds opgestart.
- Thales Cryogenics onderscheidt zich op het gebied van cryogene koeltechniek. Deelname aan F-35 versterkt de marktpositie en de kennisontwikkeling van het bedrijf. Verwacht wordt dat dit zal resulteren in participatie in projecten voor Europese militaire jachtvliegtuigen. Andere spin-off is te verwachten uit projecten met Amerikaanse partijen waar momenteel niet mee wordt samengewerkt. De spin-off mogelijkheden liggen met name in de militaire markt, aangezien in de civiele vliegtuigmarkt weinig behoefte is aan cryogene temperaturen (Van de Vijver en Vos, 2006a).
- Dutch Aero heeft in het kader van het NVJSF ook onderzoek gedaan naar het frezen van Inconellegeringen en het verhogen van de snelheid waarmee het materiaal per tijdseenheid kan worden verwijderd. De eerste opdrachten zijn buiten F-35 verband verkregen van Boeing (NIVR, 2006).

Nog niet gerealiseerd, maar wel als via een MoU geconcretiseerd:

- Aeronamic heeft in 2011 een MoU getekend met toeleverancier Honeywell om samen onderdelen te ontwikkelen voor het Power Management Systeem van de F-35. Wanneer dit lukt, kan Aeronamic het F-35 programma gebruiken om technologieën door te ontwikkelen voor de nieuwste generatie civiele toestellen (verwacht vanaf 2020).

Voorbeelden van technologische spillovers uit het F-35 programma zijn:

- TNO heeft als gevolg van het F-35 programma een voorsprong opgebouwd ten opzichte van buitenlandse concurrenten in de ontwikkeling van software voor beeldverbeteringstechniek van camera's. Deze verbeterde techniek kan gebruikt worden in de beveiligingsbranche (bijvoorbeeld cameratoezicht op straat, bij bedrijven etc.).
- Fokker Technologies heeft een extreem nauwkeurige en snelle verspaningstechniek ontwikkeld binnen het F-35 programma, die in tal van andere industrieën toegepast kan worden.
- Perot Systems Nederland heeft diagnostische software ontwikkeld die ook kan worden gebruikt in de automobielindustrie of in transport en logistiek.

- Thales Cryogenics heeft een koeler ontwikkeld die ook in infrarood systemen buiten de F-35 toegepast kan worden. Voorbeelden hiervan zijn elektronenmicroscopen, bagagedetectie op vliegvelden of infrarood systemen bij grensbeveiliging (Van de Vijver en Vos, 2006a; NIVR, 2006).
- Thales Optronics, TNO Fysisch-Electronisch Laboratorium en TNO Technische Menskunde hebben onderzocht in hoeverre de toevoeging van de waarneming met een kleurencamera aan de waarneming met een infrarood camera zou bijdragen aan een verbeterde waarneming van objecten. Omdat Boeing/Raytheon de competitie voor de F-35 heeft verloren en Northrop Grumman nog geen interesse heeft getoond, wordt niet verwacht dat het systeem een toepassing zal vinden in de F-35. De in het kader van de F-35 ontwikkelde technologie zal echter zijn toepassing gaan vinden in het nieuwe pantservoertuig van de Koninklijke Landmacht (NIVR, 2006).
- Moog-FCS heeft een bestaand systeem waarmee het effect van laagfrequente trillingen op de vliegtuigstructuur kon worden getest, zodanig aangepast dat ook hoogfrequente trillingen gesimuleerd kunnen worden. Verwacht wordt dat afgeleide systemen aan de automobielsector geleverd kunnen gaan worden (NIVR, 2006).
- Het door Fokker Technologies, het NLR en Eurocarbon ontwikkelde proces voor de fabricage van composietonderdelen van landingsgestellen, heeft ook geleid tot het op de markt brengen van afgeleide producten. Bijvoorbeeld koolstofvezel vlechten voor de crashcones van de Mercedes SLR Mclaren door Eurocarbon (NIVR, 2006).
- NLR heeft voor de F-35 zeer geavanceerde hardware en software ontwikkeld op het gebied van datatransfer (datalink) en embedded reality. Met deze technologie kunnen op realistische wijze gevechtssituaties worden nagebootst. Deze technologie is niet gevechtsvliegtuig specifiek maar kan ook worden gebruikt voor allerlei andere toepassingen waar snelle en goedbeveiligde dataoverdracht belangrijk zijn.
- NLR heeft haar kennis over composiet constructies vanuit de NH-90 helikopter en de F-35 weten over te brengen naar de auto industrie die ook op zoek is naar gewichtsreductie. Een concrete opdracht van Lamborghini is daar het gevolg van, het NLR gaat voor hen op zoek naar een oplossing voor een lichtgewicht kooiconstructie.
- In het algemeen geld dat er ook veel procesinnovatie plaatsvindt op het gebied van logistiek, en bedrijfseconomische modellen (Power by the Hour en Crade to Grave kosten-baten analyses) die niet alleen gelimiteerd zijn tot de vliegtuigindustrie.

Verwachtingen technologische spin-off en spillover

Ook voor de technologische spin-off en spillover effecten geldt dat er een duidelijk verschil is tussen korte en lange termijn effecten. Waarbij op lange termijn de verschillen tussen Doorgaan en Stoppen vooral afhangen van mogelijkheden tot participatie in (door)ontwikkeling door Nederlandse bedrijven en hoe hoogwaardig de technologie is bij een alternatief toestel. Op het eerste gezicht wordt verwacht dat de omvang van spin-off en spillover beperkter zijn wanneer een alternatief toestel wordt aangeschaft. Ten eerste omdat het technologische niveau van deze toestellen lager ligt dan dat van de F-35. En ten tweede omdat de technologie in toestellen als de Eurofighter en de Rafale al grotendeels is ontwikkeld. Op de korte termijn lijken de verschillen tussen Doorgaan en Stoppen kleiner. Voor bestaande technologieën die voor de F-35 ontwikkeld zijn (maar nu al uitontwikkeld zijn en hun nut hebben bewezen) staat Stoppen doorontwikkeling

van die technologieën naar andere toepassingen buiten de gevechtsvliegtuigenindustrie niet in de weg. Bij Uit de testfase zijn de effecten kleiner en mogelijk nihil, dus onbekend.

5.2.2 Marktgerelateerde spin-off en spillover

De logistieke aanvoerketens van de hoofdaannemers zijn omvangrijk en complex. Zij zijn in de afgelopen jaren steeds meer opgeschoven in de richting van assemblagebedrijven die met sterke en betrouwbare toeleveranciers samenwerken (zie ook paragraaf 2.2). Van toeleveranciers wordt verwacht dat deze hele systemen zelf kunnen ontwikkelen en leveren. Daartoe dient zelf in R&D geïnvesteerd te worden om tot het gewenste systeem te komen (Bureau Bartels, 2010).

Er worden strategische overeenkomsten gesloten waarbij de leverancier vaak als enige (*single source*) voor de volledige looptijd van het F-35 programma wordt gecontracteerd. Dit legt een langjarige bodem onder de omzetverwachting. In meer dan de helft van de reeds gewonnen projecten hebben Nederlandse bedrijven strategische raamovereenkomsten afgesloten met Lockheed Martin en Northrop Grumman. Dit biedt deze bedrijven bij het opbouwen van een technologische voorsprong op hun concurrenten en daarmee een verbeterde concurrentiepositie. Daardoor neemt de kans op extra orders zowel binnen als buiten het F-35 programma toe (PWC, 2008; Bureau Bartels, 2010).

Kwalificering voor dergelijke contracten is over het algemeen een tijdrovend proces, waar veel in geïnvesteerd moet worden. Niet alleen in termen van tijd, maar ook in geld. Zo stellen de hoofdaannemers hoge eisen aan de inrichting en beheersing van bedrijfsprocessen. Leveranciers moeten aantonen dat zij in series kunnen produceren om orders te verkrijgen. Voordeel hiervan is dat leveranciers hun processen efficiënter inrichten en nieuwe standaarden ontwikkelen die de concurrentiepositie van deze bedrijven verbeteren (Van de Vijver en Vos, 2006a; PWC, 2008).

Voor sommige bedrijven biedt deelname aan het F-35 programma toegang tot een relatief nieuwe markt. Voor andere bedrijven is deze markt beslist niet nieuw maar brengt deelname aan de F-35 wel nieuwe contacten met zich mee. Deelname leidt ook tot verbetering van bestaande relaties. Een aantal Nederlandse bedrijven (zoals Thales, DutchAero, het NLR en later misschien Aeronamic) heeft als gevolg van deelname aan het F-35 programma contacten opgedaan bij Boeing en Airbus, wat heeft geleid tot grote orders die anders niet of pas veel later tot stand zouden zijn gekomen. Een ander voordeel van dergelijke contacten is dat ervaring wordt opgedaan met het samenwerken met grote afnemers. Daarnaast biedt deelname aan het F-35 programma de deelnemende bedrijven de mogelijkheid om een beter zicht te krijgen in de ontwikkelingen in de markt, marktwensen, structuren en processen. Zo bieden de hoofdaannemers Nederlandse bedrijven toegang tot hun netwerk, wat een ingang biedt bij andere programma's en nieuwe klanten (Van de Vijver en Vos, 2006a).

Verbeterde relaties met bestaande klanten, nieuwe marktcontacten en de verbeterde marktinzichten zorgen ervoor dat bedrijven beter gepositioneerd zijn voor andere projecten. Daarnaast heeft het ook een positieve uitstraling op andere bedrijven in de industrie. Kwalificatie bij één van de hoofdaannemers draagt in positieve zin bij aan de reputatie van Nederlandse bedrijven (Van de Vijver en Vos, 2006a; PWC, 2008; KPMG, 2004). Dit effect was ook voorzien in het Regeringstandpunt uit 1997 en een van de redenen om in te zetten op meer samenwerking in het Nederlandse luchtvaartcluster en industriële participatie van dat cluster bij grote

internationale projecten als de F-35 en Airbus. Zonder participatie zijn de meeste Nederlandse bedrijven onzichtbaar.

Resultaten marktgerelateerde spin-off en spillovers

Deelname aan de ontwikkelfase van de F-35 heeft de deelname van Nederlandse bedrijven aan kennisnetwerken gestimuleerd. Ook heeft deelname gezorgd voor een sterkere netwerkpositionering van de bedrijven (Bureau Bartels, 2010). Contacten tussen bedrijven in netwerken en met name gezamenlijke onderzoeksprojecten zijn een belangrijke bron van kennis spillovers (KPMG, 2004). Ook tijdens de interviews is dit beeld bevestigd, in plaats van 1-op-1 relaties bevindt het NLR zich steeds meer in netwerken, waarbij meerdere partijen gezamenlijk optrekken. Ook Maintenance Valley is hiervan een voorbeeld; het Ministerie van Defensie, DutchAero services, het NLR en regionale opleidingscentra trekken daar samen op om hoogwaardig motoronderhoud voor de F-35 en uiteindelijk ook andere toestellen te verzorgen. Het gezamenlijk optrekken met partijen als het Ministerie van Defensie of Fokker biedt kleine MKB'ers kansen om zich te positioneren op de internationale markt. Zonder een dergelijke samenwerking blijven zij door gebrek aan reputatie onzichtbaar.

Voorbeelden van marktgerelateerde spin-off uit het F-35 programma zijn:

- DutchAero (het voormalige Philips Aerospace) heeft een goede relatie opgebouwd met vliegtuigmotorbouwer General Electric.
- Aeronamic heeft met ontwikkelingen ten aanzien van elektromotoren de aandacht gewekt van Honeywell.
- Perot Systems Nederland, het voormalige Syllogic, heeft met de diagnostische systemen die zijn ontwikkelt binnen het F-35 programma een leidende marktpositie verworven.
- DutchAero is door het F-35 programma in contact gekomen met de motorenfabrikant Snecma. Dit heeft inmiddels geleid tot substantiële omzet. Ook is DutchAero beter bekend geraakt binnen Lockheed Martin en daardoor momenteel ook in gesprek met Lockheed Martin Missile Systems voor mogelijke opdrachten (Van de Vijver en Vos, 2006a).
- Fokker Elmo werkt dankzij het F-35 programma nu voor Pratt & Whitney aan de schoonste en stilste vliegtuigmotor ter wereld; de Pure Power engine
- Dutch Aero en Fokker Technologies zijn door hun onderzoek naar High Performance Machining van Titaanlegeringen op dit gebied op wereldniveau gekomen, wat inmiddels tot orders binnen en buiten het F-35 programma heeft geleid (NIVR, 2006).
- Thales Nederland heeft zijn de toonaangevende positie als ontwerper en producent van radarsystemen uitgebouwd (NIVR, 2006).
- Het NLR en TNO hadden al voor de deelname aan de ontwikkeling van de F-35 relaties met belangrijke partners in de F-35 ontwikkeling. Doordat zij direct betrokken zijn bij de ontwikkelingen, zijn deze relaties versterkt. Vanwege de deelneming in de CDP heeft NLR een sterke positie verworven bij Boeing, de verliezer van de F-35 competitie. Dit heeft geleid tot onderzoeksopdrachten van Boeing (NIVR, 2006).
- Het NLR heeft zich ook bewezen bij de test- en evaluatie in de afgelopen jaren. Daarom is zij door Lockheed Martin gevraagd om meer bij te dragen aan het ALIS/ALGS systeem.
- Universiteiten en GTI's hebben als gevolg van deelname aan het F-35 programma nieuwe relaties opgedaan met 10 van de 25 betrokken Nederlandse bedrijven. Daarnaast heeft de

Technische Universiteit Delft (faculteit Lucht- en Ruimtevaart) een relatie opgebouwd met LMAero (NIVR, 2006).

Verwachtingen marktgerelateerde spin-off en spillover

Wat betreft verwachtingen voor marktgerelateerde spin-off en spillovers geldt dat de effecten nog moeilijker in te schatten zijn. Met of zonder doorgang van het F-35 programma kunnen bedrijven nu al profiteren van de reputatie die is opgebouwd tijdens de SSD-fase. Bij Stoppen kan dit niet meer verder opgebouwd worden in het kader van de F-35, maar de reputatie kan wel worden gebruikt voor andere programma's. Dit is wel een tijdrovend proces en het gevaar bestaat dat men van de radar verdwijnt voordat er nieuwe succesverhalen zijn. Het wegvallen van militaire productie kan daardoor ook gevolgen hebben voor de civiele productie. Op de lange termijn lijkt het effect negatief wanneer er geen alternatief programma (een alternatief toestel of geheel ander project) is waar de Nederlandse industrie in kan excelleren. Bij Doorgaan zijn de effecten positief, immers bestaande reputaties kunnen verder worden opgebouwd en ook andere (MKB-)bedrijven kunnen bij het F-35 programma worden betrokken. Bij Uit de testfase lijken de effecten klein als het grootste deel van de opdrachten doorgang vindt.

Tabel 5.3 Samenvatting effect op technologische en marktgerelateerde spin-off en spillover

	Beleidsoptie	Effect
Technologische spin-off en spillover	Doorgaan	**Positief**, voortgang van kennisontwikkeling en daarmee finaliseren van toepassingsniveau (hoog TRL-niveau) van technologieën voor F-35 en andere toepassingen buiten F-35 programma
	Stoppen (t.o.v. doorgaan)	**Onbekend**, op lange termijn kans op negatief effect, op korte termijn speelt dit minder
	Uit de testfase (t.o.v. doorgaan)	**Onbekend**, ligt eraan hoe groot gevolgen zijn op verlies aan orders
Marktgerelateerde spin-off en spillover	Doorgaan	**Positief**, Verdere versteviging van marktpositie van Nederlandse niche bedrijven als hoogwaardige toeleveranciers
	Stoppen (t.o.v. doorgaan)	**Negatief**, juist MKB bedrijven die langzaam bij programma betrokken zijn, zullen orders verliezen en daarmee een kans om reputatie op te bouwen
	Uit de testfase (t.o.v. doorgaan)	**Onbekend**, ligt eraan hoe groot gevolgen zijn op verlies aan orders

Bron: SEO Economisch Onderzoek

5.2.3 Economisch belang

De voordelen van spin-off en spillover slaan voor een groot deel neer bij de bedrijven die producten (door)ontwikkeld hebben voor andere toepassingen. Wanneer dit breed toepasbare producten zijn, is evenwel de vraag of dergelijke producten ook niet zonder het F-35 programma zouden zijn gerealiseerd (KPMG, 2004). Een relevante vraag is of de spin-offs en spillovers van het F-35 programma groot zijn vergeleken met een gemiddeld project in de industrie. Eerdere studies doen daar geen uitspraak over (CPB, 2009).

Van de Vijver en Vos (2005, 2006b) komen op basis van interviews tot een schatting van de waarde van technologische spin-offs van deelname aan de ontwikkeling en productie ter grootte

van circa 1,1 miljard dollar. Dit omvat alleen de spin-off activiteiten waarvan een schatting te maken was. Daar komt bij dat kennis en technologie steeds verder doorontwikkeld worden, wat weer leidt tot nieuwe toepassingen. PWC kwam in 2008 tot een hogere inschatting van 4,2 miljard dollar.[42] Het CPB (2009) heeft hier echter kanttekeningen bij geplaatst

Op basis van bekende technologische spillover effecten, schatten Van de Vijver en Vos (2005, 2006b) de waarde ervan in op 120 miljoen dollar. PWC (2008) schat de spillover effecten juist lager in (circa 16 miljoen dollar), doordat betrokken bedrijven zich slechts richten op de luchtvaartindustrie en dus zelf geen energie stoppen in andere toepassingsgebieden. Het kan echter wel zo zijn dat kennis en technologie op termijn doorsijpelt naar andere sectoren en daar tot substantiële bedrijvigheid zullen leiden. Daar moet wel bij worden opgemerkt dat aspecten als geheimhouding, certificering en regelgeving (waaronder de Amerikaanse ITAR regeling die van toepassing is op F-35 activiteiten) de uitstraling naar andere sectoren beperken (PWC, 2008).

De waarde van de marktgerelateerde spin-off en spillover is niet gekwantificeerd, maar volgens Van de Vijver en Vos (2006a) en PWC (2008, 2011) zijn deze effecten groter dan die van technologische spin-off en spillover.

De uiteenlopende schattingen van PWC en Van de Vijver en Vos tonen aan dat het bijzonder lastig is om de waarde van technologische spin-offs en spillovers in te schatten. Het is bijna onmogelijk om op voorhand te voorspellen hoe reeds ontwikkelde en nog te ontwikkelen kennis en technologie in de toekomst zal worden gebruikt in andere settings en wat dat oplevert in termen van toegevoegde waarde. Voor verantwoorde kwantitatieve resultaten over innovatie, spin-off en spillover ontbreekt solide wetenschappelijke literatuur waarmee verwachtingen en effecten gevalideerd kunnen worden. Er ontbreken ook goede indicatoren om kwantitatieve effecten (en effectiviteit van programma's als de F-35) mee te berekenen (Lanser en Van der Wiel, 2011).

Ook ex-post is het lastig om de waarde van technologische spin-offs en spillovers in te schatten. Bedrijven binnen het F-35 programma leggen weinig kennis vast in octrooien (Van de Vijver en Vos, 2006a). Deels vanwege strategische redenen; het octrooieren van kennis betekent immers dat deze publiek wordt. Maar deels ook doordat het een dure aangelegenheid is en de kennis toch vooral 'in mensen' zit. Dat maakt het moeilijk de kennis in de tijd te volgen en te bepalen welke activiteiten hebben geprofiteerd van kennis opgedaan binnen het F-35 programma.

Dit alles geldt in nog sterkere mate voor marktgerelateerde spin-offs en spillovers. Het is nauwelijks na te gaan in hoeverre de betrokkenheid van een bepaald bedrijf binnen een programma leidt tot nieuwe marktcontacten, een verbeterde reputatie en verbeterde marktinzichten en hoe deze zich op termijn vertalen in nieuwe opdrachten. Er is daarom voor gekozen geen kwantitatieve inschatting te maken van de technologische en marktgerelateerde spin-offs en spillovers.

[42] Daar bovenop schat PWC in dat de bedrijven als gevolg van het toegenomen innovatieve potentieel nog eens 1,2 miljard dollar aan extra omzet kunnen verwerven.

5.3 Totaalbeeld

Nederlandse bedrijven hebben in het kader van het F-35 programma een reeks nieuwe technologieën ontwikkeld. In veel gevallen gaat het om technologieën waarmee Nederland door de deelname aan het F-35 programma nu voorop loopt of op gelijke hoogte is gekomen met aanbieders in andere landen. Dit heeft de concurrentiepositie van de bedrijven die betrokken zijn bij het F-35 programma verbeterd.

De ontwikkeling van nieuwe technologie heeft geleid tot kennisontwikkeling binnen de betrokken bedrijven. De kennisontwikkeling is het grootst in de test- en evaluatiefasen, maar gaat ook daarna door, doordat de F-35 continue wordt doorontwikkeld. De opgedane kennis betreft voornamelijk kennis die de bedrijven zelf hebben ontwikkeld.

De Nederlandse deelname aan het F-35 programma heeft al geresulteerd in technologische spin-offs en spillovers. De mogelijkheden voor dergelijke spin-offs en spillovers worden beperkt doordat de kennisuitwisseling vanuit Amerika beperkt is; op internationaal niveau vindt voornamelijk kennisuitwisseling plaats op terreinen waar Nederland veel aan Amerika te bieden heeft en niet andersom. Daarnaast zijn veel van de ontwikkelde technologieën door-ontwikkelingen van bestaande technologie, waarvoor weinig echt nieuwe kennis is ontwikkeld, wat de mogelijkheden voor technologische spin-off en spillover verkleint.

De marktgerelateerde spin-off en spillover effecten zijn naar verwachting groter dan die van technologische spin-off en spillover. Bedrijven zijn als gevolg van het F-35 programma nauwer gaan samenwerken binnen kennisnetwerken. Deelname aan het F-35 programma biedt een kans voor een verdere versterking en profilering van het Nederlandse luchtvaartcluster. Op termijn kan dit de kennisontwikkeling zowel op nationaal als internationaal niveau stimuleren, met een positief effect op de technologische spin-off en spillover.

In veel gevallen hebben Nederlandse bedrijven langjarige strategische raamovereenkomsten afgesloten met Lockheed Martin en Northrop Grumman. In de verwerving van deze contracten hebben de bedrijven veel tijd en geld geïnvesteerd, maar dit levert de bedrijven op termijn veel op:

- Het legt een langjarige basis onder de omzetverwachting;
- Het zorgt ervoor dat bedrijven een technologische voorsprong kunnen opbouwen ten opzichte van concurrenten, waardoor de kans op extra orders binnen en buiten het programma toeneemt;
- Betrokkenheid bij het programma zorgt voor marktgerelateerde spin-off en spillover, zoals verbeterde relaties met bestaande klanten, nieuwe marktcontacten, een verbeterde reputatie en verbeterde marktinzichten, waardoor de bedrijven beter gepositioneerd zijn voor andere projecten.

De beleidsoptie Stoppen lijkt op zowel innovatie als spin-offs en spillovers een negatief effect te hebben. Dit is wel grotendeels gebaseerd op de verwachting dat de keuze voor een alternatief toestel en bijbehorende industriële participatie zowel in volume als in kwaliteit kleiner c.q. lager zijn. Er zal dan minder en minder hoogwaardig werk zijn en dus minder resultaat op het gebied van kennis en innovatie. Voor Uit de testfase ligt dit anders en zijn de veranderingen in ieder

geval kleiner. Hoewel reputaties net als vertrouwen te voet komen en te paard gaan, wordt verwacht dat een deel van de orders (en dus Nederlandse betrokkenheid) aanblijft en dat hoewel Nederland even van de radar verdwijnt, de reputaties overheid blijven.

Er zijn ook verschillen te bedenken tussen de korte en de lange termijn. Bij de aanschaf van een ander toestel zullen Nederlandse bedrijven opnieuw moeten investeren om een positie binnen een raamovereenkomst te verkrijgen. Daarbij komt dat de kennisontwikkeling en mogelijkheden voor technologische spin-offs en spillovers bij de aanschaf van een ander toestel naar verwachting beperkter zijn. Niet alleen omdat het technologische niveau van deze toestellen lager ligt dan dat van de F-35, maar ook omdat de technologie in toestellen als de Eurofighter en de Rafale al grotendeels is ontwikkeld. De Nederlandse bedrijven zijn in dat geval minder goed gepositioneerd om de eigen kennis en technologie verder te ontwikkelen

6 Gevoeligheidsanalyses

Uit gevoeligheidsanalyses blijkt dat de resultaten van de berekeningen sterk afhangen van de gemaakte veronderstellingen. Een sterk bepalende factor voor de Nederlandse omzet is de omvang van de internationale markt voor F-35 toestellen. De korte termijn effecten op de werkgelegenheid worden beïnvloed door de omvang van de verdringing van andere banen op de arbeidsmarkt.

Omdat de toekomst gepaard gaat met grote onzekerheid is het verstandig om voor cruciale parameters gevoeligheidsanalyses te doen. Dat zijn analyses waarbij de basisveronderstellingen van het model worden veranderd om na te gaan wat de impact daarvan is. Door de afzonderlijke analyses te combineren kunnen vervolgens bandbreedtes worden bepaald waarbinnen de uitkomsten waarschijnlijk liggen. In paragraaf 6.1 worden de analyses toegelicht en de resultaten daarvan gepresenteerd. Daarna worden in paragraaf 6.2 de bandbreedtes bepaald.

6.1 Alternatieve veronderstellingen

Dollarkoers

In de basisvariant is verondersteld dat de dollar een waarde heeft van € 0,7752. Natuurlijk is deze wisselkoers niet zeker; daarom zijn de effecten van een 20 procent lagere en 20 procent hogere dollarkoers onderzocht. In de gevoeligheidsanalyses stijgt of daalt de dollarkoers van 2014-2018 tot een niveau vanaf 2018 dat 20 procent hoger dan wel lager is ten opzichte van de basisvariant. In de periode daarna blijft de dollarkoers op hetzelfde niveau.

De wisselkoers heeft invloed op de bruto omzet in de beleidsopties. Zo zorgt een relatief sterke dollar ervoor dat de Nederlandse omzet in euro's stijgt, en zal een relatief sterke euro voor een waardedaling in Nederlandse bruto omzet zorgen. De vergrote omzet bij een sterke dollar brengt een gestegen bruto toegevoegde waarde met zich mee[43]. Een verhoogde omzet creëert meer banen. Verdringing en evenwicht op de arbeidsmarkt brengen de netto werkgelegenheidseffecten op lange termijn weer naar nul. De netto effecten op omzet en toegevoegde waarde stijgen iets als gevolg van de gestegen dollarkoers. Dit is te verklaren door de omzet die gegenereerd is door het vergrote aantal buitenlandse werknemers. Op korte termijn worden iets meer werklozen ingezet; op lange termijn niet.

Andersom is de bruto omzet voor de Nederlandse industrie bij een zwakke dollar lager. Hierdoor worden minder banen gecreëerd ten opzichte van de basisvariant, en daarmee minder buitenlandse werknemers ingeschakeld. Dit heeft zijn weerslag op de netto omzet en toegevoegde waarde op de lange termijn, die bij een zwakke dollar lager zijn. Op korte termijn worden iets minder werklozen ingezet; op lange termijn is dat effect echter nul.

[43] Bij een hogere dollarkoers worden geïmporteerde goederen waarschijnlijk duurder; de toegevoegde waarde stijgt dan minder sterk. Met dit effect is in de berekening geen rekening gehouden. Zo beschouwd geeft de berekening van deze gevoeligheidsanalyse een bovengrens aan. Dit geldt (spiegelbeeldig) ook voor een lagere dollarkoers.

Prijsstijging F-35 toestellen

Prijsontwikkelingen in het verleden in beschouwing nemend, is het niet onwaarschijnlijk dat de aanschafprijs van het F-35 toestel nog verder zal stijgen (GAO, 2012). Aangenomen wordt dat prijsstijgingen even groot zijn bij de toeleverende bedrijven, waaronder Nederlandse bedrijven. Dit impliceert dat een prijsstijging van 20 procent, zoals gehanteerd in de gevoeligheidsanalyse, een bruto omzetvergroting voor de Nederlandse F-35 industrie en toeleveranciers tot stand brengt.

De bruto werkgelegenheid stijgt bij extra bruto omzet mee[44]. De netto werkgelegenheid is op korte termijn groter dan in het basispad, maar daalt op lange termijn weer naar nul. Doordat een gedeelte van de extra bruto omzet verzorgd wordt door buitenlandse werknemers, stijgt de netto omzet en toegevoegde waarde op de lange termijn iets ten opzichte van het basisscenario met een lager toestelprijs.

Toekomstscenario's Nederlandse economie

In de gevoeligheidsanalyses wordt tevens gevarieerd in toekomstige economische scenario's. Hierbij zijn twee alternatieve lange termijn scenario's gekozen, die afwijken van het gekozen uitgangsscenario Transatlantic Markets (zie paragraaf 3.3). Een ander economisch toekomstbeeld zorgt in deze gevoeligheidsanalyse op drie manieren voor andere uitkomsten:

- een andere groei van de arbeidsproductiviteit;
- een ander niveau van werkloosheid
- daaraan gerelateerd, andere verhoudingen voor verdringing, inzet werklozen en inzet buitenlanders.

Regional Communities (RC) is een ongunstig economisch scenario, ten opzichte van het basisscenario. In het RC-scenario is de economische groei en de mate internationalisering lager. Dit komt tot uiting in een hogere werkloosheid (gemiddeld 7,3 procent in de periode 2002-2040) en een lagere arbeidsproductiviteitsgroei (gemiddeld 1,2 procent in de periode 2002-2040). Meer werkloosheid betekent ook dat de verdringing minder is. Meer werklozen vinden een F-35 baan of een baan volgend uit industriële participatie-opdrachten. In het basisscenario kon slechts de helft van de niet-(bèta)technische banen vervuld worden door werklozen. In het RC-scenario vindt 75 procent van de werklozen zo'n baan. Doordat er minder internationalisering is, wordt er helemaal geen buitenlandse werknemer ingezet (0 procent).

Het scenario Global Economy (GE) is het andere uiterste. In dit scenario is er hoge economische groei en veel internationale samenwerking. De veronderstelling in deze variant is dat de werkloosheid gemiddeld lager is, en de arbeidsproductiviteit hoger (gemiddeld over 2002-2040 resp. 4,1 procent en 2,1 procent). Een krappere arbeidsmarkt betekent voor het model dat er minder werklozen beschikbaar zijn. Bètatechnische beroepen kunnen nog steeds niet vervuld worden door werklozen, maar ook voor niet-bètatechnische beroepen is er onvoldoende aanbod. Slechts 25 procent van die vacatures wordt vervuld door werklozen, de rest is verdringing. Wel

[44] Het is mogelijk dat een deel van de omzetstijging samenhangt met hogere lonen. In dat geval is het werkgelegenheidseffect kleiner. Zo beschouwd geeft de berekening van deze gevoeligheidsanalyse een bovengrens aan.

zullen er meer buitenlandse werknemers zijn (10 procent, in plaats van 5 procent in het basisscenario).

Ten opzichte van het basisscenario leidt Regional Communities in alle beleidsopties tot een groter aantal bruto arbeidsjaren. De lagere arbeidsproductiviteit heeft als gevolg dat hetzelfde werk gedaan wordt door meer mensen. Derhalve wordt dezelfde omzet in alle beleidsopties nu door meer arbeidsjaren verzorgd. De netto effecten van werkgelegenheid zijn op de lange termijn nog steeds gelijk aan nul. Het netto werkgelegenheideffect op korte termijn is bij Regional Communities sterker dan in het basisscenario. Dit is het gevolg van een groter aandeel gecreëerde banen dat vervuld wordt door werklozen. Op lange termijn leidt de ongunstige economische situatie tot minder netto effecten van omzet en toegevoegde waarde. De daling wordt veroorzaakt doordat minder buitenlanders worden ingezet. Daarnaast leiden verschuivingen van banen in dit geval tot een kleinere productiviteitsgroei, waardoor minder extra omzet wordt gegenereerd bij het F-35 programma. Het verschil in netto omzet tussen de beleidsopties is hierdoor kleiner dan in het basisscenario.

Bovenstaande redeneringen zijn in omgekeerde richting van toepassing indien uitgegaan wordt van het scenario Global Economy. In die situatie wordt de onveranderde bruto omzet veroorzaakt door minder mensen als gevolg van een verhoogde arbeidsproductiviteit, de bruto werkgelegenheid daalt hiermee. Net als in de andere scenario's is de netto werkgelegenheid op de lange termijn gelijk aan nul. Op de korte termijn worden minder banen opgevuld door mensen uit de werkloosheid, waardoor de netto werkgelegenheid tot 2017 kleiner is. De netto omzet en toegevoegde waarde zijn als gevolg van de verhoogde arbeidsproductiviteit en de verhoogde inzet van buitenlandse werknemers op lange termijn in Global Economy hoger dan in Transatlantic Markets.

Totale markt voor F-35 toestellen

Een bijna onbesproken punt in eerdere studies is de omvang van de markt voor F-35 toestellen. Deze wordt vaak gelijkgesteld aan 4.500 toestellen: 3.100 voor partnerlanden en 1.400 voor de export markt. Dit getal is bestaat al lange tijd, zonder dat het aantal wordt veranderd. De vraag is of dit aantal plausibel is? Boeder (2009) schrijft hierover een kritisch stuk.

- Ten opzichte van het aantal van ongeveer 3.100 toestellen voor partnerlanden die in officiële bestelreeksen zijn genoemd vraagt hij zich of die reeksen realistisch zijn. Het staat ieder partnerland vrij de reeksen aan te passen. Voor Nederland staan er nog steeds 85 toestellen genoemd, hoger dan het uitgangspunt in dit rapport. Ook defensiebegrotingen in andere landen staan onder druk en tegelijkertijd neemt de kale stuksprijs van F-35 toestellen toe. Kunnen de partnerlanden hun beloften nog waarmaken?
- Ook voor de exportmarkt vraagt Boeder zich af waarop deze aantallen zijn gebaseerd. Uit een inventarisatie van huidige squadrons in door Lockheed Martin genoemde potentiële exportlanden blijkt dat bij 1-op-1 vervanging er 1590 toestellen gevraagd zullen worden. Dat is dicht in de buurt van de 1400 toestellen die verwacht worden, maar dan moet Lockheed-Martin wel in bijna 90 procent van de gevallen de concurrentieslag met anderen (Boeing, Saab, Eurofighter) weten te winnen.

Boeder (2009) beargumenteert daarom dat een totale productieomvang van 2.300 tot 3.156 stuks waarschijnlijker is dan de altijd genoemde 4.500.

SEO Economisch Onderzoek vindt dit een relevante onzekerheid en gaat daarom in deze gevoeligheidsanalyse na wat het effect is onder de veronderstelling dat er helemaal geen toestellen worden verkocht buiten de partnerlanden, behalve de op dit moment concrete orders uit Israel (74 inclusief optie van 55) en Japan (42), zie Kamerstukken II (2011-2012c). Uitgaande van de huidige bestelreeksen van 3103 voor partnerlanden en export naar niet partnerlanden is het totaal 3217 stuks[45]. Dit is een grote verandering ten opzichte van het basisscenario. Daarom wordt ook gerekend met twee kleinere varianten ten opzichte van de 4.500 toestellen in het basisscenario, namelijk 10 procent meer en minder toestellen.

Als Nederland 100 procent industriële participatie voor de eigen toestellen kan realiseren maakt de totale omvang van de markt niet uit voor de omvang van de Nederlandse orders en omzet. Echter, officieel worden opdrachten verleend op basis van *best value*. Als dit principe wordt vastgehouden zou de omvang van de opdrachten ook proportioneel moeten dalen. Dit is het uitgangspunt in deze analyse.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de effecten niet zeer groot zijn als het aantal toestellen naar 3217 zakt. Weliswaar daalt de Nederlandse productieomzet proportioneel mee, waardoor ook de netto toegevoegde waarde daalt. Het grootste deel van de netto toegevoegde waarde wordt echter in de sustainmentfase gerealiseerd; en die verandert niet door deze veronderstelling.

Verschil productiviteit verschoven werknemers

Wanneer werknemers vrijwillig van baan wisselen verdienen ze vaak een hoger loon. Dat geldt niet voor iedereen, maar gemiddeld wel. In het basisscenario wordt uitgegaan van 5 procent. Dit kan alleen maar als de werknemers in de nieuwe baan ook productiever zijn, ander kan de werkgever dit hoge loon niet betalen. Kortom, loonstijging is een indicator voor productiviteitsgroei en daarmee een deel van de verklaring waarom er toch netto toegevoegde waarde is ondanks verdringing. Literatuur over loonstijgingen bij baanwisselingen is schaars. Omgekeerd heeft de literatuur over ontslag wel laten zien dat bij gedwongen ontslag men er tussen de 2 procent tot 40 procent op achteruit gaat.

De literatuur laat ook zien dat er veel heterogeniteit is. Ook bij massaontslag zijn er verliezers en winnaars. Degenen die vlak voor of na de ontslagperiode een baan vinden gaan er op vooruit. Een gemiddelde loonstijging van 5 procent bij een vrijwillige baanwisseling, zoals verondersteld in het basisscenario, is daarom plausibel. Het NIVR (2006) beweert zelfs dat werknemers bij F-35 bedrijven gemiddeld bijna 20 procent productiever zijn dan elders in de industrie.

Desalniettemin, het percentage van een productiviteitsverschil van 5 procent tussen banen gerelateerd aan de productie van een gevechtstoestel en elders is cruciaal in de berekeningen en tegelijk onzeker. In de gevoeligheidsanalyses wordt daarom ook gekeken naar een productiviteitverschil van 2,5 procent en ook naar een variant van 10 procent.

Uiteraard heeft dit geen effect op de werkgelegenheid. Het productiviteitsverschil tussen aan gevechtstoestellen gerelateerde banen en banen elders heeft geen invloed op de vraag naar

45 Eenzelfde aantal toestellen zou ook kunnen worden ingevuld met bijvoorbeeld 2500 toestellen voor partnerlanden en ruim 700 toestellen daarbuiten.

personeel. Er zijn wel verschillen in netto toegevoegde waarde. De netto toegevoegde waarde neemt af bij een lager percentage productiviteitsgroei en toe bij een hoger percentage. Het enige wat daar nog tussen zit is de netto toegevoegde waarde die door buitenlandse werknemers gerealiseerd wordt. Die blijft onveranderd.

Hogere omzet sustainmentfase

Een relatief groot gedeelte van de omzet die voor Nederlandse bedrijven voortkomt uit het F-35 programma zit in onderhoud en instandhouding van de toestellen (sustainment). De F-35 toestellen hebben een levensduur van 30 jaar, en zo goed als alle toestellen moeten nog geproduceerd worden. Hierdoor vindt een groot gedeelte van het instandhoudingwerk op lange termijn plaats en kennen cijfers hierover een grote mate van onzekerheid. In deze gevoeligheidsanalyse varieert de te behalen Nederlandse omzet in de sustainmentfase. In het basismodel gaan we uit van 100 procent industriële participatie van Nederlandse exploitatiekosten. In dit alternatieve scenario bekijken we een situatie waarbij Nederland erin slaagt haar expertise op het gebied van onderhoud nog meer uit te baten.

Voor de F-35 worden onderhoudscentra opgezet met activiteiten voor F-35's van meerdere landen. Dit leidt tot schaalvoordelen waardoor de exploitatiekosten beperkt worden. Nederland heeft de ambitie om het motoronderhoud voor de Europese vloot (in elk geval de Nederlandse en de Italiaanse vloot) te verzorgen in Woensdrecht en wil daarnaast een grote rol spelen in het logistieke gedeelte van het Europese F-35 onderhoud. Nederland heeft namelijk bewezen zeer goed te zijn op het gebied van F-16 motorenonderhoud. Deze reputatie wordt in dit scenario verzilverd. Een tweede factor die moet leiden tot verminderde onderhoudskosten is de introductie van Performance Based Logistics (PBL). PBL impliceert dat landen betalen voor de beschikbaarheid van hun vloot, en niet voor individuele onderdelen en reparaties. De verantwoordelijkheid voor beschikbaarheid wordt bij de hoofdaannemer gelegd, die een prikkel heeft om de toestellen zo goed en goedkoop mogelijk te onderhouden. Hierbij wordt het principe van *best-value* gehandhaafd: de contracten gaan naar de bedrijven die het best presteren.

Ondanks de kostenverlagende opzet is de verwachting dat onderhoud van de F-35 per toestel duurder zal zijn dan bij de F-16. Dit heeft te maken met de technische mogelijkheden die de F-35 biedt en met de grootte en zwaarte van het toestel. In de basisvariant wordt dus uitgegaan van 100 procent industriële participatie.[46] Deze aanname leidt tot een bedrag van 11,9 miljard euro aan Nederlandse omzet in de sustainmentfase en is gebaseerd op de F-35 vloot van partnerlanden. In de gevoeligheidsanalyse ligt de Nederlandse omzet in de sustainmentfase als gevolg van additionele onderhoudsopdrachten voor de buitenlandse F-35 vloot 40 procent hoger dan in de basisvariant en komt daarmee op 16,7 miljard euro.[47] Een bedrag in deze orde van grootte is meerdere malen in interviews als mogelijkheid genoemd.
Net als in de andere analyses is er per saldo nauwelijks effect op het aantal arbeidsjaren. Bovendien is ook op de korte termijn het verschil beperkt. Immers het grootste deel van het

46 Hierbij is verondersteld dat het deel van de Nederlandse exploitatiekosten dat naar buitenlandse economieën vloeit in de vorm van omzet gelijk is aan de omzet die door Nederlandse bedrijven gemaakt wordt ten behoeve van onderhoud aan buitenlandse F-35 vloten.

47 Extra onderhoudsopdrachten doen zich bijvoorbeeld voor indien Nederland in staat is een groot deel van het Europese onderhoudswerk aan motoren weet aan te trekken en zich een grote rol toe-eigent in de infrastructuur van de Europese onderhoudsvloot.

onderhoud zal pas na 2017 plaatsvinden omdat er tot dan toe nauwelijks nog toestellen zijn om te onderhouden. De netto omzet stijgt in de Doorgaan variant in de periode 2018-2064 van € 535 miljoen naar € 694 miljoen. In de beleidsoptie Stoppen is geen extra onderhoudsomzet verondersteld. Daarom is het verschil in Stoppen tussen het basisscenario en de extra sustainment groot.

Totaalbeeld kwantitatieve analyses

De resultaten van de gevoeligheidsanalyses worden weergegeven in de tabellen 6.1 en 6.2. Uit tabel 6.1 blijkt dat de effecten van de beleidsopties op de netto werkgelegenheid weliswaar variëren met de gemaakte veronderstellingen, maar ook dat de effecten niet groter worden dan circa 1000 arbeidsjaren. Tabel 6.2 blijkt dat de netto effecten van beleidsopties op de toegevoegde waarde sterk afhangen van veronderstellingen. Grote invloed op de resultaten hebben met name het economische toekomstscenario en de productiviteitsstijging bij mensen die van baan wisselen.

Effecten op kennis en innovatie

Het is niet gemakkelijk te bepalen in hoeverre de gevoeligheidsanalyses invloed hebben op veranderingen in de omvang van kennisontwikkeling, spin-offs en spilovers. De andere aannames die gelden voor 'dollarkoers', 'prijsstijging F-35 toestellen' en 'verschil productiviteit verschoven werknemers' zullen waarschijnlijk niet zorgen voor andere resultaten dan in het basisscenario. Het zijn geen determinanten voor kennis en innovatie. Weliswaar kan het F-35 toestel duurder worden omdat er meer en duurdere technologieën in het toestel verwerkt worden, maar in dat geval ligt de causaliteit andersom. Een duurder toestel zal niet zorgen voor extra investeringen in R&D.

In de drie andere gevoeligheidsanalyses zijn er wel gevolgen voor kennis en innovatie:

- **Toekomstscenario's Nederlandse economie**: bij de scenario's Regional Communities en Global Economy horen specifieke aannames over kennis en innovatie. Het Global Economy gaat uit van meer investeringen in R&D en meer kennisoverdracht, spin-offs en spillovers zowel nationaal als internationaal. Dit is een van de redenen waarom in dit scenario de arbeidsproductiviteit hoger is. Dit betekent ook dat in dit scenario de effecten op kennis en innovatie groter zijn dan in het basisscenario (gebaseerd op Transatlantic Market). De verschillen tussen de beleidsopties nemen evenredig toe. Voor Regional Communities geldt precies het omgekeerde. De lagere productiviteitsgroei in dit scenario is deels een gevolg van minder kennisontwikkeling en –overdracht. Kansen voor innovatie zullen ook voor het F-35 programma dan kleiner zijn dan in het basisscenario.
- **Totale markt voor F-35 toestellen**: kleine verschillen in het aantal te produceren toestellen zal waarschijnlijk niet zorgen voor noemenswaardige verschillen ten opzichte van het basisscenario. Echter, wanneer de totale productie flink kleiner wordt, zal dit kunnen zorgen voor minder kennisontwikkeling en innovatie, en misschien ook spin-offs en spillovers. Immers, de schaalvoordelen van doorontwikkeling worden beperkt. De ontwikkelingskosten per toestel nemen dan toe, wat bepaalde investeringen in de weg kan staan.[48]

[48] Deze zelfde argumentatie is ook gebruikt bij de beleidsoptie Stoppen in hoofdstuk 5. Wanneer er een alternatief toestel wordt gekocht is dit in alle gevallen een toestel met een kleinere productieomvang en daarmee minder kansen voor veel investeringen in R&D.

- **Hogere omzet sustainment:** als Nederland er in slaagt een buitenproportioneel aandeel in de sustainmentomzet naar zich toe te trekken voor een uitgebreid motoronderhoud faciliteit in Woensdrecht (de Maintenance Valley) dan zal dit ook een impuls kunnen geven aan extra kennis en innovatie. Er is dan meer innovatief hoogwaardig werk. Deze zijn dan vooral te verwachten op het gebied van nieuwe reparatiemethoden en logistieke processen, die hun weg dan ook kunnen vinden naar civiele luchtvaart en daarbuiten zoals de kennis van het F-16 onderhoud dat nog steeds doet.

Totaalbeeld gevoeligheidsanalyses

Tabel 6.1 Effecten op netto arbeidsjaren verschillen maar blijven laag

	Netto arbeidsjaren, Productie- en onderhoudsfase					
	2013-2017			2018-2074[49]		
	Doorgaan	Stoppen t.o.v. doorgaan	Uit de testfase t.o.v. doorgaan	Doorgaan	Stoppen t.o.v. doorgaan	Uit de testfase t.o.v. doorgaan
Basisscenario	814	-369	-104	-1.128	369	104
Dollarkoers						
Hoog (plus 20%)	927	-403	-119	-1.241	403	119
Laag (minus 20%)	702	-335	-90	-1.016	335	90
Prijsstijging						
Hoog (plus 20%)	964	-496	-119	-1.278	496	119
Toekomstscenario						
Global Economy	390	-178	-50	-545	178	50
Regional Communities	1.302	-585	-167	-1.787	585	167
Totale vraag						
3217 toestellen in totaal	535	-130	-78	-849	130	78
4500 toestellen minus 10%	716	-285	-95	-1.030	285	95
4500 toestellen plus 10%	912	-453	-114	-1.226	453	114
Verschil productiviteit verschoven werknemers						
Laag (2,5%)	814	-369	-104	-1.128	369	104
Hoog (10%)	814	-369	-104	-1.128	369	104
Sustainment						
Hoog (plus 40%)	839	-394	-109	-1.153	394	109

Bron: SEO Economisch Onderzoek

[49] Netto werkgelegenheidseffecten in de onderhoudsfase vinden plaats tot 2074, 10 jaar na de laatst gegenereerde onderhoudsomzet (zie bijlage B).

Tabel 6.2 Effecten op netto toegevoegde waarde verschillen sterk afhankelijk van veronderstellingen

	Netto toegevoegde waarde (in miljoen euro), Productie- en onderhoudsfase					
	2013-2017			2018-2074[50]		
	Doorgaan	Stoppen t.o.v. doorgaan	Uit de testfase t.o.v. doorgaan	Doorgaan	Stoppen t.o.v. doorgaan	Uit de testfase t.o.v. doorgaan
Basisscenario	106	-46	-13	301	-136	-57
Dollarkoers						
Hoog (plus 20%)	120	-50	-14	372	-168	-69
Laag (minus 20%)	92	-42	-11	231	-104	-44
Prijsstijging						
Hoog (plus 20%)	124	-62	-14	307	-145	-58
Toekomstscenario						
Global Economy	79	-33	-9	498	-213	-85
Regional Communities	139	-61	-17	71	-46	-23
Totale vraag						
3217 toestellen in totaal	72	-17	-9	289	-120	-55
4500 toestellen minus 10%	94	-36	-11	297	-130	-56
4500 toestellen plus 10%	118	-56	-14	305	-142	-57
Verschil productiviteit verschoven werknemers						
Laag (2,5%)	97	-43	-12	184	-87	-37
Hoog (10%)	123	-53	-14	535	-235	-95
Sustainment						
Hoog (plus 40%)	109	-49	-13	410	-245	-78

Bron: SEO Economisch Onderzoek

6.2 Bandbreedtes

De gevoeligheidsanalyses in dit hoofdstuk laten zien dat de uitkomsten van dit onderzoek niet één getal voor elke indicator betreffen. Er is voor elke indicator sprake van een bandbreedte (range) van uitkomsten. War de uitkomst in die bandbreedte ligt hangt af van de gemaakte veronderstellingen. Zolang de veronderstellingen in een plausibele bandbreedte liggen, geldt dat – uitgaande van een correcte berekeningswijze – ook voor de resultaten.

Op basis van de verschillende gevoeligheidsanalyses kan worden ingeschat hoe groot de uiteindelijke onzekerheidsmarge in de uitkomsten is. In theorie zouden daarbij alle veronderstellingen met een negatief[51] effect kunnen worden gecombineerd om een ondergrens te bepalen; en alle veronderstellingen met een positief effect kunnen worden gecombineerd om een bovengrens te bepalen. Dit zou een zeer grote bandbreedte opleveren, gebaseerd op relatief onwaarschijnlijke combinaties van veronderstellingen. Daarom is een andere benadering uitgewerkt die rekening houdt met de (on)waarschijnlijkheid van combinaties van

50 Netto toegevoegde waarde-effecten in de onderhoudsfase vinden plaats tot 2074, 10 jaar na de laatst gegenereerde onderhoudsomzet (zie bijlage B).

51 De termen negatief en positief betreffen hier uitsluitend een rekenkundig effect; geen waardeoordeel.

veronderstellingen. Deze benadering is technisch van aard en wordt daarom toegelicht in een bijlage (Bijlage C).

Deze benadering levert een bandbreedte op voor de eindresultaten die even waarschijnlijk is als de bandbreedte van elk van de achterliggende veronderstellingen. Daarbij wordt aangenomen dat de bandbreedtes van de achterliggende veronderstellingen onderling even plausibel zijn. Het is niet mogelijk om de waarschijnlijkheid van bandbreedtes voor de dollarkoers, te verkopen toestellen etc. etc. exact te bepalen. Er is echter wel naar gestreefd dat de bandbreedtes zo groot zijn dat er een redelijk hoge mate van waarschijnlijkheid is dat de uitkomst binnen de bandbreedte ligt. Dit wordt gedaan door de volgende bandbreedtes te combineren:

- Dollarkoers: € 0,7752 plus of min 20 procent.
- Prijs van toestellen (toegevoegde waarde in Nederland): Huidige verwachting dan wel 20 procent hoger.
- Economisch scenario: Global Economy dan wel Regional Communities
- Totale productie van F-35 toestellen: alleen toestellen voor partnerlanden en bestellingen van andere landen waartoe besloten is (3217 toestellen) tot 10% boven de huidige verwachting van 4500 toestellen (dus 4950 toestellen)
- Een stijging van de arbeidsproductiviteit bij verschoven werknemers van 2 tot 10 procent.
- Nederlandse directe F-35 omzet in de onderhoudsfase: van € 11,9 miljard tot € 16,7 miljard.

De bandbreedtes worden voor enkele indicatoren weergegeven in tabel 6.3. Het blijkt dat de bandbreedtes relatief groot zijn ten opzichte van de basisberekeningen. De richting van de effecten blijft echter hetzelfde.

Tabel 6.3 Flinke bandbreedtes

	Productie- en onderhoudsfase					
	2013-2017			2018-2074[52]		
	Doorgaan	Stoppen	Uit de testfase	Doorgaan	Stoppen	Uit de testfase
Netto arbeidsjaren						
Basis	810	-370	-100	-1.130	370	100
ondergrens	330	-130	-50	-1.830	620	170
bovengrens	1.350	-630	-170	-500	140	50
Toegevoegde waarde, netto effect (mln euro's)						
Basis	110	-50	-10	300	-140	-60
ondergrens	70	-30	-10	110	-90	-30
bovengrens	160	-70	-20	690	-330	-120

Bron: SEO Economisch Onderzoek

52 Netto werkgelegenheids- en netto omzeteffecten in de onderhoudsfase vinden plaats tot 2074, 10 jaar na de laatst gegenereerde onderhoudsomzet (zie bijlage B).

7 Conclusies

Deelname aan het F-35 programma brengt voor Nederland tientallen miljarden euro's omzet met zich mee. De F-35 maakt de Nederlandse vliegtuigindustrie innovatiever waardoor additionele spin-offs optreden. Het programma leidt tot verschuiving van werknemers vanuit andere banen; daarbij worden de werknemers productiever. Het werkgelegenheidseffect is op korte termijn positief maar op lange termijn nul.

Tabel 7.1 zet de belangrijkste resultaten van dit onderzoek op een rij. Met het F-35 programma is voor Nederland een omzet gemoeid van 24 à 38 miljard euro. Hiervan valt 1 à 1,7 miljard euro in de periode 2013-2017. Het programma leidt opgeteld over de periode 2013-2064 tot een verschuiving van circa 75.000 arbeidsjaren, vanuit andere banen. Per jaar zijn dat gemiddeld 1.400 banen die verschuiven. Bij deze verschuiving worden de werknemers 2,5 tot 10 procent productiever. De netto toegevoegde waarde neemt in de periode 2013-2064 per saldo met 0,2 tot 0,9 miljard euro toe. Het netto werkgelegenheidseffect van deelnemen aan het F-35 programma is maximaal 1.350 arbeidsjaren (270 banen) tot en met 2017; op lange termijn is het werkgelegenheidseffect nul door een tendens naar evenwicht op de arbeidsmarkt. Het F-35 programma levert dus vooral hoogwaardiger en productiever werk op, mede door het creëren van kennis en innovaties.

Als Nederland stopt met deelnemen en een ander toestel koopt, worden de omzet en toegevoegde waarde ongeveer gehalveerd. Als Nederland uit de testfase stapt, gaat 15 tot 20 procent verloren. Circa twee derde van de productie- en werkgelegenheidseffecten komt voort uit onderhoud van de F-35 of een alternatief toestel. De productiefase betreft circa een derde van de effecten.

Andere centrale conclusies uit het onderzoek zijn:

- Bij de productie van de F-35 zullen voor een deel ook buitenlandse werknemers worden ingezet. Dit heeft geen baten voor de Nederlandse arbeidsmarkt, maar de Nederlandse productie neemt daarmee wel toe;
- Meedoen aan de productie van de F-35 maakt de Nederlandse vliegtuigindustrie innovatiever. Als Nederland een ander toestel koopt kunnen ook innovaties worden verwacht, maar deze zijn waarschijnlijk minder groot;
- Doorgaan met de F-35 levert positieve spin-off en spillover effecten op waarvan de omvang niet kan worden gekwantificeerd. Stoppen met de F-35 heeft hierop negatieve effecten;
- De Nederlandse bedrijven die betrokken zijn bij het F-35 programma hebben in dat kader investeringen gedaan die bij beëindiging van de Nederlandse deelname nauwelijks nog waarde hebben. Uit het onderzoek komen indicaties naar voren dat de omvang van de onbruikbare investeringen dan tussen € 50 en 100 miljoen liggen. Deze investeringen moeten worden beschouwd als *sunk costs* als keuzes voor de toekomst worden overwogen;
- Stoppen met de F-35 betekent dat de afdrachten van betrokken bedrijven aan de staat grotendeels vervallen. Dit betekent voor de overheid een opbrengstderving van in totaal circa € 200 miljoen.
- De uitkomsten hangen af van gemaakte veronderstellingen; daarom zijn ze weergegeven in bandbreedtes.

Tabel 7.1 F-35 levert weinig werkgelegenheid op maar wel productie en innovatie

	Productiefase en onderhoudsfase		
	2013-2017	2018-2074[53]	
Omzet (mln euro's)			
Doorgaan	1.070 à 1.720	23.240 à 36.570	
Stoppen	-750 à -330	-19.040 à -11.480	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-180 à -110	-6.390 à -3.970	*t.o.v. doorgaan*
Toegevoegde waarde, netto effect (mln euro's)			
Doorgaan	70 à 160	110 à 690	
Stoppen	-70 à -30	-330 à -90	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-20 à -10	-120 à -30	*t.o.v. doorgaan*
Netto arbeidsjaren			
Doorgaan	330 à 1.350	-1830 à -500[54]	
Stoppen	-630 à -130	140 à 620	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	-170 à -50	50 à 170	*t.o.v. doorgaan*
Kennis en innovatie			
Doorgaan	Positief	Positief	
Stoppen	Negatief	Negatief	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	Negatief	Negatief	*t.o.v. doorgaan*
Spin-offs en spillovers			
Doorgaan	Positief	Positief	
Stoppen	Onbekend	Negatief	*t.o.v. doorgaan*
Uit de testfase	Onbekend	Onbekend	*t.o.v. doorgaan*

Bron: SEO Economisch Onderzoek

Omzet en werkgelegenheid

Veranderingen van de werkgelegenheid worden in dit rapport gemeten in arbeidsjaren. Hierbij is van belang dat dit gaat om arbeidsjaren opgeteld over een periode van meerdere decennia. Per jaar zijn de effecten aanzienlijk kleiner. **Arbeidsjaren zijn dus niet gelijk aan banen.**

De conclusies van het onderzoek concentreren zich op netto effecten. Hierbij is rekening gehouden met de verwachting dat een groot deel van de bruto gecreëerde banen zullen worden vervuld door mensen die uit andere banen komen. Dit wordt nog versterkt door tendensen naar evenwicht op de arbeidsmarkt (zie bijlage B), waardoor het netto werkgelegenheidseffect op lange termijn nul is. Het gaat dus bij de F-35 veel meer om een verschuiving van banen dan om extra (netto) banen. Dit geldt ook voor industriële participatie-opdrachten bij aanschaf van een ander toestel.

Stijging van de productie komt voort uit vier oorzaken:

- De 'verschoven' werknemers zijn in hun 'nieuwe' banen productiever dan in hun 'oude' banen;

53 Netto effecten vinden plaats tot 2074, 10 jaar na de laatst gegenereerde onderhoudsomzet (zie bijlage B). De laatste bruto omzeteffecten komen tot stand in 2064.

54 Inclusief positieve effecten tot en met 2012 is het totale netto werkgelegenheidseffect nul.

- Er worden ook buitenlandse werknemers ingeschakeld, deze zorgen voor minder verdringing, maar wel extra productie;
- De werkloosheid neemt tijdelijk af als de werkgelegenheid stijgt. Op termijn wordt dit effect weggenomen door loonstijgingen (zie bijlage B);
- Door kennis en innovatie, spin-offs en spillovers kunnen bedrijven en werknemers productiever worden. Dit effect kan niet op verantwoorde wijze worden gekwantificeerd.

Economie en productiviteit op lange termijn

De productiviteitsstijging die uit het F-35 programma voortkomt past in een lange termijn ontwikkeling. De industrie wordt steeds efficiënter door meer kapitaal en meer kennis in te zetten. Daardoor verschuiven werknemers naar steeds productievere banen. Op deze wijze zijn eerst agrariërs naar de industrie verhuisd met een sterke urbanisatie als gevolg. De industrie is er gaandeweg in geslaagd om met steeds minder mensen steeds meer productie te realiseren. Daardoor steeg de productiviteit van de industrie, maar verschoven tegelijk werknemers naar kennisintensieve diensten zoals R&D waardoor ze nog productiever werden. Productie van de F-35 is een nieuwe stap in dit proces, waarbij de vliegtuigmaakindustrie productiever wordt door R&D en andere kennis in te zetten. Dit geldt ook, maar in mindere mate, voor industriële participatie.

Kennis en innovatie

Nederlandse bedrijven hebben in het kader van het F-35 programma een reeks nieuwe technologieën ontwikkeld. Dit heeft tevens geleid tot kennisontwikkeling binnen de betrokken bedrijven. De kennisontwikkeling is het grootst in de test- en evaluatiefasen, maar gaat ook daarna door, doordat de F-35 wordt doorontwikkeld.

De marktgerelateerde spin-off en spillover effecten zijn naar verwachting groter dan die van technologische spin-off en spillover. Het kwantificeren van deze effecten is bijzonder lastig. Het is op voorhand bijna onmogelijk om te voorspellen hoe reeds ontwikkelde en nog te ontwikkelen kennis en technologie in de toekomst zal worden gebruikt in andere settings en wat dat oplevert in termen van toegevoegde waarde.

De beleidsoptie Stoppen heeft naar verwachting een overwegend negatief effect op spin-offs en spillovers. De technologische ontwikkelingen binnen het programma gaan dan grotendeels aan Nederland voorbij. Bij de aanschaf van een ander toestel zullen Nederlandse bedrijven opnieuw moeten investeren om een positie binnen een raamovereenkomst te verkrijgen. Daarbij komt dat de kennisontwikkeling en mogelijkheden voor technologische spin-offs en spillovers bij de aanschaf van een ander toestel naar verwachting beperkter zijn.

Literatuur

Abbring, J., Berg, G. van den, Gautier, P., Gijsbert, A., Lomwel, G. van, Ours, J. van & Ruhm, J. (2002). Displaced workers in the United States and the Netherlands. In Kuhn, P. (ed), *Losing work, moving on. International perspectives of worker displacement* (pp. 105-194). Kalamazoo: W.E. Upjohn Institute for Employment Research.

Adams, G. & Gold, D. (1987). Defense Spending and the Economy. Does the Defense Dollar make a Difference? Washington: DC: Defense Budget Project.

Algemene Rekenkamer (2012). Uitstapkosten Joint Strike Fighther. Den Haag: Algemene Rekenkamer.

Benoit, E. (1978). Growth and Defense in Developing Countries. Economic Development and Cultural Change. 26, (2). 271-280.

Birkler, J., Bracken, P., Lee, G., Lorell, M., Saha, S., Tierney, S. (2011). Keeping a competitive U.S. military aircraft industry aloft. RAND National Defence Research Institute.

Boeder, J. (2009). Market analysis JSF. How many JSF will be produced? Kesteren: JOBO.

Boeing. (2008). Boeing briefing to the Danish Parliament Defence Committee, dd. 4 december 2008.

Braddon, D. (1999). Commercial Applications of Military R&D: U.S. and EU Programs Compared. University of West of England, Bristol, United Kingdom.

Breugel, G. van, Fouarge, D., Grip, A. de, Kriechel, B. & Thor, J. van. (2011). Arbeidsmarktmonitor Metalelektro. Editie 2011. ROA-R-2011/4. Maastricht: ROA.

Bureau Bartels (2010). Evaluatie beleid voor het Nederlandse luchtvaartcluster. Amersfoort, 10 mei 2010.

Caruso, R. & Francesco, A. (2012). Country Survey: Military Expenditure And Its Impact On Productivity In Italy, 1988-2008. *Defense and Peace Economics*. 23, (5). 471-484.

CBS (2011). *Input-outputtabel 2011 in basisprijzen (mln euro), conform SBI 2008*. Den Haag: CBS Statline.

CBS (2012a). *Arbeidsrekeningen; arbeidsvolume naar bedrijfstak en geslacht*. Den Haag: CBS Statline.

CBS (2012b). *Bbp, productie en bestedingen; productie en inkomens naar bedrijfstak*. Den Haag: CBS Statline.

CBS (2012c). *Beroepsbevolking; behaalde onderwijs naar herkomst geslacht en leeftijd*. Den Haag: CBS Statline.

CBS (2012d). *Microdatabestand: Enquête beroepsbevolking 2006-2011*. Den Haag: CBS Microdata.

CBS (2012e). *Research en Development (R&D) door bedrijven, SBI 2008 en bedrijfsgrootte*. Den Haag: CBS Statline.

CBS (2012f). *Werkgelegenheid; geslacht, dienstverband, kenmerken werknemer, SBI2008*. Den Haag: CBS Statline.

Chan, S. (1995). Grasping the Peace Dividend: Some Propositions on the Conversion of Swords into Plowshares. *Mershon International Studies Review,* 39, 53-95.

Coe, D., & Helpman, E. (1995). International R&D Spillovers. *European Economic Review*, 39, 859–887

College van Belanghebbenden Luchtvaartonderwijs. (2012). Arbeidsmarktonderzoek vliegtuigtechnici onderhoud en nieuwbouw mbo niveau 2012-2016. Amsterdam: College van Belanghebbenden Luchtvaartonderwijs.

Cook, R., Arena, M., Graser, J., Pung, H., Solinger, J. & Younossi, O. (2003). Assembling and supporting the Joint Strike Fighter in the UK. RAND Europe.

CPB (2009). Werkgelegenheidseffecten deelname JSF programma. CPB Notitie, dd. 23 februari 2009. Den Haag: Centraal Planbureau

CPB (2012). Actualiteit WLO scenario's, CPB Notitie, dd 8 mei 2012. Den Haag: Centraal Planbureau.

Department for Business Innovation and Skills (2010). The Space Economy in the UK: An economic analysis of the sector and the role of policy. *BIS Economics paper*, 3, February 2010.

Department of Defense. (2011). Technology Readiness Assessment (TRA). Washington D.C.: DoD

Erken, H. (2008). Productivity, R&D and entrepreneurship. Rotterdam: ERIM..

Evers, M., Mooij, R. de & Vuuren, D van. (2007), Arbeidsaanbodelasticiteit en beleid, *Economisch-Statistische Berichten*, 92, (4506), 171-173.

Fouarge, D., Grip, A. de & Sauerman, J. (2009) De betekenis van internationale mobiliteit en allochtone bètatechnici voor de Nederlandse arbeidsmarkt. PlatformPocket 9. Den Haag: Platform Bèta Techniek.

Frenken, K. (2000). A complexity approach to innovation networks. The case of the aircraft industry (1909–1997). *Research Policy*, 29, 257–272.

GAO (2012). Joint Strike Fighter. DOD Action Needed to Further Enhance Restructuring and Address Affordability Risks. Washington D.C.: GAO

Geerdink, M., Krauss, P., Krebbekx, J., Mark, R. van der, Soentken, M. & Wilt, M. van der. (2010). Pieken in de Delta. Amsterdam: Berenschot

Gertler, J. (2009). F-35 Joint Strike Fighter (JSF) Program: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. December 22, 2009.

Hartley, K. (2008). The industrial and economic benefits of Eurofighter Typhoon. Centre for Defence Economics. University of York, York, England.

Hax, A. (2001). The Delta Model – Discovering New Sources of Profitability in a Networked Economy. *European Management Journal*, 19, (4), pp. 379-391

Heo, U. (2010). The Relationship between Defense Spending and Economic Growth in the United States. *Political Research Quarterly*, 63, 760-770.

Huizinga, F. en B. Smid (2004). Vier vergezichten op Nederland. Productie, arbeid en sector-structuur in vier scenario's tot 2040. Bijzondere publicatie 55. Den Haag: Centraal Planbureau.

Janssen, L., Okker, V. & Schuur, J. (2006). Welvaart en Leefomgeving. CPB Bijzondere Publicatie 64. Den Haag: Centraal Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau & Ruimtelijk Planbureau.

Jaffe, A.B. (1996). Economic Analysis of Research Spillovers. Implications for the Advanced Technology Program. Washington D.C.: U.S. Department of Commerce

Kamerstukken II, 1997-1998, 25 820, nr. 1.

Kamerstukken II, 2001-2002, 26 488, nr. 8.

Kamerstukken II, 2008-2009a, 25 820, nr. 1.

Kamerstukken II, 2008-2009b, 26 488, nr. 163.

Kamerstukken II, 2009-2010, 31 300, nr. 19.

Kamerstukken II, 2010-2011a, 26 231, nr. 20.

Kamerstukken II, 2010-2011b, 32 733, nr. 1.

Kamerstukken II, 2010-2011c, 32 768, nr. 3.

Kamerstukken II, 2011-2012a, 26 488, nr. 280.

Kamerstukken II, 2011-2012b, 26 488, nr. 290.

Kamerstukken II, 2011-2012c, 26 488, nr. 294.

Kamerstukken II, 2011-2012d, 26 488, nr. 298.

Kamerstukken II, 2011-2012e, 32 673, nr. 33.

Koning, M. & Minne, B. (2001). Participeren in de ontwikkeling van de Joint Strike Fighter. Een globale kosten-baten analyse. CPB Document 13. Den Haag: CPB.

KPMG (2004). Evaluatie Regeringsstandpunt Nederlands Luchtvaartcluster. Amstelveen: KPMG.

Kriechel, B. (2003). Heterogeneity among displaced workers. Maastricht: ROA

Lanser, D. & Van der Wiel, H. (2011). Innovatiebeleid in Nederland: De (on)mogelijkheden van effectmeting. Den Haag: Centraal Planbureau.

Lorell, M. & Levaux, H. (1998). The cutting edge: a half century of U.S. Fighter Aircraft R&D. RAND.

Lunsing, H. (2011). Potentiële groei en evenwichtswerkloosheid. CPB Achtergronddocument. Den Haag: CPB.

MacPherson, A. & Pritchard, D. (2003). The international decentralisation of US commercial aircraft production: implications for US employment and trade. *Futures*, 35, 221–238

NIDV (2009). Berekening werkgelegenheid JSF in Nederland. Brief aan de voorzitter en de leden van de Vaste Kamercommissies voor Defensie, Economische Zaken en Financiën in de Tweede Kamer, 14 april 2009.

NIVR. (2006). Onderzoeksresultaten naar de gevolgen van Nederlandse deelneming in de ontwikkeling van de JSF. Delft: NIVR.

Nooij, M. de & Theeuwes, J. (2002) Kosten en baten analyse van vestiging en verblijf internationale organisaties, SEO-rapportnr. 617. Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

OESO. (2011). The Space Economy at a Glance 2011. Parijs: OECD Publishing

Platform Bèta Techniek. (2012). Naar de 4 op de 10, meer technologietalent voor Nederland. Masterplan bèta en technologie. Den Haag: Platform Bèta Techniek

Pollin, R. & Garrett-Peltier, H. (2009). The U.S. Employment Effects of Military and Domestic Spending Priorities. *International Journal of Health Services*, 39, (3). 443-460.

PWC. (2008). Nederlandse deelname aan het JSF programma levert circa $ 16 miljard omzet en ongeveer 50.000 arbeidsjaren werkgelegenheid op. Amsterdam: PWC.

PWC. (2011). Evaluatie van de effecten van multipliers in compensatieprogramma's Amsterdam: PWC.

ROA. (2011). De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2016. ROA-R 2011/8. Maastricht: ROA.

Saab (2007). Presentatie "Gripen til Danmark Pressemøde". København, 4 december 2007.

Saab (2009). Presentatie "Gripen NG for the Netherlands. Enhanced fighting capability".

Saab (2012). Gripen Framework Agreement. 24 augustus 2012.

Scheele, D., Gaalen, R. van & Rooijen, J. van. (2008). Werk en inkomsten na massaontslag. Amsterdam: AUP.

TRIARII. (2012). De Nederlandse defensie- en veiligheid gerelateerde industrie 2012. Den Haag: TRIARII.

Valk, W van der. (2008). De Nederlandse defensiegerelateerde industrie. Zoetermeer: EIM.

Van de Vijver, M., Vos, B. (2005). Tussenrapportage spin-off en spillover effecten in het JSF programma. Een inventarisatie in de Nederlandse luchtvaartindustrie. CentER Applied Research, Universiteit Tilburg, oktober 2005.

Van de Vijver, M., Vos, B, (2006a). JSF. Strategische positionering in de mondiale luchtvaartmarkt. CentER Applied Research, Universiteit Tilburg, September 2006.

Van de Vijver, M., Vos, B. (2006b). The F-35 Joint Strike Fighter as a Source of Innovation and Employment: Some Interim Results. *Defence and Peace Economics*, 17:02, 155-159.

Volkerink, M., Berkhout, E. & Graaf, D. de (2010). Beta-loopbaanmonitor 2010. Den Haag: Platform Bèta Techniek.

Ward, M.D. & Davis, D.R. (1992). Sizing up the Peace Dividend: Economic Growth and Military Spending in the United States,1948-1996. *The American Political Science Review,* 86, (3).: 748-755

Werff, S. van der & Heyma, A. Verwachte werkloosheidsduur bij WW-instroom. SEO-rapport 2011-16. Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

Wils, J. & Ziegelaar, A. (2004). Sectoranalyse defensiegerelateerde industrie. Leiden: Research voor Beleid.

Winthrop, M.F., Deckro, R.F., Kloeber, J.M. Jr. (2002). Government R&D expenditures and US technology advancement in the aerospace industry: a case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 19, 287-305.

Younossi, O., Stem, D., Lorell, M. & Lussier, F. (2005). Lessons learned from the F/A–22 and F/A–18E/F development programs. RAND.

Zandvliet, K., Berretty, T. & Tanis, O. (2009). De arbeidsmarkt van maintenance in Zuidwest Nederland. Rotterdam: SEOR.

Bijlage A Interviews en bijeenkomsten

Ten behoeve van dit onderzoek zijn verschillende organisaties en personen geïnterviewd:

- Organisaties die betrokken zijn bij productie en kennisontwikkeling voor de F-35 en mogelijk ook bij het realiseren van industriële participatie-opdrachten bij aankoop van een ander toestel:
    - NIFARP (Netherlands Industrial Fighter Aircraft Replacement Platform)
    - Fokker
    - Thales
    - NLR (Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium)
    - Dutch Aero
- Johan Boeder (kritisch volger van het F-35 programma; beheerder van de website www.jsfnieuws.nl)

Daarnaast zijn voor SEO informatiebijeenkomsten verzorgd door het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en door het ministerie van Defensie.

Ook buiten de interviews en bijeenkomsten hebben deze partijen SEO voorzien van een grote hoeveelheid zeer nuttige informatie. SEO is hen daarvoor zeer erkentelijk.

Bijlage B Omzet en arbeidsmarkt[55]

In de hoofdtekst wordt kort beschreven dat extra omzet in de Nederlandse economie verschillende gevolgen heeft op korte en lange termijn. In deze bijlage wordt dit met behulp van macro-economische figuren nader toegelicht.

Op lange termijn wordt de productie in een land bepaald door hoeveel productiemiddelen er zijn. Hoe meer er van de productiefactoren arbeid en kapitaal (zoals fabrieken en kantoren) aanwezig zijn in een land, hoe meer er geproduceerd wordt. De extra omzet gerelateerd aan gevechtsvliegtuigen[56] leidt tot inzet van extra productiemiddelen in Nederland als Nederlanders meer gaan werken[57] (extra arbeid), als buitenlanders in Nederland komen werken[58] (extra arbeid), en als extra wordt geïnvesteerd in fabrieken en kantoren (extra kapitaal).

In Figuur B.1 zijn drie soorten curven weergegeven:

- Verschillende vraagcurven: als het prijspeil stijgt, kopen mensen minder
- Een korte termijn aanbodcurve: als het prijspeil stijgt, bieden bedrijven op korte termijn meer goederen en diensten aan
- Een lange termijn aanbodcurve: op lange termijn hangt het aanbod van goederen en diensten door bedrijven niet af van het prijspeil, maar van hoeveel productiemiddelen er zijn.

Het prijspeil past zich aan zodat er evenwicht is. Dat wil zeggen dat aanvankelijk zowel het korte als het lange termijn aanbod gelijk is aan de vraag. Dit is weergegeven in punt A. A is de uitgangssituatie waarbij de economie in evenwicht verkeert. Voor de eenvoud is de oorspronkelijke productie op 100 genormeerd.

Vervolgens zorgt het bijdragen aan de F-35 of de komst van industriële participatie-opdrachten voor extra omzet. Deze vraagimpuls is opnieuw voor de eenvoud op 100 gesteld. Hierdoor neemt bij ieder prijspeil de vraag naar Nederlandse goederen en diensten toe: de vraagcurve verschuift 100 eenheden naar rechts (aangegeven met pijl '1'). De totale productie zou dan op 200 uitkomen. Echter, de bedrijven die de extra productie realiseren zullen extra goederen en diensten inkopen bij andere bedrijven in Nederland. Dit leidt tot een extra indirect bestedingseffect[59]. Door deze toegenomen vraag schuift de vraagcurve verder naar buiten. Dit proces blijft zich in steeds zwakkere vorm, herhalen. Het totale extra bestedingseffect is in Figuur A.1 weergegeven met pijl '2'. De nieuwe vraagcurve is nu *vraagcurve'*. Als de prijzen onveranderd zouden zijn dan zou de productie toegenomen zijn van 100 naar 250: een toename van 100 als gevolg van de directe bestedingsimpuls, en van 50 als gevolg van het indirecte bestedingseffect.

55 Deze bijlage is grotendeels gebaseerd op een soortgelijke bijlage in De Nooij en Theeuwes (2002).

56 "Extra omzet gerelateerd aan gevechtsvliegtuigen" betreft de beleidsopties waarin Nederland partnerland blijft bijdragen aan de productie van de F-35. In de beleidsopties waarin Nederland een toestel 'van de plank' koopt gaat het om industriële participatie-opdrachten.

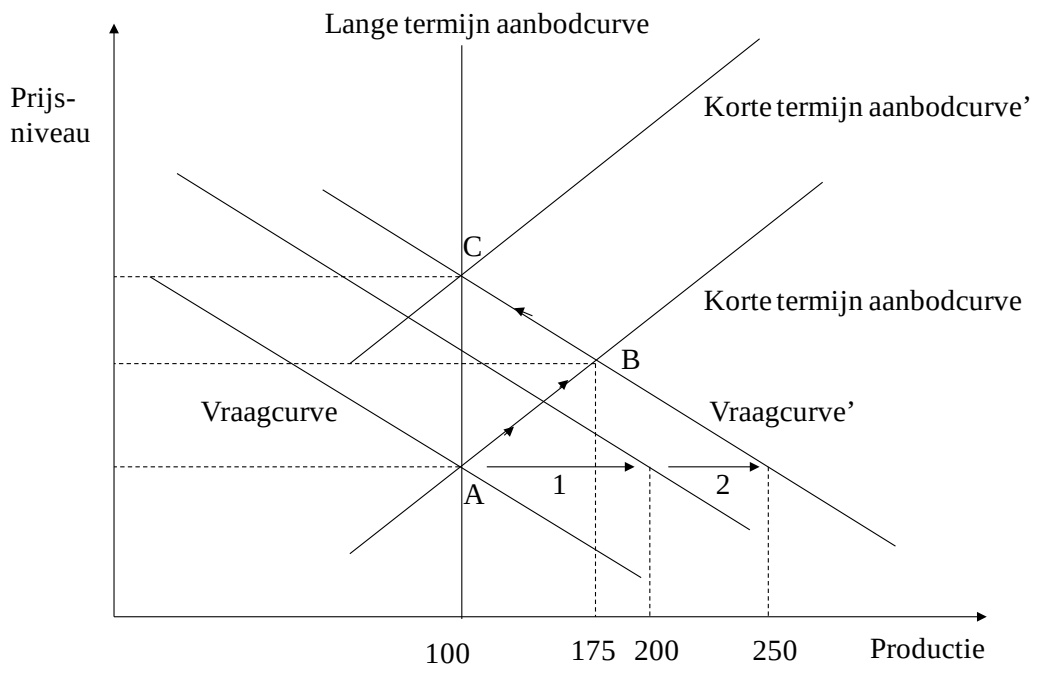
57 Hogere lonen kunnen leiden tot een groter arbeidsaanbod. Met name bij mannen is dit effect echter klein (Evers et al., 2007); in de (vliegtuig)industrie werken relatief veel mannen. Daarom blijft dit effect hier buiten beschouwing.

58 Met de komst van buitenlanders wordt in de rest van deze bijlage eenvoudigheidshalve geen rekening gehouden. In de berekeningen in het rapport wordt dit effect wel meegenomen.

59 Dit extra bestedingseffect is in dit rapport met behulp van een input-output tabel geschat.

In het nieuwe korte termijn evenwicht (het snijpunt punt van de *korte termijn aanbod curve* met *vraagcurve')* is het aanbod minder dan deze 150 toegenomen en is tegelijkertijd het prijspeil gestegen. De economie verkeert nu in een toestand waarbij zowel het prijspeil als de productie is toegenomen (punt B).

Figuur B.1 Extra bestedingen hebben een tijdelijk effect op de economie



De initiële toename van de productie voor de vraagimpuls hangt af van hoe steil de korte termijn vraag- en aanbodcurven verlopen. In een periode van laagconjunctuur, wanneer er veel productiecapaciteit ongebruikt blijft, loopt de korte termijn aanbodcurve vlakker dan tijdens economische hoogconjunctuur. Er zijn twee extremen. Ten eerste de economie verkeert in een periode van laagconjunctuur en de vraagimpuls wordt helemaal omgezet in een toename van de productie. Het tweede extreem is dat alle productiemiddelen (arbeid en kapitaal) in de economie worden benut. De vraagimpuls vertaalt zich dan geheel in een hogere prijsstijging terwijl de productie niet toeneemt. In dit rapport wordt van een tussenpositie uitgegaan. Wat betreft de inzet van kapitaal wordt aangenomen dat investeringen zo nodig worden verhoogd. Bij de productiefactor arbeid is dat niet zo eenvoudig. Het gaat erom in hoeverre 'onbenutte arbeid' (d.w.z. voor de betreffende banen geschikte werklozen) beschikbaar is. In dit voorbeeld is verondersteld dat de helft van de extra productie van 150 (dus een extra productie van 75) kan worden gerealiseerd met onbenutte productiemiddelen. De totale productie wordt dan 175.

Na verloop van tijd passen ondernemers hun prijzen aan. Met name bij schaarste op de arbeidsmarkt moeten ze hogere lonen gaan betalen en verhogen ze hun prijzen om deze extra kosten te dekken[60]. Hierdoor verschuift de aanbodcurve naar boven (naar de *korte termijn aanbod curve'*). Hierdoor stijgt het prijspeil en daalt de productie weer naar het niveau dat wordt bepaald

[60] Dit speelt zelfs in zekere mate als de werkloosheid in de uitgangssituatie bij hoog is. Immers, naarmate de werkloosheid wat minder hoog wordt, is het ook iets moeilijker om geschikt personeel aan te trekken. Bovendien verandert laagconjunctuur doorgaans na enige jaren weer in hoogconjuctuur.

door de hoeveelheid productiemiddelen (punt C). De economie is weer op het natuurlijke productieniveau aanbeland. Het aanbod is even groot als voordat de extra omzet werd gerealiseerd, maar de extra productie gerelateerd aan gevechtsvliegtuigen heeft een deel van de binnenlandse vraag verdrongen. Op lange termijn leidt de vraagimpuls dus niet tot extra banen en wordt de productie weer bepaald door hoeveel productiemiddelen er zijn (met name arbeid).

Tussen het moment dat de vraagimpuls optreedt en het moment dat de economie weer in evenwicht verkeert (punt C; het lange termijn evenwicht) zijn de productie en de werkgelegenheid in Nederland tijdelijk groter. In het voorbeeld is verondersteld dat de economie na 10 jaar weer in evenwicht verkeert. Er wordt in het voorbeeld dan weer 100 geproduceerd. Daarbij is aangenomen dat ieder jaar 10 procent van de oorspronkelijke toename van de productie en werkgelegenheid verdwijnt.

Effecten op de arbeidsproductiviteit

De extra omzet in relatie tot gevechtsvliegtuigen beïnvloedt op lange termijn de arbeidsproductiviteit, op twee manieren:

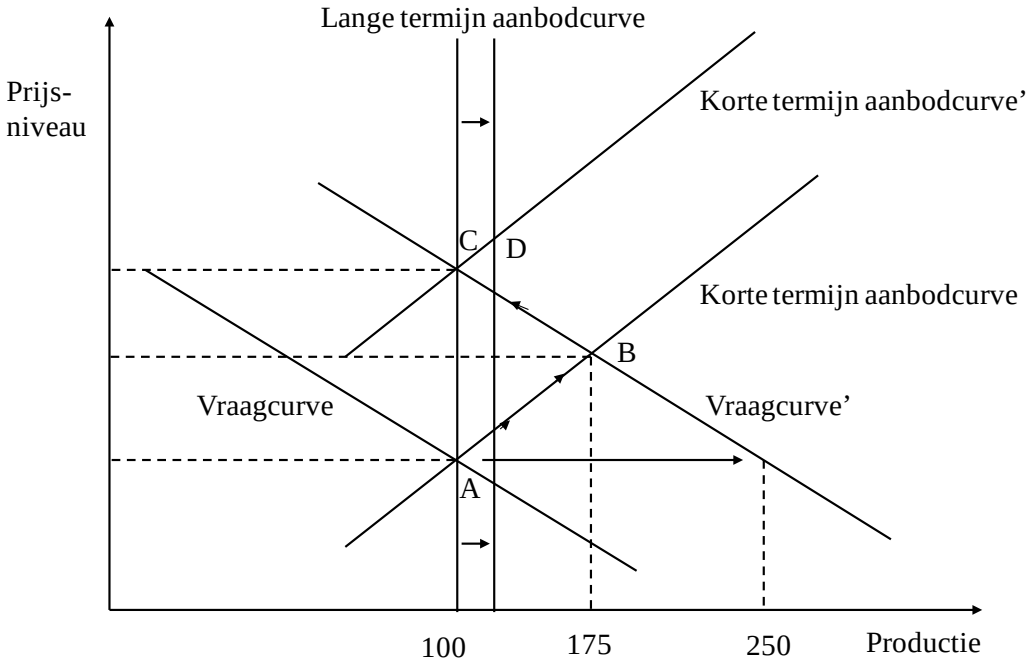
1. De arbeidsproductiviteit komt op een hoger niveau. De productmix van de Nederlandse economie verschuift naar andere producten. Hierdoor wordt met dezelfde hoeveelheid productiemiddelen meer geproduceerd: de productie gerelateerd aan gevechtsvliegtuigen verdringt op lange termijn wel andere productie, maar de nieuwe, vervangende productie is waardevoller.
2. Niet alleen het niveau, maar ook de jaarlijkse stijging van de arbeidsproductiviteit kan toenemen, met name in de sectoren waar de extra productie wordt gerealiseerd. Zo kan het produceren van *hi-tech* onderdelen van gevechtsvliegtuigen leiden tot het ontwikkelen van nieuwe, efficiëntere productietechnieken die ook voor andere producten of in andere productieprocessen kunnen worden gebruikt.

De effecten van beide ontwikkelingen op de economie zijn in Figuur B.2 weergegeven: de lange termijn aanbodcurve verschuift naar rechts en de productie in Nederland neemt toe.

Het einde van de bestedingsimpuls

Over enkele tientallen jaren zullen de extra bestedingen gerelateerd aan het deelnemen aan de productie van de F-35 (of de industriële participatie-opdrachten bij kopen van een gevechtstoestel 'van de plank') zijn afgelopen. En decennia later zal ook de 'sustainment' (onderhoud, ondersteuning) aflopen, als de nieuwe gevechtsvliegtuigen (net als de F-16 op dit moment) het einde van hun levensduur bereiken. Het einde van extra omzet is vergelijkbaar met de komst van extra omzet. Echter de bestedingsimpuls is nu niet positief, maar negatief: de vraagcurve verschuift naar links. De effecten zijn spiegelbeeldig ten opzichte van de hierboven geschetste positieve bestedingsimpuls.

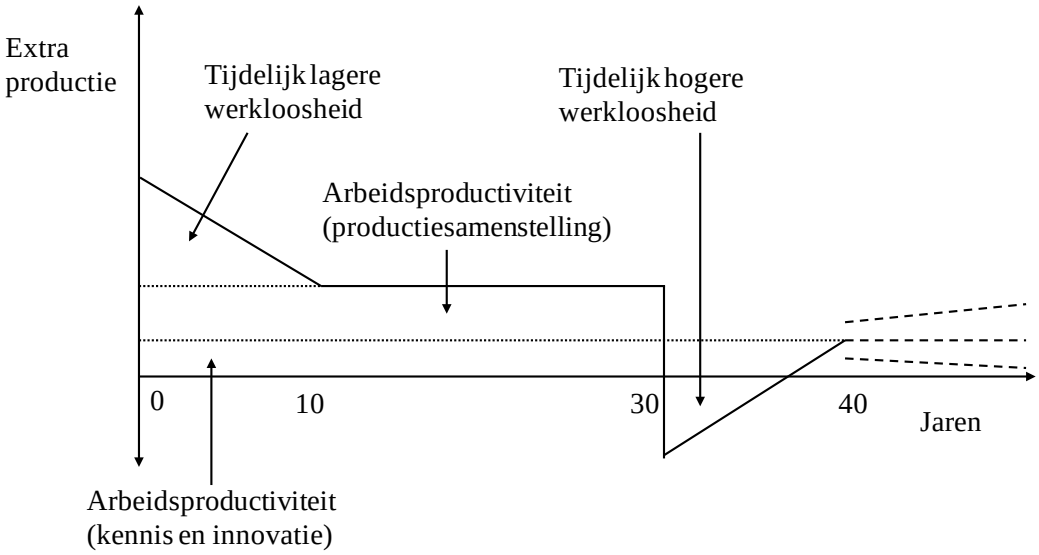
Figuur B.2 Andere productiesamenstelling leidt tot hogere arbeidsproductiviteit



Effecten in de loop van de tijd

Zoals hierboven geschetst hebben bestedingseffecten een tijdelijk effect op de Nederlandse economie. Dit wordt in Figuur B.3 geïllustreerd. De netto bestedingseffecten in de eerste jaren (links in de figuur) vormen een driehoek die wordt bepaald door de hoogte van de oorspronkelijke impuls, de extra indirecte bestedingsimpuls, het onmiddellijke prijseffect en de veronderstelde periode van 10 jaar voor aanpassing naar het evenwicht. Gedurende de tijd dat de extra productie optreedt (in dit voorbeeld eenvoudigheidshalve gelijkgesteld aan 30 jaar) is de arbeidsproductiviteit hoger omdat de productiesamenstelling anders is. Na 30 jaar verdwijnt dit effect en treedt een negatieve bestedingsimpuls op die na tien jaar is uitgewerkt. Uiteindelijk resteert een mogelijk positief effect op de arbeidsproductiviteit van extra kennis en innovatie. Omdat de doorwerking van dit effect onzeker is schetst de figuur verschillende mogelijke ontwikkelingen.

Figuur B.3 De effecten van extra omzet op de productie wisselen sterk in de tijd



Bijlage C Berekeningswijze bandbreedtes

Deze bijlage laat zien hoe de bandbreedtes in hoofdstuk 7 en de samenvatting van dit rapport zijn bepaald. Daartoe zijn de gevoeligheidsanalyses in hoofdstuk 6 gecombineerd. Daarbij zou het in beginsel mogelijk zijn om alle veronderstellingen met een negatief[61] effect te combineren om de onderkant van de bandbreedte te bepalen; en om alle veronderstellingen met een positief effect te combineren om de bovenkant van de bandbreedte te bepalen. Dit zou een zeer grote bandbreedte opleveren, gebaseerd op relatief onwaarschijnlijke combinaties van veronderstellingen. Daarom is een andere benadering uitgewerkt die rekening houdt met de (on)waarschijnlijkheid van combinaties van veronderstellingen. Hierbij worden de afzonderlijke gevoeligheidsanalyses opgevat als betrouwbaarheidsintervallen. Daaruit wordt vervolgens een gecombineerd betrouwbaarheidsinterval berekend.

Afleiding betrouwbaarheidsinterval

Stel dat resultaat r wordt berekend als de som van een basiswaarde B en afwijkingen [62] $x_1 .. x_n$

$$r = b + \sum_{i=1}^{n} x_i \qquad (1)$$

Stel bovendien dat voor de variabelen $x_1 .. x_n$ *b*etrouwbaarheidsintervallen $[l_1;h_1]\ldots[l_n;h_n]$ gegeven zijn[63] met een kans van b%. Wat is dan een b% betrouwbaarheidsinterval voor r?

Veronderstel dat x_i normaal verdeeld is met gemiddelde μ_i en standaarddeviatie σ_i voor i=1...n. Noem de cumulatieve dichtheid van de standaardnormale verdeling P=F(.). Voor de betrouwbaarheidsintervallen geldt:

$$l_i = \mu_i - c\,\sigma_i \qquad h_i = \mu_i + c\,\sigma_i \qquad (2)$$

Hierin geldt $F(c)=0.5*(1-(b/100))$; dus $c=F^{-1}(0.5*(1-(b/100)))$

Aangezien l_i en h_i bekend zijn, kunnen μ_i en σ_i met behulp van (3) als volgt worden berekend:

$$\sigma_i = \frac{h_i - l_i}{2c} \qquad \mu_i = \frac{l_i + h_i}{2} \qquad (3)$$

r is volgens vergelijking (2) een som van normaal verdeelde variabelen $x_1 .. x_n$. r is dus ook normaal verdeeld, met de volgende parameters:

---

61 De termen negatief en positief betreffen hier uitsluitend een rekenkundig effect; geen waardeoordeel.

62 Het resultaat r is een effect zoals werkgelegenheid of productie; de variabelen $x_1 .. x_n$ zijn effecten van veronderstellingen op het resultaat r, uitgedrukt als absolute afwijking.

63 De gevoeligheidsanalyses kunnen worden opgevat als bandbreedtes of betrouwbaarheidsintervallen voor de effecten van verschillende veronderstellingen. Als bijvoorbeeld een gevoeligheidsanalyse laat zien dat r 10 eenheden hoger wordt door een andere veronderstelling, is het betrouwbaarheidsinterval van de bijbehorende x [0;10].

$$\mu_r = B + \sum_{i=1}^{n} \mu_i \qquad \sigma_r^2 = \sum_{i=1}^{n} \sigma_i^2 \tag{4}$$

Een b% betrouwbaarheidsinterval voor r is dus:

$$[\mu_r - c\,\sigma_r\,;\mu_r + c\,\sigma_r\,] \tag{5}$$

Het betrouwbaarheidsinterval voor r kan worden uitgedrukt in de betrouwbaarheidsintervallen van x_1.. x_n door achtereenvolgens (4) en (3) te substitueren in (5):

$$[B + \left(\sum_{i=1}^{n} \mu_i\right) - c\sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i^2}\ ;\ B + \left(\sum_{i=1}^{n} \mu_i\right) + c\sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i^2}\,] \tag{6}$$

$$[\,B + (\textstyle\sum_{i=1}^{n} \frac{l_i+h_i}{2}) - c\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{h_i-l_i}{2c}\right)^2}\ ;\ B + (\sum_{i=1}^{n} \frac{l_i+h_i}{2}) + c\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{h_i-l_i}{2c}\right)^2}\,] \tag{7}$$

Vereenvoudigen geeft:

$$[\,B + (\textstyle\sum_{i=1}^{n} \frac{l_i+h_i}{2}) - \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{h_i-l_i}{2}\right)^2}\ ;\ B + (\sum_{i=1}^{n} \frac{l_i+h_i}{2}) + \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{h_i-l_i}{2}\right)^2}\,] \tag{8}$$

Vergelijking (8) drukt het b% betrouwbaarheidsinterval van r uit in de b% betrouwbaarheidsintervallen van x_1.. x_n. Deze uitdrukking maakt het mogelijk om - gegeven bandbreedtes in de veronderstellingen x1.. xn - een bandbreedte van de uitkomst r te berekenen.

Bijlage D Arbeidsmarkt voor (bèta)technici

Hoofdstuk 3 heeft laten zien dat productie in de gevechtsvliegtuigen en daaraan gerelateerde industrie voor een groot deel wordt uitgevoerd door werkenden in een technisch beroep. Technici zijn schaars. Deze schaarste is niet nieuw, de noodklok is wel vaker geluid, maar iets minder luid nu de werkloosheid is opgelopen. Desalniettemin, de verwachting is dat tekorten onder technici (en personeel in de sector techniek in het algemeen) snel zullen toenemen. Om een idee te krijgen van de relatieve omvang van de krapte onder technici ten opzichte van niet-technici kan de werkloosheid onder deze groepen worden vergeleken. De resultaten hiervan staan in onderstaande tabel.

Tabel D.1 Arbeidsmarkt voor technici is relatief krap

Opleidingsrichting	Werkloosheidspercentage 15-64 jarigen naar opleidingsniveau (2011)			
	Alle niveaus	Laag (t/m mbo1)	Midden (mbo2 t/m 4, havo-vwo)	Hoog (hbo, wo)
Algemeen	7,7%	8,4%	6,7%	
Leraren	3,4%		4,7%	3,1%
Sociaal en Cultuur	5,6%	12,1%	7,3%	4,8%
Bedrijf en Economie	5,5%	9,3%	6,2%	4,0%
Recht en Veiligheid	4,5%		4,9%	4,0%
Exact en Informatica	4,6%		7,1%	3,4%
Techniek	4,3%	5,3%	4,1%	3,4%
Agrarisch en Milieu	3,4%	4,4%	2,9%	3,6%
Zorg en Welzijn	4,1%	8,1%	3,7%	3,2%
Horeca en Logistiek	5,5%	8,2%	5,3%	4,2%
Alle richtingen	**5,4%**	**7,7%**	**5,2%**	**3,8%**

Bron: CBS 2012d, bewerking SEO Economisch Onderzoek.
Opleidingsniveau en –richting volgens de SOI2006 indeling van het CBS.

Bovenstaande tabel laat zien dat er grote verschillen in werkloosheidpercentages zijn naar opleidingsniveau en richting. Mensen met een exacte of technische opleiding lijken het meest geschikt voor technische beroepen. Op bijna alle niveaus is het werkloosheidpercentage van deze personen lager dan het gemiddelde voor alle richtingen. Dit geldt ook door de tijd, in het afgelopen decennium is het niveau gelijk gebleven of zelfs lager geweest (CBS, 2012c). Met 3 a 4 procent liggen deze percentages dicht bij wat economen de evenwichtswerkloosheid noemen, door het CPB geschat op 4 procent (Lunsing, 2011). Dit betekent dat technici niet in grote getalen werkloos 'op de bank zitten'. Verdringing is daarmee een plausibele situatie.

Verwachtingen

De arbeidsmarktanalyse van ROA (2011) typeert de arbeidsmarktperspectieven voor schoolverlaters in deze opleidingsrichtingen op alle opleidingsniveaus als 'goed' en voorspelt 'grote' knelpunten voor werkgevers die vragen naar personeel met deze opleidingsrichtingen. Voor 75 procent van de technische beroepen worden grote knelpunten in de komende 5 jaar verwacht. Slechts voor 8 procent van de technische beroepen worden helemaal geen knelpunten in deze periode verwacht. De knelpunten zijn vooral een gevolg van een toenemende vervangingsvraag (uitstroom van oudere werknemers). De instroom uit technische opleidingen zal niet voldoende zijn om de vervangingsvraag het hoofd te bieden. Het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onderkent het dreigende tekort aan technisch personeel. Middels het Masterplan Bèta en Technologie proberen overheid en sociale partners extra personeel de technische arbeidsmarkt in te laten stromen om het verschil tussen vraag en aanbod te verkleinen (Ministerie van SZW, 2012; Platform Bèta Techniek, 2012).

Sustainment

Ook gedetailleerde studies zijn pessimistisch. Als het F-35 programma groen licht krijgt leidt dit tot omzetmogelijkheden in de sustainmentfase voor de vliegtuigonderhoudsector. CvB Luchtvaartonderwijs (2012) voerde een onderzoek uit naar de arbeidsmarkt van vliegtuigtechnici. De huidige som van de vervangings- en uitbreidingsvraag voor de onderhoud- en nieuwbouwsector laat zien dat tot eind 2016 jaarlijks 404 nieuwe medewerkers benodigd zijn. De verschillende onderwijsinstellingen leveren er jaarlijks 312 af in deze periode. Het is hierbij niet bekend welke verwachtingen ten aanzien van het F-35 programma de ondervraagde bedrijven hebben aangenomen. De vliegtuigonderhoudsector en de vliegtuignieuwbouw samen genomen verwacht CvB Luchtvaartonderwijs voor de periode 2012-2016 een tekort van 120 technici per jaar. De tekorten in onderhoudspersoneel worden bevestigd door Zandvliet et al. (2009) die speciaal keken naar beschikbaar personeel in Zuid-West Nederland. Deze regio is in het kader van het F-35 programma voor Nederland extra interessant, omdat men belangrijke onderhoudsactiviteiten voor de F-35 toestellen in West-Brabant voor ogen heeft. Zandvliet et al. geven aan dat serieuze problemen zich voor kunnen doen indien recente trends zich doorzetten. In de periode van 2009-2014 kent de arbeidsmarkt van onderhoud en instandhouding jaarlijks een tekort van 2 tot 3 procent van de werkgelegenheid. De tekorten doen zich in wisselende mate voor op alle opleidingsniveaus.

Naast deze kwantitatieve mismatch wijst CvB Luchtvaartonderwijs (2012) op een kwalitatieve mismatch omdat er nog veel schort aan de afstemming van de gevraagde en de geboden kwaliteit. Daarnaast hoeft men niet te vrezen voor boventallig opgeleid onderhoudspersoneel, omdat historisch bewezen is dat de gang naar andere technische sectoren makkelijk is voor deze mensen. Hoewel bovenstaand onderzoek aangaf dat kwalitatieve mismatch zich voordoet in de onderhoudsector, is er nauwelijks een kwalitatieve mismatch in personeel voor de defensie- en veiligheidsgerelateerde industrie (TRIARII, 2012). Meer dan 55 procent van de werkgevers in de Nederlandse defensie- en veiligheidsgerelateerde industrie geeft aan geen problemen te ondervinden in het zoeken naar gekwalificeerd personeel in Nederland. Breugel et al. (2011) geeft resultaten met dezelfde strekking in hun onderzoek naar de vraag naar technisch personeel in de metalektrosector. Zij ontdekken echter grote problemen bij werkgevers die op zoek zijn naar uitvoerend technisch personeel. 60 procent van de werkgevers heeft moeite om de juiste mensen

voor deze taken te vinden. Het grootste onderliggende probleem is dat sollicitanten in veel gevallen niet beschikken over de juiste competenties.

Gat tussen vraag en aanbod

Door verschillende partijen wordt dus de verwachting uitgesproken dat de vraag naar technici de komende jaren naar een dusdanige hoogte stijgt dat het aanbod tekortschiet om alle technische vacatures in te vullen. ROA (2011) voorspelt tot 2016 een tekort van 155.400 werknemers in 'industrie en andere technische beroepen'. Hierbij valt vooral het tekort aan arbeidskrachten op mbo-niveau op. Platform Bèta Techniek (2012) typeert deze schatting als aan de lage kant. De Indicator Toekomstige Knelpunten in de personeelsvoorziening naar Beroep (ITKB) van ROA (2011) voor technische en industrieberoepen is 0,758, wat betekent dat de verwachte knelpunten tot 2016 voor deze beroepen groot zijn. 75 procent van mensen in een technisch of industrieberoep werkt in een functie waarvoor op korte termijn grote knelpunten worden verwacht. Op de lange termijn lijken de tekorten bij ongewijzigd beleid voor in ieder geval mbo-opgeleiden door te zetten. Het aantal deelnemers aan technische mbo-opleidingen zal flink moeten stijgen om aan de vraag te kunnen voldoen.

seo economisch onderzoek

Roetersstraat 29 . 1018 WB Amsterdam . T (+31) 20 525 16 30 . F (+31) 20 525 16 86 . www.seo.nl