

# Onderhoudscontracten tegen het licht

**Prestatiecontracten zijn interessant voor onderhoudsactiviteiten omdat ze een hoge toegevoegde waarde leveren. Maar er kleven ook nadelen aan. Zo hebben de contractpartijen tegengestelde belangen en ondervinden de zogeheten 'onderhouders' zelden de gevolgen van slecht onderhoud, want de kosten van het productieverlies zijn voor rekening van de gebruiker. Een mogelijke oplossing voor dit probleem is doelafstemming, wat betekent dat de onderhouder hetzelfde doel nastreeft als de gebruiker. Dit wordt onder meer bereikt door de onderhouder op dezelfde manier te belonen als de gebruiker. Samenwerkingscontracten zijn contracten gebaseerd op doelafstemming, en hebben belangrijke voordelen. Dit onderzoek laat zien dat ze efficiënter en effectiever zijn dan prestatiecontracten.**

Dr. A. de Jong en em. prof. ir. K. Smit\*

**D**e inzetbaarheid en daarmee ook de beschikbaarheid van wapensystemen staan volop in de belangstelling. Niet alleen heeft de inzetbaarheid directe invloed op operaties, de beschikbaarheid van het materieel bepaalt ook of er – naast opereren – voldoende kan worden getraind.<sup>1</sup> De zware operationele omstandigheden van een militaire organisatie

in (bijvoorbeeld) Afghanistan vergemakkelijken dit 'inzetbaar houden' niet.

## Inleiding

Daarnaast ontkomt Defensie niet aan de bezuinigingen die het kabinet Rutte in 2010 heeft aangekondigd.<sup>2</sup> De organisatie is daarom op zoek naar besparingen. Daarbij wordt indringend gekeken naar contracten, zowel in aantal als in vorm. Het gebruik van moderne, prestatiegerichte contractvormen zoals publiek private samenwerking in het geval van de Kromhout Kazerne te Utrecht en *performance-based logistics*, één van de nieuwere ontwikkelingen op contractueel gebied, lijken een betere inzetbaarheid en beschikbaarheid van (wapen)systemen en dus besparingen te bieden.<sup>3</sup> Het gebruik van moderne contractvormen kan wellicht helpen om niet alleen op relatief korte termijn maar vooral op langere termijn besparingen binnen Defensie te realiseren. De bruikbaarheid van prestatiecontracten voor onderhoud lijkt echter onder de tegengestelde belangen van de contractpartijen.<sup>4</sup> Er zijn contractvormen denkbaar, zogeheten samenwerkingscontracten, die deze tegenstellingen verminderen.

\* Dr. De Jong is werkzaam als senior R&D manager bij het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium. Hiervoor werkte hij onder meer in verschillende operationele en strategische functies op het gebied van onderhoud en technisch systeemmanagement. Hij promoveerde in 2010 op de optimalisatie van contractrelaties voor industrieel onderhoud. Em. prof. ir. Smit is onder meer werkzaam geweest bij het ministerie van Defensie, bij Unilever en bij de Technische Universiteit van Delft. Daarnaast is hij raadgevend adviseur op het gebied van onderhoud in de industrie en de promotor van dr. De Jong. De auteurs willen lt-kol S.M. Babusch bc speciaal bedanken voor haar bijzonder nuttige commentaar op het artikel.

1 J.G. de Vries, *Operationele inzet helicopters*. Brief aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, Ministerie van Defensie, Den Haag, 2010.  
 2 Kabinet Rutte, *Vrijheid en verantwoordelijkheid: regeerakkoord VVD-CDA*, 2010.  
 3 PPS bij het Rijk, *DBFM(O) voortgangsrapportage 2010: minder geld, meer prestatie*. Ministerie van Financiën (PPS bij het Rijk), Den Haag, 2010. Defence Acquisition University, *Performance based logistics: a program manager's product support guide*. Defence Acquisition University Press, 2005.  
 4 S. Trimble, *Flight International 177* (2010a) (5240) 32-34 en *Flight International 177* (2010b) (5240) 31-32.

### Opzet artikel

Dit is daarom een goed moment om onderhoudscontracten, en specifiek prestatiecontracten versus samenwerkingscontracten, tegen het licht te houden om de oorzaak van tegenstellingen bloot te leggen en mogelijke oplossingsrichtingen te beschrijven. Dit artikel begint daarom – na de afbakening – met een korte toelichting van de onderzoeksopzet, gevolgd door een analyse van onderhoudscontracten. Daarna wordt in detail gekeken naar prestatiecontracten. Tevens komen de mechanismen achter samenwerkingscontracten aan de orde, en de voorwaarden en toepassing van samenwerkingscontracten. Het artikel sluit af met een weergave van de onderzoeksresultaten en een slotbeschouwing.

In de Nederlandse defensieorganisatie spelen ook de wapensysteemmanager en de normsteller een rol bij de inzetbaarheid van wapensystemen. De wapensysteemmanager levert een inzetbaar wapensysteem inclusief onderhoudsprogramma aan de gebruikers. En in het geval van zee- en luchtsystemen stelt de normsteller een zee- respectievelijk luchtwaardig wapensysteem zeker voor gebruik door de gebruiker. Ondanks het feit dat de rollen van wapensysteemmanager en normsteller belangrijk zijn, vooral in relatie tot aspecten als veiligheid, zee- en luchtwaardigheid, worden ze in dit artikel buiten beschouwing gelaten. Dit doet overigens geen afbreuk aan het concept, maar vereenvoudigt de analyse.

Tot slot gaat dit artikel evenmin in op de (on)mogelijkheden van de diverse contractvormen binnen de vigerende wet- en regelgeving binnen de Rijksoverheid en die binnen het ministerie van Defensie in het bijzonder. Ook de (on)mogelijkheden van het delen van

informatie over militaire missies wordt buiten beschouwing gelaten.

### Onderzoeksmethode

Omdat samenwerkingscontracten in de praktijk nog niet voorkomen, is het niet mogelijk om in de praktijk onderzoek uit te voeren naar het gebruik van deze contracten. Er is daarom gebruik gemaakt van gevalsstudies en simulaties om prestatie- en samenwerkingscontracten met elkaar te kunnen vergelijken.

Voor de gevalsstudies zijn de omstandigheden van een daadwerkelijke commerciële contractrelatie uit 2001 gebruikt.<sup>5</sup> In dit geval wilde een regionale luchtvaartmaatschappij het onderhoud aan de vloot uitbesteden aan een onderhouder op basis van een meerjarig prestatiecontract waarbij de onderhouder zou worden beloond voor de beschikbaarheid van de vloot.

De gebruiker vroeg de onderhouder om een offerte uit te brengen voor het onderhoud op de lijnstations en voor een beperkte hoeveelheid periodiek onderhoud. Het componentonderhoud zou door een derde partij worden uitgevoerd. De onderhouder voerde een gedetailleerde risicoanalyse uit om de te verwachten kosten vast te stellen. Met de beschikbare informatie uit deze gevalstudie zijn wiskundige analyses uitgevoerd met speltheoretische modellen van de contractrelaties.<sup>6</sup> Deze analyses zijn gebruikt om de modellen van de prestatie- en samenwerkingscontracten te valideren.

Voor het vergelijken van prestatie- en samenwerkingscontracten zijn Monte Carlo simulaties gebruikt in combinatie met dezelfde speltheoretische modellen van de prestatie- en samenwerkingscontracten.<sup>7</sup> Voor de simulaties zijn experts op onderhoudsgebied van gebruikers en onderhoudsorganisaties in het industrieel onderhoud met een vragenlijst gevraagd naar hun mening.<sup>8</sup> Voor het onderzoek zijn minimaal acht experts nodig en zijn dertig experts benaderd. Vijftien experts hebben de vragenlijst ingevuld en teruggestuurd.

5 R.K. Yin, *Case study research: Design and methods* (3 Ed.). Sage Publications, Inc., Thousand Oaks, CA, 2002.

6 D. Fudenberg & J. Tirole, *Game theory*. The MIT Press, Cambridge, MA, 1991.

7 A.M. Law & W.D. Kelton, *Simulation modeling and analysis* (3 Ed.). McGraw-Hill, Boston, 2000. M. Pidd, *Computer simulation in management science* (4 Ed.). John Wiley & Sons, Chichester, 1998.

8 T. Bedford & R. Cooke, *Probabilistic risk analysis: Foundations and methods*. Cambridge University Press, Cambridge, 2001. R. Cooke, *Experts in uncertainty: Opinion and subjective probability in science*. Oxford University Press, Oxford, 1991.

De experts is gevraagd naar hun inschatting van de stochastische onafhankelijke en afhankelijke variabelen die zijn gebruikt in de speltheoretische modellen. De onafhankelijke variabelen zijn gebruikt als invoer voor de simulaties. De resultaten van de simulaties zijn vergeleken met de inschattingen van de experts van de afhankelijke variabelen. Deze vergelijkingen zijn uitgevoerd met behulp van t-tests.<sup>9</sup>

## Onderhoudscontracten

Een technisch (wapen)systeem is een duurzaam kapitaalgoed met alle voorzieningen, materiële en personele middelen die nodig zijn om een dienst of product te leveren. Denk bijvoorbeeld aan een eskadron tanks inclusief de bemanning, het onderhoudsbedrijf en de nodige reservedelen. De gebruikers leveren inzetbaarheid en slagkracht met dit wapensysteem en de onderhouders leveren de beschikbaarheid (en zee- danwel luchtwaardigheid) van het wapensysteem aan de gebruiker.

### Slecht onderhoud

Onderhoud is nodig voor de instandhouding van deze technische systemen. De gevolgen van slecht onderhoud aan dure kapitaalgoederen zoals vliegtuigen, tanks en schepen kunnen aanzienlijk zijn. Slecht onderhoud leidt bijvoorbeeld tot niet inzetbare technische systemen, met als gevolg vertragingen, niet uitgevoerde missies, of het niet of minder effectief kunnen uitvoeren van een missie.<sup>10</sup>

De financiële gevolgen van het verlies aan inzetbaarheid, de onderhoudsafhankelijke kosten, als gevolg van slecht onderhoud kunnen veel groter zijn dan de kosten voor het onderhoud.<sup>11</sup> Dergelijke technische systemen vertonen bovendien een onvoorspelbaar faalgedrag, wat het plannen van onderhoud bemoeilijkt en de inzetbaarheid nadelig beïnvloedt.<sup>12</sup>

### Tegengestelde belangen

Gekeken is naar de contractrelatie tussen een gebruiker van een technisch systeem en een onderhouder. De onderhouder kan een interne onderhoudsorganisatie binnen Defensie

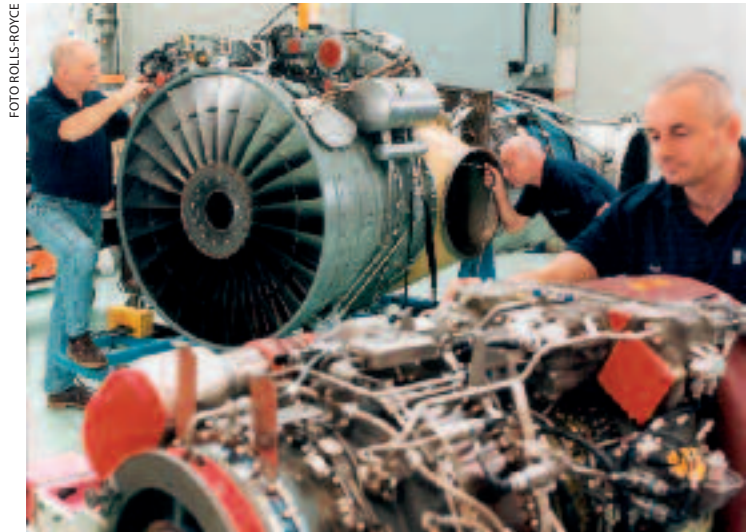


FOTO ROLLS-ROYCE

Rolls-Royce voert voor Defensie motoronderhoud uit volgens een resultaatcontract

zijn, maar ook een extern onderhoudsbedrijf. Gebruikers en onderhouders zijn organisatorisch, en daarmee contractueel, van elkaar te scheiden.

Het is belangrijk om dit onderscheid te maken, omdat deze organisaties tegengestelde belangen hebben, ook als ze tot hetzelfde bedrijf behoren.<sup>13</sup> Zo wil een gebruiker een zo groot mogelijke inzetbaarheid tegen minimale kosten, terwijl een onderhouder tijd en geld nodig heeft om het onderhoud uit te kunnen voeren. Analoog aan de civiele wereld moeten militaire gebruikers en onderhouders hierover afspraken

- 9 D.C. Montgomery, G.C. Runger & N. F. Hubele, *Engineering Statistics*. John Wiley & Sons, New York, NY, 1998.
- 10 J.-P. Poubeau & E. Henrinckx, *Fast* (2000) (26) 9-14; GAO, *Military readiness: DoD needs to reassess program strategy, funding priorities, and risks for selected equipment*. United States General Accounting Office, Washington DC, 2003; S. Ramdharie, *De Volkskrant*, (2009) (20 januari). K. Smit, *MS* 142 (1973) (7) 362-331.
- 11 Aircraft Technology Engineering & Maintenance (1998/1999) (December/January) 38-42; *Cost of air transport delay in Europe: Final report*. Institut du Transport Aérien, Paris, 2000; P.S. Meilinger, *Air Power Review* 6 (2003) (3) 1-26; M2P, *The costs of delays & cancellations: Analysis & means for cost reductions*. Paper gepresenteerd tijdens AGIFORS, 2006; S. Peach, *Air Power Review*, 6 (2003) (3) 27-48; K. Smit, *Onderhoudskunde*. VSSD, Delft, 2010.
- 12 A. de Jong, *Aircraft maintenance cost model design: A simulation approach*. University of Southampton, Southampton, 2000; J. Knezevic, *Systems maintainability: Analysis, engineering and management*. Chapman & Hall, London, 1997.
- 13 M.C. Jensen & W.H. Meckling, *Journal of Financial Economics* 3 (1976) (4) 305-360; M.C. Jensen & C. W. Smith, Jr., 'Stockholder, manager, and creditor interests: Applications of agency theory'. In E. I. Altman & M.G. Subrahmanyam (Eds.), *Recent Advances in Corporate Finance* (pp. 93-131). Irwin, Homewood IL, 1985; H. Mintzberg, *Structure in fives: Designing effective organizations*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs NJ, 1983.

maken en deze vastleggen in contracten om de naleving van de afspraken te garanderen.<sup>14</sup>

### Contractvormen

Onderhoudscontracten kunnen vervolgens worden gerangschikt naar de toegevoegde waarde van de dienst die wordt geleverd. In volgorde van toenemende toegevoegde waarde zijn de volgende contractvormen te herkennen: inspannings-, volume-, resultaat- en prestatiecontracten.<sup>15</sup>



Een F-16 op Kandahar Airfield, Afghanistan. Zware operationele omstandigheden bemoeilijken het 'inzetbaar houden' van materieel

Inspanningscontracten zijn uurtje-factuur-tje of regiecontracten en volumecontracten zijn contracten met een vaste prijs voor een eenheid werk. Resultaatcontracten zijn vaste prijs contracten met een van te voren afgesproken leveranciersprestatie. Een voorbeeld hiervan zijn motoronderhoudscontracten tussen Rolls-

Royce en Defensie. Daarbij legt Rolls-Royce zich als onderhouder vast op het uitvoeren van motoronderhoud volgens een vooraf opgestelde specificatie of onderhoudsconcept.

Prestatiecontracten zijn vaste prijs contracten waarbij een specifieke prestatie van het technisch systeem is afgesproken. Een voorbeeld van een prestatiecontract is het twintigjarige *Hercules Integrated Operational Support* (HIOS) contract voor het groot onderhoud, het onderhoud van de motoren en de componenten aan de Hercules-vliegtuigen van de Britse luchtmacht waarbij de leverancier wordt beloond voor de *availability*, de beschikbaarheid, van de vliegtuigen.<sup>16</sup>

### Prestatiecontracten

Prestatiecontracten zijn interessant, omdat ze een hoge toegevoegde waarde leveren, bijvoorbeeld voor *performance-based logistics* of publiek private samenwerking (PPS).<sup>17</sup> Bij performance-based logistics kan tegen een vaste prijs een gespecificeerde beschikbaarheid van onder meer reservedelen worden geleverd, ongeacht het verbruik van of het onderhoud aan de reservedelen.

In het geval van een publiek private samenwerking kan de overeenkomst in gedachten worden gesplitst in contractdelen voor *design, build, finance, maintain* (en *operate*) diensten, en dan heeft het contractdeel voor het onderhoud in feite de vorm van een prestatiecontract.<sup>18</sup>

Bij een prestatiecontract ondervinden onderhouders zelden de gevolgen van slecht onderhoud. Weliswaar moet de onderhouder de reparaties uitvoeren, maar de gevolgen van het verlies aan inzetbaarheid van een technisch systeem komen voor rekening van de gebruiker.

Bij prestatiecontracten is sprake van een bonus of een boete voor de onderhouder als het technische systeem vaker of minder vaak inzetbaar is dan gespecificeerd. De bonus of boete staat in verhouding tot de onderhoudskosten. Maar de omvang van deze bonussen en boetes staat veelal niet in verhouding tot de werkelijke schade voor de gebruiker als gevolg van de

14 O.E. Williamson, *The economic institutions of capitalism: Firms, markets, relational contracting*. The Free Press, New York NY, 1987.

15 K. Smit, *Industrieel Onderhoud* (2007) (7) 28-30.

16 C. Hoyle, *Flight International* 173 (2008) (5136) 36-37.

17 Center for the Management of Science & Technology. *Contracting and performance agreement management for PBL*. Unpublished course notes. University of Alabama in Huntsville; Defence Acquisition University, *Defence acquisition guidebook*. Department of Defence, Washington DC, 2006.

18 H. Faulkner, 'Public-private partnerships'. In A. Ghobadian (Ed.), *Public-private partnerships: policy and experience* (pp. 65-70). Palgrave Macmillan, Basingstoke, Hampshire, 2004; Kenniscentrum PPS, *DBFM-handboek: een verkenning van contractonderdelen*. Ministerie van Financiën, Den Haag, 2008; OECD, *Public-private partnerships: in pursuit of risk sharing and value for money*. OECD Publishing, Paris, 2008; H. Redwood, *Public-private partnerships and private finance*. In A. Ghobadian (Ed.), *Public-private partnerships: policy and experience* (pp. 15-23). Palgrave Macmillan, Basingstoke Hampshire, 2004.



verliezen aan inzetbaarheid. Door deze manier van belonen zet een onderhouder zich mogelijk minder in dan de gebruiker misschien zou willen.<sup>19</sup>

### Geen prikkel voor de onderhouder

Een voorbeeld hiervan is een (commerciële) helikopter waarbij de HF antenne kapot gaat op Las Palmas tijdens een vlucht om de helikopter van Europa naar West Afrika over te brengen. Hierdoor kan de helikopter de reis niet voortzetten en moeten er reservedelen en een monteur worden ingevlogen. De onderhouder moet de reparatie van de antenne betalen, maar de gebruiker van het toestel moet de helikopter een aantal dagen missen totdat de antenne gemaakt is of de gebruiker moet een extra helikopter inzetten. De kosten van de onderhouder voor de reparatie en een eventuele boete vallen in het niet bij de kosten die de gebruiker maakt wanneer die zijn commerciële verplichtingen niet kan uitvoeren of pas te laat kan nakomen, omdat de helikopter niet inzetbaar is. Hierdoor ontbreekt het de onderhouder in dit voorbeeld aan een prikkel om de gevolgen voor de gebruiker in overweging te nemen.

### Voorbeeld

Vanuit militaire optiek is mogelijk het volgende voorbeeld illustratief. Stel dat er twee militaire helikopters naast elkaar op het platform staan die op hetzelfde moment een afzonderlijke missie moeten vliegen. Er is een prestatiecontract afgesloten met een onderhouder. Onder het prestatiecontract wordt de onderhouder beloond voor ieder vliegtuig dat op tijd aan een missie kan beginnen. Helaas zijn beide helikopters kapot, maar ze staan wel gepland voor een missie. Eén van de twee helikopters heeft een defect dat op tijd gemaakt kan worden, maar de andere helikopter heeft een defect dat misschien niet op tijd gemaakt kan worden. Welke helikopter zal de onderhouder als eerste repareren zonder dat hij weet welke belangen het zwaarst wegen?

De vraag is of de gebruiker van de helikopter tevreden zal zijn met deze uitkomst als alleen de andere helikopter een cruciale missie kan

uitvoeren, bijvoorbeeld als er maar één helikopter is voorzien van een zelfbeschermingssysteem voor het uitvoeren van missies in gebieden met dreiging.

## Samenwerkingscontracten

In het zojuist genoemde voorbeeld komen de tegengestelde belangen van de gebruiker van een technisch systeem en de onderhouder naar voren: de gebruiker die een kritische missie moet uitvoeren versus de onderhouder, die inzetbare helikopters moet afleveren. Het voorbeeld laat zien dat deze tegengestelde belangen niet altijd het gewenste resultaat opleveren.

### Opportunisme

De problemen worden vergroot doordat de onderhouder over meer kennis en informatie beschikt dan de gebruiker. De onderhouder is immers de expert op onderhoudsgebied en de gebruiker kan de onderhouder ook niet constant in de gaten houden. Hierdoor kan de onderhouder een foutieve voorstelling van zaken geven en zich opportunistisch gedragen.<sup>20</sup> Een mogelijke oplossing is doelafstemming. Dit betekent dat de gebruiker en de onderhouder hetzelfde doel hebben. Als de onderhouder hetzelfde doel heeft als de gebruiker, dan neemt de onderhouder ook dezelfde beslissingen als de gebruiker.<sup>21</sup> Hierdoor verdwijnen de tegengestelde belangen tussen de gebruiker en de onderhouder, en kan opportunistisch gedrag worden voorkomen.

### Beloningen

Contracten waarbij de contractpartijen hun doelen afstemmen, worden samenwerkingscontracten of *collaborative contracts* genoemd. Doelafstemming is te bereiken als de gebruiker

19 A. de Jong, *Improving industrial maintenance contract relationships: Optimising the allocation of decision rights and risks in contract relationships involving uncertainty of demand*. Technische Universiteit, Rijswijk, 2010.

20 P. Bolton, & M. Dewatripont, *Contract theory*. The MIT Press, Cambridge MA, 2005; I. Macho-Stadler & J.D. Pérez-Castrillo, *An introduction to the economics of information: Incentives and contracts* (2 Ed.). Oxford University Press, Oxford, 2001; B. Salanié, *The economics of contracts: A primer*. The MIT Press, Cambridge MA, 1997.

21 N. Arranz Peña & J.C. Fernández de Arroyabe, *Business cooperation: from theory to practice*. Palgrave MacMillan, Basingstoke, 2002; J. Child & D. Faulkner, *Strategies of cooperation: Managing alliances, networks, and joint ventures*. Oxford University Press, Oxford, 1998.

en de onderhouder op dezelfde manier worden beloond.<sup>22</sup> Want als beide partijen op dezelfde manier worden beloond, dan zullen ze dezelfde beslissingen nemen dan wel streven naar (gezamenlijke) beslissingen die leiden tot de maximaal haalbare beloning.

In een *commerciële* wereld zou de onderhouder beloond kunnen worden voor zijn aandeel in het commerciële succes van de gebruiker, een vorm van *profit sharing*.<sup>23</sup> In een *militaire* omgeving kan worden gekeken naar het effect van een missie; naarmate het effect van een missie groter is, neemt de waarde van de missie toe. Het belang van het effect van een missie en het realiseren van de militaire doelstellingen kan bijvoorbeeld op basis van *effect-based operations* worden vastgesteld.<sup>24</sup>

Het zonder succes uitvoeren van een missie is dan een vorm van verlies aan inzetbaarheid. Een niet succesvolle missie is bijvoorbeeld een missie die niet op tijd wordt uitgevoerd, waarbij het doel niet bereikt of gevonden wordt, of waarbij logistieke of technische problemen tot een vroegtijdige beëindiging leiden. Een onderhouder zou dus beloond kunnen worden voor zijn bijdrage aan het realiseren van de militaire doelstellingen, voor zover de onderhouder dit kan beïnvloeden, bijvoorbeeld de bijdrage van het technische systeem aan het effect van de missies tijdens een campagne.<sup>25</sup>

### Risico's

Daarnaast zijn beloningen sterk afhankelijk van de risico's.<sup>26</sup> Zo zal een aandeelhouder een hogere winst verwachten voor aandelen in een risicovolle onderneming dan voor aandelen in

een onderneming met weinig risico. Om aanspraak te kunnen maken op het succes van de gebruiker moet de onderhouder ook een deel van het risico van verlies aan inzetbaarheid van het technische systeem dragen.

De beloning is daarmee afhankelijk van het verlies aan inzetbaarheid veroorzaakt door het technische systeem. De onderhouder heeft hiervoor de noodzakelijke beslissingsrechten op onderhoudsgebied en operationeel inzicht nodig, zodat de onderhouder als expert de beste onderhoudskeuzes kan maken zonder tussenkomst van de gebruiker. De onderhouder kan hierdoor snellere en betere besluiten nemen. Daarnaast zijn beslissingsrechten ook nodig om te investeren.<sup>27</sup> Een onderhouder zal namelijk alleen investeren in maatregelen die het verlies aan inzetbaarheid van het technische systeem voorkomen als de onderhouder de gevolgen ondervindt van het verlies aan inzetbaarheid en zelf kan beslissen om de maatregelen toe te passen.

### Afstemming

Samenwerkingscontracten kunnen zodoende op drie manieren van doelafstemming profiteren. In de eerste plaats profiteren de partijen van de toewijzing van beslissingsrechten op onderhoudsgebied aan de onderhouder, waardoor er snellere en betere beslissingen kunnen worden genomen. Ten tweede profiteren beide partijen van investeringen van de onderhouder in maatregelen die het verlies aan inzetbaarheid beperken.

En in de derde plaats profiteren ze als de gebruiker en de onderhouder samen investeren in maatregelen die het verlies aan inzetbaarheid voorkomen, waardoor grotere investeringen kunnen worden gedaan. Deze vormen van samenwerkingscontracten worden hierna toegelicht.

## Verschillende vormen samenwerkingscontracten

### Beslissingsrechten

Dit samenwerkingscontract maakt het mogelijk om een onderhouder beslissingen op onderhoudsgebied te laten maken. Doordat er minder

22 P. Bolton, & M. Dewatripont, *Contract theory*. The MIT Press, Cambridge MA, 2005; S. Domberger, *The contracting organization: A strategic guide to outsourcing*. Oxford University Press, Oxford, 1998; M.C. Jensen & W.H. Meckling, *Journal of Financial Economics* 3 (1976) (4) 305-360; J.-J. Laffont & D. Martimort, *The theory of incentives: The principal-agent model*. Princeton University Press, Princeton NJ, 2002.

23 OECD, *Moving up the value chain: Staying competitive in the global economy. Main findings. Organisation for Economic Co-operation and Development*, Paris, 2007.

24 J.P. Hunerwadel, *Air & Space Power Journal* 20 (2006) (1) 53-62.

25 S. Peach, *Air Power Review*, 6 (2003) (3) 27-48; K. Smit, *MS* 142 (1973) (7) 362-331.

26 C.B. Chapman & S.C. Ward, *Project risk management: Processes, techniques, and insights*. John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex, 1997; C.B. Chapman & S.C. Ward, *Omega*, *International Journal for Management Science* 22 (1994) (6) 537-552. J. Tirole, *The theory of industrial organization*. The MIT Press, Cambridge MA, 1988.

27 P. Bolton, & M. Dewatripont, *Contract theory*. The MIT Press, Cambridge MA, 2005.

organisaties bij de besluitvorming zijn betrokken, kunnen snellere beslissingen worden gemaakt. En omdat de onderhoudsexpert de beslissingen neemt, worden er ook betere beslissingen genomen.

Bij deze vorm van samenwerkingscontract aanvaardt de onderhouder een deel van de risico's van het verlies aan inzetbaarheid van de gebruiker in ruil voor een vergoeding die deze risico's weerspiegelt. De onderhouder krijgt ook de rechten om beslissingen op onderhoudsgebied te mogen maken. Het is hierbij nodig dat de gebruiker het belang van de missies aangeeft, zodat de onderhouder de gevolgen van het verlies aan inzetbaarheid, de onderhoudsafhankelijke kosten, kan afwegen tegen de onderhoudsinspanning bij het nemen van beslissingen.

De onderhouder kan bijvoorbeeld meer onderhoudspersoneel en reservedelen toewijzen ter ondersteuning van belangrijke missies, en minder personeel en reservedelen voor minder belangrijke missies. Omdat de onderhouder snellere en betere beslissingen neemt, verbetert de inzetbaarheid van het wapensysteem.

### Risicodeling

Bij deze vorm van samenwerkingscontract draagt de onderhouder een deel van de onderhoudsgerelateerde risico's van het verlies aan inzetbaarheid in ruil voor een vergoeding die deze risico's weerspiegelt en de rechten om beslissingen op onderhoudsgebied te mogen maken.

Doordat de onderhouder het risico van het verlies aan inzetbaarheid draagt, zal de onderhouder willen investeren in maatregelen die de risico's van het verlies beperken. De onderhouder kiest investeringen die opwegen tegen de kosten van het mogelijke verlies aan inzetbaarheid. Als de onderhouder deze investeringen doet, daalt het risico van het verlies aan inzetbaarheid.

Hierdoor neemt de inzetbaarheid van het technische systeem toe en nemen de kosten voor het inzetbaar houden van het technische systeem af in vergelijking met een prestatiecontract.

### Samen investeren

Zoals hiervoor gesteld, betekent risicodeling dat de onderhouder een deel van de onderhoudsgerelateerde risico's van het verlies aan inzetbaarheid op zich neemt door bijvoorbeeld te investeren, en dat het andere deel van de risico's wordt gedragen door de gebruiker die wordt aangesproken op het missiesucces. Het kan daarom interessant zijn als de gebruiker en de onderhouder samen investeren in maatregelen die de risico's van het verlies aan inzetbaarheid beperken.

FOTO AVDD, P. WIEZORECK



*As Samawah, Irak. Slecht onderhoud kan leiden tot vertraging of het niet uitvoeren van een missie*

De gebruiker en de onderhouder kunnen door samen te investeren grotere investeringen doen om het verlies aan inzetbaarheid te beperken die voor één partij niet de moeite waard zijn, maar die wel interessant zijn als twee partijen investeren.

Doordat beide partijen profiteren van de maatregelen is er meer geld beschikbaar voor deze investeringen. Samen investeren heeft het voordeel dat gebruik kan worden gemaakt van de kennis van de onderhouder om de beste investeringen te kiezen. Doordat zowel gebruiker als onderhouder betrokken zijn bij de investering wordt het ook gemakkelijker om in werkprocessen te investeren die op het scheidingsvlak tussen de organisaties liggen en die dus niet specifiek voor één organisatie een besparing opleveren.

Gelet op het belang van de optimalisatie van processen tussen organisaties voor de productiviteit of het missiesucces, is dit een interessante mogelijkheid. Door gezamenlijk te investeren kunnen de kosten van onderhoud en de risico's van het verlies aan inzetbaarheid worden beperkt.

### Voorbeeld

De voordelen van deze vorm van samenwerkingscontract zijn goed zichtbaar in het volgende voorbeeld. Hier is sprake van een zelfde probleem als in het eerder genoemde voorbeeld onder het kopje 'prestatiecontracten'. Er staan nu twee jachtvliegtuigen naast elkaar op het platform die op hetzelfde moment afzonderlijk een missie moeten vliegen. En ook in dit geval zijn beide vliegtuigen kapot.

De onderhouder kan maar één reparatiepoging ondernemen, voordat de vliegtuigen aan hun missie moeten beginnen. Eén jachtvliegtuig heeft een defect dat op tijd kan worden gemaakt, maar het kan geen belangrijke verkenningmissie uitvoeren omdat het geen voorzieningen heeft voor een luchtverkenningssysteem. Het andere vliegtuig heeft een defect dat misschien niet op tijd kan worden gemaakt, maar kan wel de belangrijke verkenningmissie uitvoeren.

Onder het samenwerkingscontract dat afgesloten is, wordt de onderhouder beloond voor zijn

bijdrage aan de succesvolle uitvoering van de missies van de gebruiker. De onderhouder neemt hiervoor een deel van de risico's van het mislukken van de missie op zich. De gebruiker beschikt over inzicht in de waarde van de missies en informeert de onderhouder op tijd welke missies belangrijk zijn, oftewel: welke missies met succes uitgevoerd moeten worden. Daardoor zal de onderhouder proberen om het jachtvliegtuig dat de belangrijke missie moet uitvoeren, te maken omdat het repareren van het andere vliegtuig van minder belang is voor de gebruiker.

De gebruiker hoeft zich geen zorgen te maken of de onderhouder zijn best doet om de reparatie op tijd uit te voeren, want de onderhouder draagt zelf een deel van het risico van het mislukken van de missie. Als de onderhouder het risico van de oorzaak van de reparaties groot acht, dan heeft de onderhouder ook geïnvesteerd in maatregelen die het risico op het mislukken van de missie beperken.

De kansen dat de onderhouder het vliegtuig dat in missietechnisch opzicht het meest waardevol is op tijd kan repareren onder een samenwerkingscontract zijn dus groter dan die onder een prestatiecontract. Bij een prestatiecontract is het risico van het verlies aan inzetbaarheid voor de gebruiker, en bij een samenwerkingscontract is het risico van het verlies aan inzetbaarheid voor de gebruiker en de onderhouder.



FOTO AVDD, H. KEERIS

Diverse Nederlandse bedrijven zijn actief bij het toeleveren van gelaste rompen voor het verkenningsvoertuig FENNEK

## Onderzoekresultaten

De contractrelaties zijn omschreven in speltheoretische modellen. De gevalstudies laten zien dat deze modellen een plausibele weergave zijn van de contractrelaties. Figuur 1 laat ter illustratie de uitkomsten zien van een samenwerkingscontract op basis van risicodeling. De  $a[RS]$ -as geeft aan welk deel van risico van het verlies aan inzetbaarheid de agent neemt. De  $p$ -as laat zien hoeveel risico optreedt. Nul betekent dat er geen verlies aan inzetbaarheid is opgetreden en één betekent dat alle voorziene verliezen zijn voorgevallen. Op de  $om[a]$ -as staat de *operating margin* of winstmarge van de onderhouder. Onder een prestatiecontract zou de onderhouder altijd een



winstmarge van 8 procent behalen (witte vlak) maar onder een samenwerkingscontract kan de winstmarge van de onderhouder toenemen tot bijna 20 procent (grijze vlak).

**Inzetbaarheid**

De figuur laat hiermee duidelijk zien dat de onderhouder belang heeft bij het voorkomen van het verlies aan inzetbaarheid. De uitkomsten van de analyse van de gevalsstudies voor samenwerkingscontracten op basis van beslissingsrechten en op basis van samen investeren vertonen vergelijkbare uitkomsten.

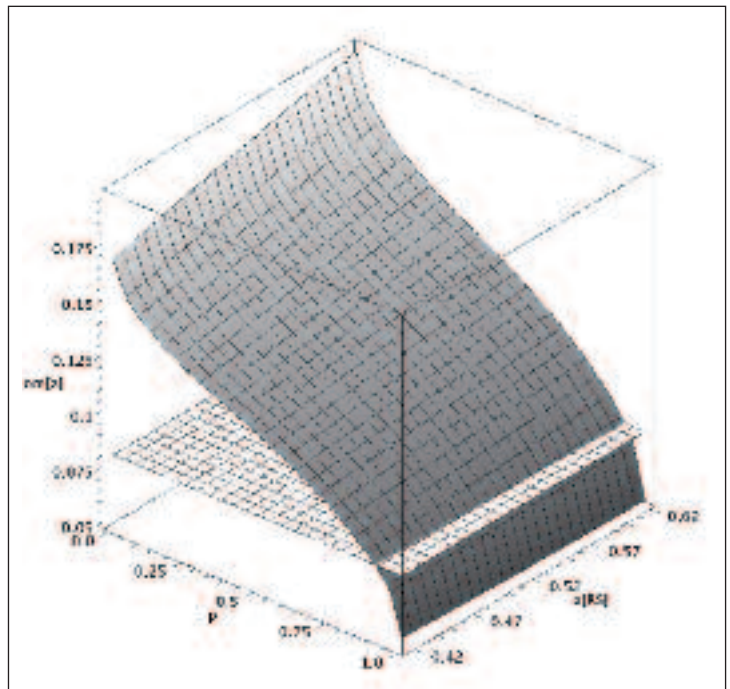
De Monte Carlo simulaties zijn gebaseerd op speltheoretische modellen. Experts hebben inschattingen gemaakt van de winstmarges bij een prestatie- en samenwerkingscontract. Figuur 2 is een voorbeeld van deze inschattingen die zijn weergegeven als de *expected operating margin*, of als de verwachte winstmarge, van de agent bij een prestatie- en samenwerkingscontract op basis van risicodeling. De uitkomst van de simulatie van het samenwerkingscontract is in figuur 2 te zien als de *observed operating margin*, of als de waargenomen winstmarge, van de agent onder een samenwerkingscontract op basis van risicodeling.

**Winstmarge**

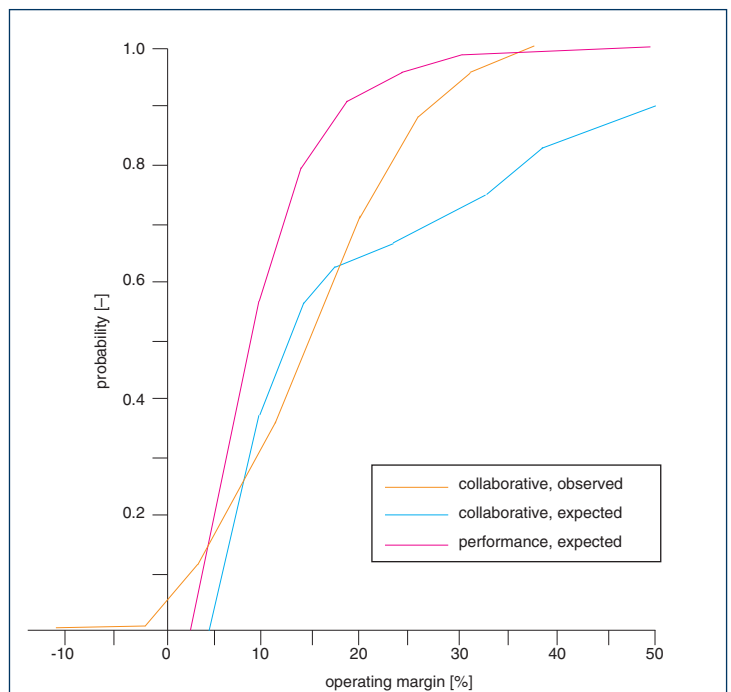
De onderzoeksresultaten laten zien dat de winstmarge bij het prestatiecontact significant lager is dan bij het samenwerkingscontract en dat de verwachte en de (conservatief) waargenomen winstmarge van de agent onder het samenwerkingscontract op basis van risicodeling niet significant verschilt. Hieruit kan worden afgeleid dat samenwerkingscontracten op basis van risicodeling beter zijn dan prestatiecontracten. De uitkomsten van de simulaties van de samenwerkingscontracten op basis van beslissingsrechten en op basis van samen investeren zijn vergelijkbaar.

**Voorwaarden en toepassing samenwerkingscontracten**

Het gebruik van prestatiecontracten heeft beperkingen die onder meer het gevolg zijn van de tegengestelde belangen van de gebruiker en



Figuur 1 Winstmarge van de agent om[a] als functie van de waarschijnlijkheid van inzetverlies p en het aandeel in het risico van inzetverlies van de agent a[RS]



Figuur 2 Cumulatieve distributiefunctie van de winstmarge van de agent

de onderhouder. Een samenwerkingscontract biedt oplossingen, omdat gebruiker en onderhouder beide voor hetzelfde resultaat worden beloond. Samenwerkingscontracten zijn zodoende geschikt daar waar de onderhouder over meer kennis van zaken beschikt dan de gebruiker van het technische systeem en wanneer de gevolgen van een slechte inzetbaarheid van het (wapen)systeem groot zijn.



FOTO AVDDI, R. MOL

Onderhoud op het Marinebedrijf in Den Helder. Samenwerkingscontracten zijn niet in alle gevallen geschikt...

In die gevallen zijn samenwerkingscontracten een goed alternatief voor prestatiecontracten. Lange termijn onderhoudscontracten voor kapitaalsintensieve vlootssystemen, zoals vliegtuigen, schepen en pantservoertuigen zijn hier voorbeelden van, een en ander naast samenwerkingscontracten voor utiliteitssystemen en gestandaardiseerde deelsystemen en componenten, zoals scheeps- en vliegtuigmotoren.

Betekent dit dat prestatiecontracten niet meer nodig zijn en dat samenwerkingscontracten het antwoord zijn op alle contractproblemen? Nee, samenwerkingscontracten werken namelijk niet in alle gevallen. Er zijn immers ook voorwaarden verbonden aan het gebruik van samenwerkingscontracten. Zo is het belangrijk dat de contractpartijen goed in staat zijn om de financiële en operationele risico's in te schatten. Zowel de gebruiker als de onderhouder heeft

deze informatie nodig om een reële vaste prijs te bepalen voor het samenwerkingscontract. De partijen kunnen elkaar helpen met het maken van een risico-inventarisatie, maar de contractpartijen hoeven geen overeenstemming te hebben over de risico's.

Daarnaast is het nodig dat de gebruiker bereid en in staat is om de waarde van een missie tijdig kenbaar te maken aan de onderhouder. En de onderhouder moet daarmee in staat zijn om de juiste beslissingen op onderhoudsgebied te maken.

## Slotbeschouwing

Het onderzoek geeft aan dat samenwerkingscontracten een alternatief bieden voor prestatiecontracten. Prestatiecontracten bieden een naar verhouding beperkte motivatie voor de onderhouder om inzetbaarheid van technische systemen te leveren. De gebruiker moet daarom ook een moreel beroep doen op de onderhouder om inzetbaarheid te leveren; de gebruiker moet de onderhouder kunnen vertrouwen.

Samenwerkingscontracten daarentegen zijn gebaseerd op economisch rationeel gedrag van de contractpartijen. Hierdoor wordt de beloningsstructuur voor de onderhouder, niet te veel en niet te weinig, afgewogen tegen de realiseerbare resultaten.

Samenwerkingscontracten hebben verschillende voordelen, zoals snellere en betere onderhoudsgerelateerde beslissingen, investeringen in maatregelen die de risico's van het verlies aan inzetbaarheid beperken en verkleining van het risico van opportunistisch gedrag. Dit alles leidt tot minder verlies aan inzetbaarheid, waardoor het commerciële succes of de militaire slagkracht toeneemt. Zowel de gebruiker als de onderhouder profiteert van deze resultaten.

Op basis van de onderzoeksresultaten lijkt het dan ook zinvol om in de praktijk te toetsen op welke wijze samenwerkingscontracten op onderhoudsgebied een hogere inzetbaarheid en slagkracht opleveren tegen de mogelijkheid van relatieve besparingen binnen Defensie. ■