



Adviesraad
Internationale
Vraagstukken



Commissie van advies inzake
volkenrechtelijke vraagstukken

Autonome wapensystemen:

Het belang van reguleren en investeren

AIV-advies 119, CAVV-advies 38

3 december 2021



Adviesraad Internationale
Vraagstukken

Voorzitter

Prof. mr. J.G. (Jaap) de Hoop Scheffer

Vicevoorzitter

Prof. mr. C.P.M. (Tineke) Cleiren

Leden

LGen b.d. G.J. (Jan) Broeks

Dr. D.J.M. (Dorette) Corbey

Prof. dr. E.M.H. (Ernst) Hirsch Ballin

Prof. dr. L.J. (Luuk) van Middelaar

Mr. J.N.M. (Koos) Richelle

Mr. H.J.J. (Henne) Schuwer

Drs. M. (Monika) Sie Dhian Ho

Algemeen secretaris

Drs. M.E. (Marja) Kwast-van Duursen

Commissie Actualisering
Autonome Wapensystemen (CAAW)

Voorzitter

LGen b.d. G.J. (Jan) Broeks

Vicevoorzitter

Prof. dr. L.J. (Larissa) van den Herik

Leden

Mr. drs. W.J.M. (Willemijn) Aerdt

Drs. L.F.F. (Lo) Casteleijn

Dr. B. (Bibi) van Ginkel, LLM

J. (Jochem) de Groot MA MSc

Prof. dr. J.G. (Johan) Lammers

Prof. C. (Cedric) Ryngaert

Secretarissen

Dr. J.W. (Hans) van der Jagt

J.W.K. (Jan Willem) Glashouwer, MA



Commissie van Advies inzake
Volkenrechtelijke Vraagstukken

Voorzitter

Prof. dr. L.J. (Larissa) van den Herik

Vicevoorzitter

Dr. mr. C.M. (Catherine) Brölmann

Leden

Dr. mr. R. (Rosanne) van Alebeek

Dr. G.R. (Guido) den Dekker

Dr. B. (Bibi) van Ginkel LLM

Dr. mr. A.J.J. (André) de Hoogh

Prof. dr. J.G. (Johan) Lammers

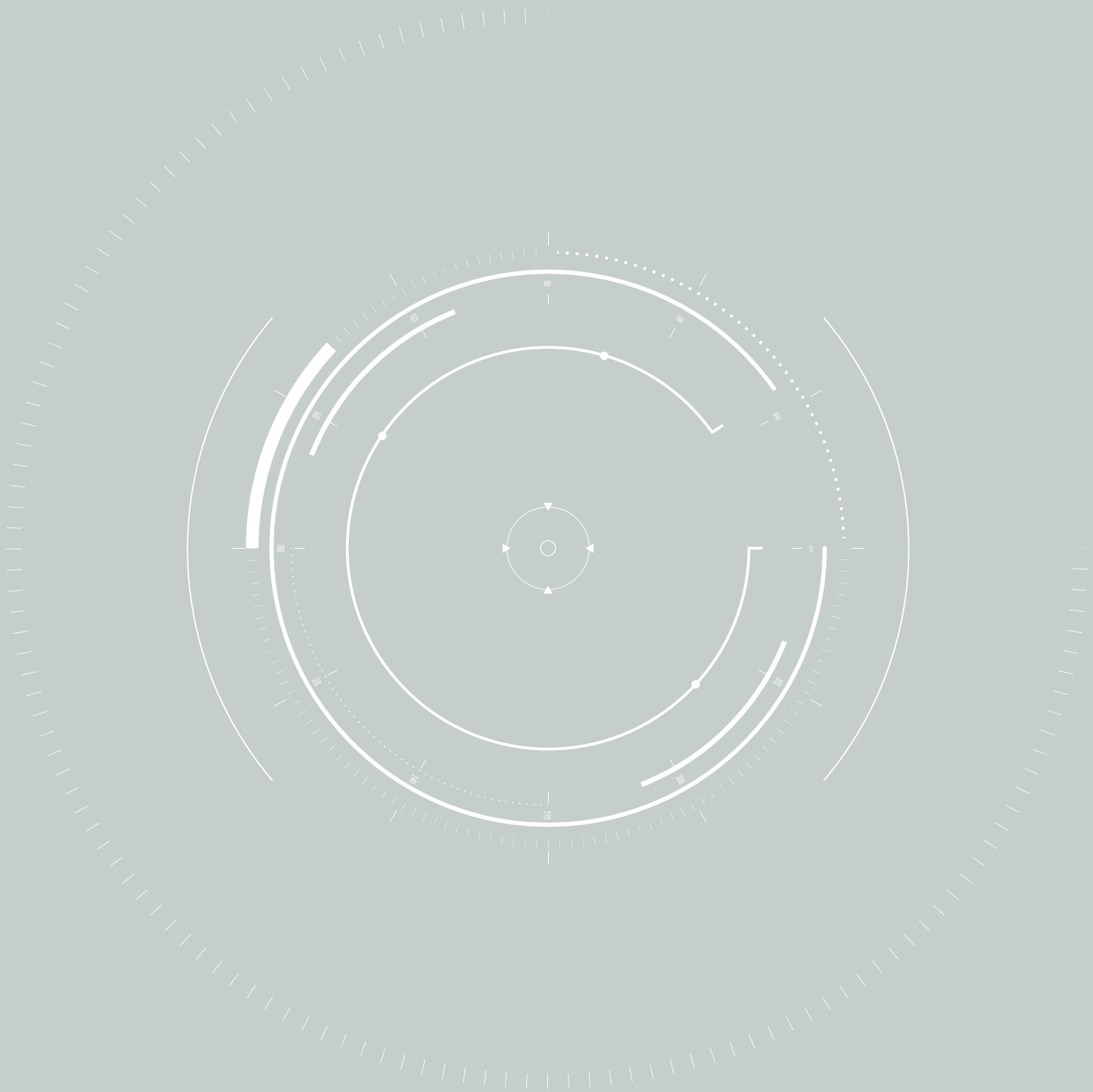
Mr. A.E. (Annebeth) Rosenboom

Prof. C. (Cedric) Ryngaert

Secretarissen

Mr. M. (Michelle) Duin

Mr. V.J. (Vincent) de Graaf LLM



Inhoudsopgave



Samenvatting Aanbevelingen

▶ Hoofdstuk 1

Autonome wapensystemen: terminologie en definities

- 1.1 Inleiding 10
- 1.2 Autonome wapensystemen: definities 11
- 1.3 Gedeeltelijk autonome wapensystemen 12
- 1.4 De schaal van autonomie 13

▶ Hoofdstuk 2

Politieke urgentie en maatschappelijk debat

- 2.1 Autonome wapensystemen en het Nederlandse parlement 16
- 2.2 Voor en nadelen van autonome wapens 17
- 2.3 Een moratorium: opschorting via politieke afspraken 18

▶ Hoofdstuk 3

Technologische ontwikkelingen

- 3.1 Verandering van oorlogsvoering 19
- 3.2 Kunstmatige intelligentie en robotica 19
- 3.3 Quantumtechnologie 20
- 3.4 Data-governance 21
- 3.5 Mogelijkheden van een mens-machine interactie 22

▶ Hoofdstuk 4

Geopolitieke context

- 4.1 De internationale strijd om technologie 24
- 4.2 EU en de NAVO 26
- 4.3 De positie van Nederland 30

▶ Hoofdstuk 5

Juridische en ethische overwegingen

- 5.1 Een juridisch en ethisch vraagstuk 32
- 5.2 Het huidige juridische kader 33
- 5.3 Operationalisering van 'betekenisvolle menselijke controle' 35
- 5.4 Aansprakelijkheidsvormen 40
- 5.5 Nadere regulering volledig en gedeeltelijk autonome wapensystemen 44

▶ Hoofdstuk 6

Synthese en conclusie

Eindnoten 53

Bijlage

- I Adviesaanvraag 63
- II Geraadpleegde deskundigen 66
- III Lijst met afkortingen en begrippen 67
- IV Lijst van figuren 69

Samenvatting



De Nederlandse regering heeft de Adviesraad Internationale Vraagstukken (AIV) en de Commissie van Advies inzake Volkenrechtelijke Vraagstukken (CAVV) gevraagd advies uit te brengen over de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen. De regering vraagt daarmee om het advies uit 2015 — *Autonome wapensystemen. De noodzaak van betekenisvolle menselijke controle* — te actualiseren, mede met het oog op de vijfjaarlijkse toetsingsconferentie van de *Convention on Certain Conventional Weapons* (CCW) van de Verenigde Naties (VN) die eind 2021 plaatsvindt.

Sinds 2015 zijn internationaal gezien de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen sterk toegenomen. De VS, China en Rusland, maar ook landen als Israël, Turkije en Zuid-Korea, werken aan de ontwikkeling van autonome wapensystemen en investeren in technologieën zoals kunstmatige intelligentie en robotica, belangrijk voor autonome systemen. Recente veranderingen in de geopolitieke verhoudingen verkleinen de kans op internationale overeenstemming over de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen. Ondertussen worden in het actuele politieke en maatschappelijke debat en in de juridische en ethische beschouwingen toenemend zorgen geuit over het gebruik van autonome wapensystemen, met name over het gebrek aan heldere regulering.

In dit nieuwe advies bespreken de AIV en de CAVV de ontwikkelingen van technologieën als kunstmatige intelligentie, robotica en quantumtechnologie en de ontwikkeling en inzet van autonome wapensystemen in de geopolitieke context. Tevens kijken zij naar het hedendaagse politieke en maatschappelijke debat en de juridische en ethische overwegingen. Hierbij gaat ook specifiek aandacht uit naar de zorgen omtrent het gebruik van autonome wapensystemen; zowel de nadelen als de voordelen van het gebruik zullen worden behandeld. Daarmee beantwoorden de AIV en de CAVV de door de regering gestelde vragen zoals geformuleerd in de adviesaanvraag (zie de bijlage).

In dit advies maken de AIV en de CAVV onderscheid tussen enerzijds *gedeeltelijk* autonome wapensystemen waarbij nog wel een bepaalde mate van menselijke controle aanwezig is, en anderzijds volledig autonome wapensystemen waarbij deze controle afwezig is. Bij *volledig* autonome wapensystemen gaat het om wapensystemen met autonome functies voor de selectie van en aanval op individuele doelen, zonder menselijke betrokkenheid.

De AIV en de CAVV volgen in hun advies twee sporen. Enerzijds wijzen de AIV en de CAVV stelselmatig op de bezwaarlijke en risicovolle kanten van de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen. De alarmerende technologische en geopolitieke ontwikkelingen waardoor de militaire inzet van gedeeltelijk autonome wapensystemen de afgelopen zes jaar in een stroomversnelling geraakte, dwingen overheden na te denken over nadere regulering van gedeeltelijk autonome wapensystemen. Anderzijds zien de AIV en de CAVV deze ontwikkelingen tegelijk als reden om vanuit veiligheidsoverwegingen — en de noodzaak van een adequaat toegeruste krijgsmacht — te investeren in de ontwikkeling, aanschaf en gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen, mits deze zijn gereguleerd.

Dit advies wijkt op een aantal belangrijke punten af van het advies uit 2015. Het belangrijkste verschil is de nadrukkelijk oproep aan de regering om zich uit te spreken voor een verbod op *volledig* autonome wapensystemen. De AIV en de CAVV constateren dat er sinds het uitbrengen van het vorige advies over autonome wapensystemen in 2015 een aanmerkelijke uitbreiding van activiteiten en investeringen heeft plaatsgevonden. Een groot aantal statelijke en niet-statelijke actoren werkt aan de ontwikkeling van met behulp van artificiële intelligentie gestuurde wapensystemen. Nederland

dient continu aandacht te besteden aan deze ontwikkelingen, op politiek, diplomatiek, technisch en financieel gebied. Daartoe is het noodzakelijk dat Nederland zich expliciet uitspreekt voor een verbod op volledig autonome wapensystemen en voor regulering van gedeeltelijk autonome wapensystemen.



De AIV en de CAVV blijven, net als in het advies uit 2015, van mening dat menselijke controle essentieel is voor het naleven van de kernregels van het internationaal humanitair recht betreffende het maken van onderscheid, het proportionaliteitsbeginsel en het nemen van voorzorgsmaatregelen. Deze regels zijn onverminderd van toepassing op het gebruik van autonome wapensystemen. Volledig autonome wapensystemen die zelfstandig regels aanleren, doelen selecteren en aanvallen, zonder dat er een menselijke intentie aan ten grondslag ligt of menselijk ingrijpen mogelijk is (en dus zonder betekenisvolle menselijke controle), kunnen dan ook niet worden gebruikt in overeenstemming met het bestaande internationale recht.

Anders dan volledig autonome wapensystemen, zou het gebruik van *gedeeltelijk* autonome wapensystemen wel rechtmatig kunnen zijn, mits deze staan onder betekenisvolle menselijke controle. De AIV en de CAVV concluderen dat er een noodzaak bestaat om tot nadere regulering te komen voor de ontwikkeling, de aanschaf en het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen. Voor een concretisering van de wijze waarop de betekenisvolle menselijke controle vorm dient te krijgen in de verschillende fasen van besluitvorming doen de AIV en de CAVV een aantal voorstellen. Dit is een belangrijk verschil ten opzichte van het advies uit 2015.

Bij betekenisvolle menselijke controle moet er in essentie sprake zijn van voldoende en adequate controle door personen die besluiten over het gebruik van een gedeeltelijk autonoom wapen. Het is daarvoor van belang dat er bij hen een minimaal cognitief begrip is van de informatie die moet worden verwerkt en de context waarin het wapen wordt ingezet. Dit stelt deze personen in beginsel in staat een geïnformeerd besluit over rechtmatig gebruik te nemen met inachtneming van de criteria van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg.

De AIV en de CAVV adviseren om het begrip betekenisvolle menselijke controle in verschillende fasen van het besluitvormingsproces te beleggen — van ontwerp en aankoop tot en met daadwerkelijke inzet. Naast het belang van betekenisvolle menselijke controle voor de toetsing van de criteria uit het internationaal humanitair recht, is tevens noodzakelijk dat de politieke bestuurders en verantwoordelijken kunnen aangeven op welke wijze een zorgvuldige en geïnformeerde besluitvorming plaatsvindt ten aanzien van ontwikkeling, aanschaf en gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen. Om dit te borgen moeten ethische kaders verankerd worden binnen (inter)nationale organisaties.

Voor het uitoefenen van controle op de inzet van autonome wapensystemen is het van belang onderscheid te maken tussen autonomie bij het *nemen* van een besluit, en autonomie bij de *uitvoering* van dat besluit. Centraal daarbij staat ‘mens-machine interactie’: hierbij geldt als uitgangspunt dat de mens de gegevens omtrent de context voor inzet, de capaciteiten en beperkingen van de machine begrijpt en daarop kan inspelen. Om gedeeltelijk autonome wapensystemen te ontwikkelen waarbij een intensieve interactie optreedt tussen mens en machine dienen concepten als *machine ethics* en *transfer of control* in overweging te worden genomen.

Het borgen van ethische concepten is essentieel nu nieuwe technologieën zoals kunstmatige intelligentie het karakter van oorlogsvoering steeds meer gaan beïnvloeden. Belangrijke geopolitieke spelers, en technologisch hoogwaardige krijgsmachten investeren fors in de ontwikkeling van nieuwe technologieën en in de ontwikkeling van gedeeltelijk autonome wapensystemen. Dit dwingt Nederland na te denken over de eigen positie. Het is voor een adequaat toegeruste krijgsmacht, en vanuit veiligheidsperspectief, noodzakelijk dat Nederland zelf beschikt over gedeeltelijk autonome wapensystemen. Nederland dient daarom actief te participeren in internationale



innovatieprogramma's waarbij hoogstaande technologische kennis en ervaring kan worden uitgewisseld. Tegelijkertijd dient Nederland ook na te denken over internationale regulering en normering. Binnen de EU en de NAVO moet Nederland zoeken naar overeenstemming over de ethische en juridische kaders. Ook binnen de VN (en dan specifiek de CCW) dient Nederland te streven naar nadere regulering.

Bij de ontwikkeling en inzet van gedeeltelijk autonome wapensystemen is het van groot belang dat duidelijk is waar de verantwoordelijkheid is belegd in geval van onrechtmatig gebruik. Krachtens algemeen internationaal recht kunnen staten aansprakelijk worden gehouden voor de onrechtmatige acties van autonome systemen die ze gebruiken, bijvoorbeeld wanneer deze systemen burgers onder vuur nemen. Krachtens internationaal strafrecht kunnen ook individuen aansprakelijk worden gehouden die in de hele levenscyclus van een gedeeltelijk autonoom systeem een rol spelen in gebruik en ontwikkeling, in het bijzonder ontwikkelaars, commandanten en operatoren.

Vanwege het relatief risicovolle karakter van het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen in conflictsituaties, kan worden overwogen om, met name in het geval van technische storingen, het principe van strikte staatsaansprakelijkheid van toepassing te verklaren, waarbij aansprakelijkheid uitsluitend is gebaseerd op de veroorzaakte schade. Het is daarbij niet relevant of de staat nalatig was of op enige wijze schuld treft; zelfs als de staat aan zijn *due diligence*-verplichtingen heeft voldaan, kan hij nog steeds aansprakelijk zijn in een regime van strikte aansprakelijkheid. Staten dienen hierover dan wel afspraken te maken.

Gezien de kans op misbruik door bepaalde staten en niet-statelijke actoren, de snelheid van de technologische ontwikkelingen en het feit dat private ondernemingen een steeds belangrijkere rol gaan spelen in normering, menen de AIV en de CAVV dus dat het noodzakelijk is om tot nadere regulering te komen voor gedeeltelijk autonome wapensystemen. De regulering dient verder te gaan dan de 'Guiding Principles', de elf richtlijnen zoals overeengekomen binnen de CCW van de Verenigde Naties. Het betreft dan regulering met betrekking tot ontwikkeling, aanschaf en gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen en de verantwoordelijkheden die actoren in de verschillende fasen dragen.

De AIV en de CAVV benadrukken dat er verschillende opties zijn om tot nadere regulering te komen voor gedeeltelijk autonome wapensystemen. Het gaat hierbij niet om het ontwikkelen van nieuwe rechtsregels, maar primair om een concretisering van bestaande rechtsregels. Volledig autonome wapensystemen kunnen niet in overeenstemming met het internationaal humanitair recht worden ingezet, omdat zij niet zelfstandig de beginselen van het internationaal humanitair recht kunnen toepassen. De AIV en de CAVV adviseren de regering het verbod op volledig autonome wapensystemen, zoals dat voortvloeit uit het bestaande internationaal humanitair recht, te expliciteren.



Aanbevelingen



De AIV en de CAVV willen de Nederlandse regering erop wijzen dat de afgelopen jaren het onderwerp 'autonome wapensystemen' zeer urgent is geworden. De regering dient het belang van dit onderwerp, de mogelijk grote risico's van de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen te onderkennen en er alles aan te doen dit onderwerp blijvend te agenderen. De AIV en de CAVV werken in hun advies twee sporen uit waarmee zij de noodzaak van zowel reguleren als van investeren willen benadrukken. Zij bevelen de regering het volgende aan:

► Aanbeveling 1

Besteed meer aandacht aan de ontwikkelingen op het gebied van autonome wapensystemen.

AIV en de CAVV constateren dat er, sinds het uitbrengen van het vorige advies in 2015, een aanmerkelijke uitbreiding van activiteiten en investeringen door statelijke en niet-statelijke actoren op dit terrein heeft plaatsgevonden. Het is van groot belang dat Nederland voortdurend en intensief op politiek, diplomatiek, technisch en financieel gebied aandacht besteedt aan deze ontwikkelingen en zich inzet voor verdere regulering.

► Aanbeveling 2

Streef actief naar een verbod op volledig autonome wapensystemen.

Volledig autonome wapensystemen zijn niet in staat zelfstandig de kernregels van het internationaal humanitair recht toe te passen. Zij kunnen dus niet rechtmatig worden ingezet. De AIV en de CAVV adviseren de regering zich actief in te zetten om het verbod op volledig autonome wapensystemen zoals dat voortvloeit uit het bestaande internationaal humanitair recht, expliciet in regelgeving vast te leggen. Dit kan door het opstellen van een Additioneel Protocol bij de *Convention on Certain Conventional Weapons* van de Verenigde Naties waarmee expliciet wordt gecodificeerd dat ontwikkeling en gebruik van volledig autonome wapensystemen verboden is.

► Aanbeveling 3

Wees actiever in het ontwikkelen van internationale regulering voor de ontwikkeling, de aanschaf en de inzet van gedeeltelijk autonome wapensystemen.

De AIV en de CAVV vinden het essentieel dat er meer helderheid wordt geschapen ten aanzien van de betekenis en reikwijdte van de criteria die bij ontwikkeling, aanschaf en gebruik worden gehanteerd. De huidige *Guiding Principles* zoals ontwikkeld binnen de CCW van de VN, bieden daartoe onvoldoende houvast. De AIV en de CAVV adviseren de regering de mogelijkheid van nadere regulering te verkennen, waarbij ook gekeken kan worden naar nadere regulering in een Additioneel Protocol bij de CCW. Op internationaal en nationaal niveau dient het overleg hierover tussen overheid, bedrijfsleven, maatschappelijke instellingen en onderzoeksinstanties te worden geïntensiveerd. De Nederlandse opstelling moet breed en open worden voorbereid. Hiertoe zou gestructureerd overleg tussen overheid, bedrijfsleven, maatschappelijke instellingen en onderzoeksinstanties moeten worden opgezet. Centraal punt daarin moet zijn dat de ontwikkeling tot gedeeltelijk autonome wapensystemen wordt beperkt.

► Aanbeveling 4

Roep staten op de uit artikel 36 van het Eerste Additionele Protocol van de Geneefse Conventie volgende verplichting tot *weapon reviews*, uit te voeren dan wel in hun nationale wetgeving op te nemen.

Tevens kan in additionele regelgeving de verplichting opgenomen worden deze *weapon reviews* openbaar te maken. AIV en de CAVV adviseren de regering ernst te maken met het versterken van de rol voor de Adviescommissie Internationaal Recht en Conventioneel Wapengebruik, en deze een coördinerende taak te geven in het overleg van de overheid met het bedrijfsleven en de wetenschappelijke instellingen.



► **Aanbeveling 5**

Houd vast aan het concept van betekenisvolle menselijke controle (*meaningful human control* – MHC) als uitgangspunt voor de regulering van gedeeltelijk autonome wapensystemen.

De AIV en de CAVV zijn er, net als in 2015, van overtuigd dat de uiteindelijke beslissingsbevoegdheid bij de inzet van een wapensysteem altijd aan de mens voorbehouden moet blijven. Er bestaat een onderscheid tussen *volledig* en *gedeeltelijk* autonome wapensystemen. Bij volledig autonome wapensystemen is de menselijke controle afwezig; bij gedeeltelijk autonome wapensystemen bestaat er wel een mogelijkheid tot deze controle. Dat verschaft de grondslag voor de regulering van gedeeltelijk autonome wapensystemen. De AIV en de CAVV doen voorstellen op welke manier deze betekenisvolle menselijke controle kan worden belegd en nadere invulling kan krijgen.

► **Aanbeveling 6**

Werk samen met EU-partners, de Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk, en andere NAVO-bondgenoten om te komen tot een gezamenlijke ontwikkeling en productie van gedeeltelijk autonome systemen (waarbij betekenisvolle menselijke controle goed is belegd), exportcontrole en een investeringscreening ten aanzien van *dual-use* technologieën.

De AIV en de CAVV zijn overtuigd van het grote belang van nieuwe technologieën voor de inrichting en het functioneren van moderne krijgsmachten. De ontwikkeling van gedeeltelijk autonome systemen — van groot belang voor de ondersteuning en effectiviteit van de krijgsmacht — maakt daarvan deel uit. Daarnaast dient Nederland zowel binnen de EU als binnen de NAVO in te zetten op de instelling van platformen waar overheden, kennisinstellingen en het bedrijfsleven gezamenlijk de industriële, juridische en ethische aspecten van autonome wapensystemen onderzoeken.

► **Aanbeveling 7**

Stimuleer NAVO-bondgenoten om gezamenlijk een belangrijke rol te spelen in het nastreven van interoperabiliteit en standaardisatie op het gebied van disruptieve technologie en gedeeltelijk autonome systemen. Dit is een noodzakelijke voorwaarde voor effectief gezamenlijk optreden.

Nederland moet hierbij een leidende rol op zich nemen.

► **Aanbeveling 8**

Maak het concept van *explainable AI* (kunstmatige intelligentie die uitlegbaar is) tot uitgangspunt van het Nederlandse beleid bij ontwikkeling, aanschaf en gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen.

De toegepaste technologieën dienen te allen tijde uitlegbaar te zijn. Voor een verantwoord gebruik moet duidelijk zijn waar in de keten van besluitvorming de betekenisvolle menselijke controle is belegd en welke verantwoordelijkheden dit met zich meedraagt.

De Nederlandse krijgsmacht moet getraind worden in effectieve mens-machine interactie en in de omgang met deze kunstmatige intelligentie.

► **Aanbeveling 9**

Maak afspraken met het bedrijfsleven en wetenschappelijke instellingen over de ontwikkeling en aanbesteding van gedeeltelijk autonome wapensystemen.

In het stadium van aanbesteden moet het streven van ontwikkelaars naar effectieve mens-machine interactie, naar verminderen van de zogenaamde automatiserings-*bias* en naar vastleggen van ethische voorwaarden in het systeem beoordeeld worden, en dus meegenomen in de (opdracht tot) ontwikkeling.

► **Aanbeveling 10**

Actualiseer dit advies.

Tot slot raden de AIV en de CAVV de regering aan bijtijds om een actualisering van dit advies te vragen, gezien de snelheid van de ontwikkelingen op technologisch, militair, geopolitiek en juridisch gebied. Daarmee dient de regering te evalueren of de inzet tot nadere internationale regulering in de praktijk tot stand komt en wordt geïmplementeerd.



Autonome wapens: terminologie en definities

► 1.1 Inleiding

Op 30 juni 2020 verzocht de regering de AIV en de CAVV advies uit te brengen over de ontwikkeling en inzet van autonome wapensystemen.¹ In de adviesaanvraag vraagt de regering advies over de laatste stand van zaken ten aanzien van internationale ontwikkelingen, gebruikte concepten en overeengekomen afspraken.² De regering hoopt op nadere duiding van militair-strategische overwegingen en eventuele initiatieven ten behoeve van wapenbeheersing. Ook wil zij inzicht krijgen in de mate van overheidscontrole op technologie en duidelijkheid over de risico's van het gebruik van autonome wapensystemen door terroristische groeperingen.

Concreet bevat de adviesaanvraag van de regering negen vragen, die voor de AIV en de CAVV als uitgangspunt dienen (zie de bijlage van dit advies). Bij dit advies is ervoor gekozen een aantal dwarsdoorsnijdende thema's die in deze vragen worden geadresseerd, als leidraad te nemen. Deze thema's bepalen de structuur van het advies. Het advies geeft aanbevelingen waarmee de regering haar positie kan bepalen in aanloop naar de vijfjaarlijkse toetsingsconferentie van de CCW van de VN in Genève eind 2021.

Het advies komt op een belangrijk moment. Steeds vaker vinden politieke en maatschappelijke debatten plaats over de inzet van autonome wapensystemen. Daarbij lijkt zich een dilemma te ontvouwen. Zo is er, terecht, veel aandacht voor de bezwaarlijke kant van de inzet van autonome wapensystemen. Een van de belangrijke risico's van de inzet van deze systemen is bijvoorbeeld dat zij de drempel van oorlogsvoering zouden verlagen. Wetenschappers en non-gouvernementele organisaties uiten daarover geregeld hun zorgen. Verhalen over militairen die vanuit zeecontainers ergens in de woestijn in de Verenigde Staten drone-aanvallen uitvoeren, en tegenstanders uitschakelen met een paar drukken op de knop alsof ze 'een pizza bestellen', worden afgewisseld met berichten over drone-bestuurders met psychiatrische klachten als gevolg van de 'anonieme' oorlogsvoering op afstand.³ Verhalen als deze voeden de scepsis over het gebruik van autonome wapensystemen.

Er is echter ook aandacht voor de andere kant van de medaille. Landen worden aan nieuwe dreigingen blootgesteld die zij zonder het gebruik van autonome systemen nauwelijks nog kunnen tegengaan: een inkomende hypersonische raket is bijvoorbeeld te snel voor de mens om bijtijds te anticiperen; de menselijke reactiesnelheid is simpelweg te traag. Met systemen die op afstand bestuurbaar zijn, of zelfs autonoom zijn, kan het risico op slachtoffers van militair personeel en burgers worden geminimaliseerd.

Tegen de achtergrond van dit dilemma — dat nader zal worden uitgewerkt — volgen de AIV en de CAVV in hun advies twee sporen. Enerzijds wijzen de AIV en de CAVV consequent op de bezwaarlijke en risicovolle kanten van de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen. Anderzijds hebben zij juist aandacht voor internationale samenwerking op het gebied van investeringen en de noodzaak van de ontwikkeling van gedeeltelijk autonome wapensystemen, mits deze beter worden gereguleerd.

Het huidige advies wijkt op een aantal belangrijke punten af van het advies uit 2015. Het belangrijkste verschil is de nadrukkelijk oproep aan de regering om zich uit te spreken voor een verbod op volledig autonome wapensystemen. AIV en de CAVV constateren dat er sinds het uitbrengen van het vorige advies over autonome wapensystemen in 2015 een aanmerkelijke uitbreiding van activiteiten en investeringen heeft plaatsgevonden. Op meerdere plekken in de wereld wordt door een veelheid van statelijke en niet-statale actoren gewerkt aan de ontwikkeling van met behulp van artificiële intelligentie gestuurde wapensystemen. Het is dan ook van groot belang dat Nederland constant en intensief op politiek, diplomatiek, technisch en financieel gebied aandacht besteedt aan deze ontwikkelingen. Daarvoor is het noodzakelijk dat Nederland zich expliciet uitspreekt voor een verbod op volledig autonome wapensystemen.

Ten aanzien van de juridische duiding zijn de regels die volgen uit het internationaal humanitair recht niet anders dan in 2015 en op basis daarvan blijft ontwikkeling en gebruik van volledig autonome wapensystemen onverenigbaar met internationaal humanitair recht. Voor *gedeeltelijk* autonome wapensystemen ligt dat anders omdat daar een bepaalde mate van betekenisvolle menselijke controle kan worden verzekerd. Met betrekking tot de ontwikkeling en het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen dringen de AIV en de CAVV juist aan op nadere regelgeving. De AIV en de CAVV hebben in dit advies specifiek aandacht voor de wijze waarop het bestaande internationaal humanitair recht geoperationaliseerd kan worden bij de ontwikkeling en het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen om betekenisvolle menselijke controle op een goede manier te verankeren. Ook vragen de AIV en de CAVV, meer dan in 2015, aandacht voor ethische kaders binnen organisaties die de besluiten moeten nemen.

Het huidige advies verschilt verder met het advies uit 2015 wat betreft de gehanteerde terminologie. De AIV en de CAVV gebruiken niet langer de begrippen 'in the loop', 'on the loop', en 'beyond the loop' om aan te duiden op welke wijze betekenisvolle menselijke controle bij het gebruik van gedeeltelijke autonome wapensystemen dient te worden belegd. Deze begrippen zijn niet behulpzaam gebleken tijdens de internationale pogingen meer duidelijkheid omtrent begrippenkaders en regulering te verkrijgen. En anders dan in 2015 benaderen de AIV en de CAVV het begrip 'autonomie' vanuit een breder perspectief, waarbij zij gebruikmaken van een grotere schaal van autonomie. Andere gebruikte definities worden wel intact gelaten.

Het advies hanteert de volgende opbouw. Dit eerste hoofdstuk geeft een verhandeling over de gehanteerde terminologie en definities. Het tweede hoofdstuk behandelt het politieke en maatschappelijke debat over autonome wapensystemen. Het derde hoofdstuk beschrijft de technologische ontwikkelingen van de laatste jaren. Het vierde hoofdstuk bespreekt de geopolitieke context en de opkomst van het internationale gebruik van autonome wapensystemen. Het vijfde hoofdstuk bespreekt de juridische en ethische overwegingen. Het zesde hoofdstuk bevat de synthese, bevindingen en uitgebreide aanbevelingen van dit advies.

► 1.2 Autonome wapensystemen: definities

Het internationale debat over autonome wapensystemen heeft kenmerken van een semantische gordiaanse knoop. De grote verscheidenheid aan definities die worden toegepast leidt tot een verwarrend beeld over wat men verstaat onder autonome wapensystemen.

Het in 2015 gepubliceerde advies *Autonome wapensystemen. De noodzaak van betekenisvolle menselijke controle* hanteerde de volgende definitie van een autonoom wapensysteem: 'Een wapensysteem dat zelfstandig doelen, die voldoen aan voorgeprogrammeerde kenmerken, selecteert en aanvalt, nadat mensen besloten hebben het wapen in te zetten en waarbij een mens niet meer kan ingrijpen om de aanval te stoppen.'⁴ De AIV en de CAVV blijven deze definitie hanteren.



In dit nieuwe advies geven de AIV en de CAVV aan dat autonome wapensystemen kunnen worden ingezet voor zowel letale als niet-letale doeleinden. Het advies richt zich — in lijn met de adviesaanvraag — uitsluitend op letale autonome wapensystemen. De AIV en de CAVV benadrukken echter dat er een onderscheid bestaat tussen volledig autonome wapensystemen en gedeeltelijk autonome wapensystemen. Een *volledig* autonoom systeem dat letaal wordt ingezet wordt internationaal gezien aangeduid met de term: *lethal autonomous weapon system*, oftewel LAWS.

Het internationaal humanitair recht schrijft voor dat bij de inzet van wapens altijd de beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg gerespecteerd dienen te worden. In 2015 stelden de AIV en de CAVV dat volledig autonome wapensystemen niet zelfstandig het internationaal humanitair recht konden toepassen. Omdat bij de inzet van volledig autonome wapensystemen (LAWS) geen sprake is van menselijke controle — en dus ook niet van een toetsing aan de beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg — wezen de AIV en de CAVV de inzet van deze wapensystemen af. Deze systemen zijn niet verenigbaar met het internationaal humanitair recht en zijn derhalve ongewenst. In het nieuwe advies is dit standpunt van de AIV en de CAVV ongewijzigd.

De AIV en de CAVV gaan in dit advies een stap verder dan het advies van 2015. Zij bevelen aan dat Nederland het verbod zoals dat voortvloeit uit bestaande internationaal humanitair recht actiever uitdraagt en dat Nederland zich inzet voor een expliciet verbod van volledig autonome wapensystemen. De AIV en de CAVV werken hun argumentatie hiertoe verderop in dit advies nader uit (zie hoofdstuk 5).

Bij de ontwikkeling en inzet van autonome wapensystemen dient altijd een vorm van betekenisvolle menselijke controle te worden gewaarborgd. De AIV en de CAVV richten zich daarom niet zozeer op de volledig autonome wapensystemen (systemen zonder betekenisvolle menselijke controle), maar op de gedeeltelijk autonome wapensystemen. Het gaat daarbij om de vraag op welke manier een systeem wel autonoom bepaalde taken en handelingen kan uitvoeren, en tegelijkertijd toch onder menselijke controle kan staan. De kern is daarbij om helder te formuleren hoe betekenisvolle menselijke controle bij de inzet van deze gedeeltelijk autonome wapensystemen vorm krijgt. De AIV en de CAVV gaan daarbij uit van het idee dat de uiteindelijke beslissingsbevoegdheid altijd aan de mens voorbehouden blijft. De vraag is op welke manier deze menselijke controle kan worden gewaarborgd.⁵ Het concept betekenisvolle menselijke controle (*meaningful human control* — MHC) blijft daarbij onverkort het uitgangspunt.

► 1.3 Gedeeltelijk autonome wapensystemen

Om duidelijk te maken wat de AIV en de CAVV in dit advies bedoelen met gedeeltelijk autonome wapensystemen verwijzen zij naar het concept *partially autonomous lethal weapon systems* (PALWS), zoals uitgewerkt in een rapport van de Ethische Commissie van het Franse ministerie van Defensie.⁶ Volgens dit rapport kunnen PALWS worden gedefinieerd als een categorie tussen enerzijds automatische wapensystemen (met eenvoudige, vooraf geformuleerde repeterende taken) en anderzijds volledig autonome wapensystemen (volledig zelfsturend en zelflerend). Aan de ene kant zijn PALWS geen automatische wapensystemen omdat ze een bepaalde autonomie bevatten, die ze in staat stelt om te bepalen of gebruik conform de vooraf geprogrammeerde criteria gewenst is. Aan de andere kant zijn PALWS geen LAWS omdat ze de voorgeprogrammeerde criteria voor inzet niet zelfstandig kunnen veranderen, wanneer bijvoorbeeld omgevingsfactoren daar aanleiding toe zouden kunnen geven, en ze geen dodelijke initiatieven kunnen nemen zonder menselijke tussenkomst.

De AIV en de CAVV wijzen erop dat veel nieuwe autonome wapensystemen die vandaag de dag worden ingezet feitelijk gedeeltelijk autonome systemen zijn en vallen onder de noemer PALWS: wapensystemen die een hoge mate van autonomie bevatten en tegelijkertijd staan onder een vorm van betekenisvolle menselijke controle. De MQ-9 *Reaper*, een onbemand vliegtuig (een grote drone), is



daarvan een voorbeeld. Dit systeem wordt in het academische en politiek-maatschappelijke discours regelmatig (onterecht) geschaard onder de categorie *volledig* autonoom wapensysteem, oftewel de 'killer robot'.⁷ Technisch gezien is dit wapensysteem echter een *gedeeltelijk* autonoom systeem: het wordt op afstand bestuurd en de mens blijft dus controle uitoefenen op de uitvoering en kan te allen tijde bijsturen. Hierdoor is er zonder twijfel een hoge mate van betekenisvolle menselijke controle aanwezig.

Bij PALWS valt ook te denken aan systemen zoals de Israëlische Harpy (munitie die zelfstandig doelen detecteert), maar ook de Turkse STM KARGU-2 (een zelf-navigerende drone met roterende vleugels) en de Amerikaanse Collaborative Small Diameter Bombs (CSDB) (bommen die zelfstandig doelen detecteren), evenals het onbemande oorlogsschip de Sea Hunter. Deze *gedeeltelijk* autonome wapensystemen bevatten een verregaande 'integratie van automatisering en software'. Tevens zijn het systemen die technische waarborgen bevatten waardoor misbruik en storingen zoveel mogelijk kunnen worden voorkomen.

Bron: Jean-Baptiste Jeangène Vilmer, 'A French opinion on the Ethics of Autonomous Weapons', *War on the Rocks*, 2 juni 2021.

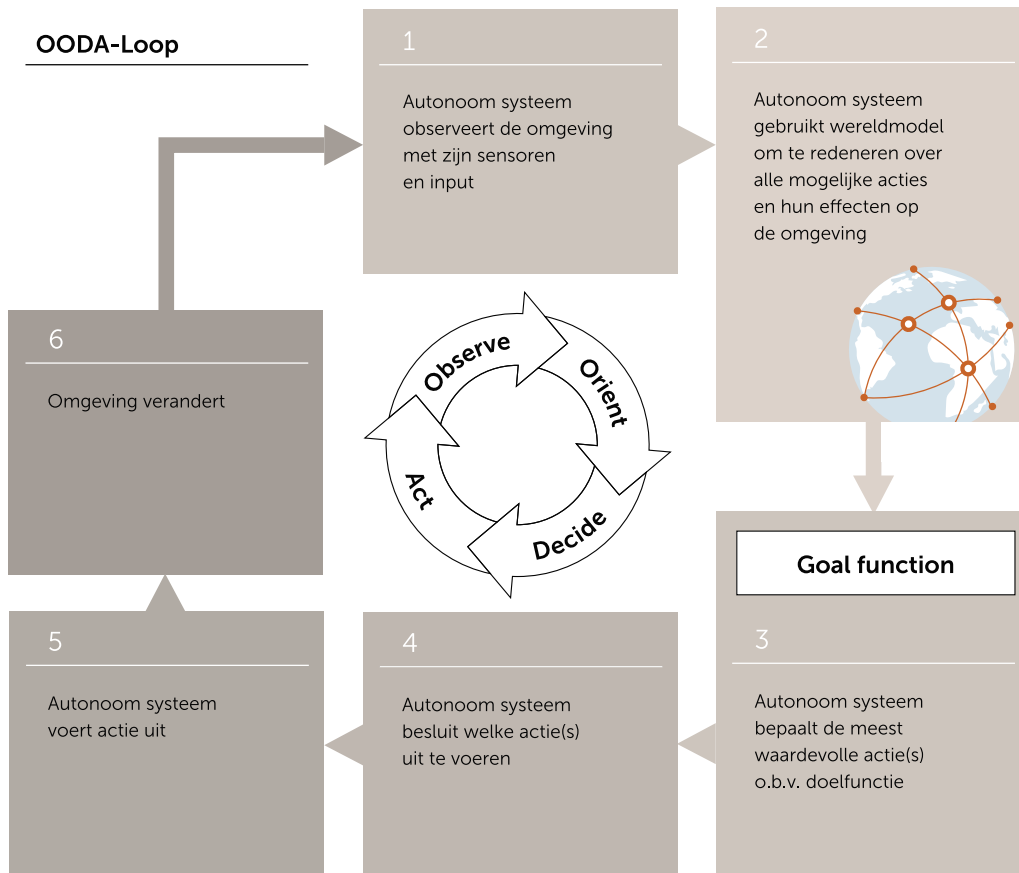
► 1.4 De schaal van autonomie

De AIV en de CAVV kijken in dit advies niet alleen naar de mate van autonomie van wapensystemen, maar ook naar de effecten en uitwerking van een autonoom systeem. Zij volgen daarin een recent rapport van het *International Committee of the Red Cross* (ICRC) dat stelt: hoe autonomer het systeem, hoe onvoorspelbaarder de effecten van het gebruik ervan. Autonome systemen die zo zijn ontworpen dat de effecten ervan niet voldoende kunnen worden 'begrepen, voorspeld en verklaard', moeten volgens het ICRC worden verboden, omdat daardoor onvoldoende duidelijk is of aan de beginselen van het internationaal humanitair recht kan worden voldaan.⁸

In hoeverre een systeem autonoom kan handelen hangt af van de mate van intelligentie. Een autonoom systeem hoeft in de basis niet slim (of intelligent) te zijn. Het onderscheid met een weinig intelligent systeem zit in het verschil tussen gedrag (de bewegingen) en cognitie. Sommige robots zijn goed in bewegen en fysiek gedrag, maar zijn niet noodzakelijkerwijs echt intelligent: zij voeren slechts vooraf ingebouwde opdrachten uit.⁹ Veel robots kunnen weliswaar autonoom handelen, maar zijn daarbij nog niet in staat om zich sociaal of empathisch op te stellen. Ze missen de cognitie voor een eigenstandige interactie met hun omgeving. Als robotica en het computationele denken samenvallen dan spreekt men van een autonoom systeem (een intelligente robot). Dit systeem bevat zowel cognitie als de mogelijkheid om ernaar te handelen.

Om te begrijpen hoe een autonoom systeem functioneert is het nuttig te bezien wat er precies gebeurt alvorens een systeem overgaat tot actie. Een autonoom systeem doorloopt continu de OODA-loop (*Observe-Orient-Decide-Act*).¹⁰ Het bekijkt wat de eigenlijke opdracht was en relateert dat aan nieuwe input uit de omgeving. Het systeem observeert de omgeving met zijn sensoren en krijgt soms ook input via andere kanalen. Zo nodig past het zijn beeld van de omgeving hierop aan. Aan de hand van dit omgevingsbeeld redeneert het autonoom systeem welke acties er mogelijk zijn en welk effect deze sorteren. Vervolgens bepaalt het systeem welke van de vooraf bedachte acties het meest effectief is. Het systeem neemt vervolgens een besluit en voert de actie uit. Hierdoor verandert de context weer, en zal het systeem opnieuw de *loop* doorlopen.

Figuur 1 - Onderstaande afbeelding, ontwikkeld door TNO, laat zien op welke manier een volledig autonoom systeem deze OODA-loop doorloopt.¹¹



Hoezeer de omgeving ook nieuwe input aanlevert — en het systeem dus leert van zijn omgeving — uiteindelijk is het altijd de software die bepaalt of het systeem de opdracht kan uitvoeren. Zodra de opdracht niet uitgevoerd kan worden, blokkeert het systeem, of doet het iets wat niet de bedoeling is. Tevens is het zo dat hoe meer zelflerend vermogen wordt geprogrammeerd, hoe zelfstandiger het systeem kan handelen.

Technologische ontwikkelingen doen opvattingen over autonomie veranderen.¹² Om te kunnen begrijpen hoe betekenisvolle menselijke controle kan worden geborgd is een bredere definitie van ‘autonomie’ noodzakelijk. Daarom zetten de AIV en de CAVV een model van Noel Sharkey, zoals nader uitgewerkt door Daniele Amoroso en Guglielmo Tamburrini, centraal.¹³ In dit model worden vijf niveaus van autonomie in een wapensysteem onderscheiden, afhankelijk van de operationele context. De AIV en de CAVV achten dit model van toegevoegde waarde voor zowel de professionele discussies als voor het publieke debat rond de problematiek van autonome wapensystemen.



Vijf niveaus van autonomie volgens Sharkey, Tamburrini en Amoroso:

- I. Een mens grijpt in, selecteert doelen en initieert de aanval;
- II. Een systeem stelt alternatieve doelen voor, de mens kiest welke hij wil aanvallen;
- III. Een systeem selecteert doelen en een mens moet deze doelen vóór de aanval goedkeuren;
- IV. Een systeem selecteert en valt een doel aan, maar staat onder toezicht van een mens die de macht behoudt om keuzes van het systeem te negeren en de aanval af te breken;
- V. Een systeem selecteert doelen en initieert een aanval op basis van de missiedoelen zoals gedefinieerd in de plannings- en activeringsfase, zonder verdere menselijke tussenkomst.

Bron: Amoroso en Tamburrini, (2020).

De kracht van dit model zit in het brede bereik: feitelijk bevat de schaal alle vormen van autonomie die momenteel denkbaar zijn voor de ontwikkeling en inzet van autonome wapensystemen. Hierbij is het vijfde niveau van deze schaal de situatie waarbij er geen menselijke controle meer bestaat (de volledig autonome wapensystemen). Vanwege het ontbreken van betekenisvolle menselijke controle zijn deze wapensystemen niet verenigbaar met het internationaal humanitair recht. De andere niveaus geven echter alternatieven voor een vorm van gedeeltelijke autonomie, dus met behoud van een bepaalde vorm van betekenisvolle menselijke controle.

In hoofdstuk 5 geven de AIV en de CAVV een nadere uitwerking van hoe de betekenisvolle menselijke controle vorm krijgt bij de inzet van de verschillende niveaus van autonomie en in de verschillende fasen van de besluitvorming.



Politieke urgentie en maatschappelijk debat

De laatste jaren worden er in het politieke en maatschappelijke debat steeds vaker twijfels geuit over de wenselijkheid van de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen. Tegelijkertijd lijken overheden juist toenemend gebruik te willen maken van technologische hoogwaardige, onbemande en autonome wapensystemen. Dit hoofdstuk bespreekt het huidige politieke en maatschappelijke debat hierover en toont de voor- en nadelen van de inzet van *gedeeltelijk* autonome wapensystemen.

► 2.1 Autonome wapensystemen en het Nederlandse parlement

Het Nederlandse parlement heeft een aantal keren zijn zorg geuit over de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen. In 2019 werd via een aangenomen motie van toenmalig Tweede Kamerlid Sven Koopmans (VVD) de regering verzocht om samen met een aantal gelijkgezinde landen ‘aanjager te zijn van een zo breed gedragen en verstrekkend mogelijk verdrag of andere bindende internationale regelgeving ter beheersing van de productie, plaatsing, verspreiding en inzet van nieuwe potentiële massavernietigingswapens’.¹⁴ Deze motie sprak zich expliciet uit tegen de ontwikkeling en inzet van autonome wapensystemen, waarbij de suggestie werd gewekt dat deze systemen de potentie hebben om uit te groeien tot massavernietigingswapens. De motie maakte evenwel geen eenduidig onderscheid tussen *volledig* of *gedeeltelijk* autonome wapensystemen. Door het uitblijven van dit onderscheid blijft onduidelijk over welk type autonoom wapen de motie sprak.

In mei 2021 publiceerde Tweede Kamerlid Salima Belhaj (D66) een initiatiefnota over een verbod op autonome wapensystemen.¹⁵ Deze notitie gaf aan dat er een internationaal verdrag moet komen waarmee de inzet van autonome wapensystemen moet worden gereguleerd. Dat kan door betekenisvolle menselijke controle te garanderen, maar ook door volledig autonome wapensystemen (de ‘killer robots’) te verbieden. Het Kamerlid bepleitte dat er geen investeringen van de Nederlandse regering meer zouden moeten gaan naar de ontwikkeling van technologie die volledig autonome wapensystemen mogelijk maakt. Ook vroeg het Kamerlid om expliciet te laten vastleggen wat binnen een autonoom systeem (bij een samenwerking tussen mens en machine) precies de taakstelling is van de mens, en van de machine. Het Kamerlid maakte in haar notitie geen helder onderscheid tussen volledig en gedeeltelijk autonome wapensystemen.

Initiatieven vanuit de Tweede Kamer zoals van Koopmans en Belhaj adresseren — ondanks de terminologische onduidelijkheid die eruit oprijst — een belangwekkend onderliggend probleem: het gebrek aan expliciete regels voor het gebruik van autonome wapensystemen. Dit is ook waar de Nederlandse regering voor wordt gewaarschuwd door non-gouvernementele organisaties als het ICRC en Pax for Peace. Deze organisaties wijzen op de gevaren van letale autonome wapensystemen waarbij de mens niet langer in controle is en het systeem zelf kan beslissen over leven of dood. Pax wijst er bijvoorbeeld op dat het hedendaags internationaal humanitair recht te generieke regels bevat die weinig kaders biedt voor de regulering van nieuwe wapensystemen.¹⁶

De Nederlandse regering erkent dat het tot op heden niet gelukt is om internationale consensus te bereiken over het begrip betekenisvolle menselijke controle.¹⁷ De regering geeft aan zich te willen inspannen voor internationale normstellende kaders en is van mening dat er internationale afspraken

moeten worden gemaakt over de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie in het militaire domein, met name bij de inzet van drones of op het gebied van cyber of informatie oorlogvoering. Tot op heden bleef deze inspanning zonder resultaat.



Het internationaal overleg hierover laat zien dat landen verschillend aankijken tegen een verbod op volledig autonome wapensystemen. Dit is mede de reden dat besprekingen binnen de CCW van de VN sinds 2013 hierover zo traag verlopen. Op conceptueel niveau worden nauwelijks compromissen gesloten: overheden lijken het fenomeen van menselijke controle vanuit geheel verschillende paradigma's te benaderen. Sommige landen kijken naar het concept *meaningful human control* vanuit ethische overwegingen; andere landen kijken voornamelijk vanuit een juridische achtergrond; weer andere landen kijken uitsluitend vanuit een militair-operationele benadering.¹⁸

► 2.2 Voor en nadelen van autonome wapens

Waarom kiezen landen ervoor om autonome wapensystemen te gebruiken? Overheden en krijgsmachten zien belangrijke voordelen in de ontwikkeling van nieuwe technologieën. Technologie geeft de mogelijkheid via automatisering, digitalisering en robotisering een deel van het routineuze, vieze en gevaarlijke (*"dull, dirty and dangerous"*) werk over te laten nemen. De toenemende integratie (en interactie) tussen mens en technologie leidt tot een meer effectieve inzet van beperkte middelen om de arbeidsproductiviteit van defensiepersoneel te verhogen.¹⁹ Dat kan gaan over een breed bereik aan toepassingen, zoals het automatiseren van cyber-operaties, het algoritmisch *targeten* of het automatiseren van planningsprocessen.²⁰ Tevens kan het gaan om het versterken van situationeel bewustzijn en begrip, medische analyse, encryptie, simulatie en training.²¹

Gaat het specifiek om *gedeeltelijk* autonome systemen dan bestaan er relevante militaire voordelen. Deze autonome systemen bieden aan een krijgsmacht een uitgebreider arsenaal waarmee zij de veiligheid van het personeel beter kan waarborgen, dreigingen efficiënter kan tegengaan en de effectiviteit van de slagkracht kan vergroten: een autonoom systeem is over het algemeen preciezer, sneller, en veelal veiliger.²² In de gevaarlijke omgeving van een gevechtssituatie kan de inzet van robots accurater zijn dan de inzet van menselijke operators, zoals bij complexe gevechtshandelingen, mijnenruimen en logistieke aanvoer in de frontlinie.²³ Tegenwoordig wordt het gebruik van autonome systemen steeds belangrijker bij het verkorten van de beslissingstijden: bij een inkomende hypersonische raket is de menselijke reactiesnelheid te traag, terwijl een luchtverdedigingssysteem in een *split-second* kan reageren.

Er bestaan ook bezwaren. De risico's en nadelen van het gebruik van autonome systemen liggen met name op het ethisch vlak. In januari 2017 publiceerden robotica- en AI-onderzoekers en *Big Tech*-ondernemers een open brief aan de Verenigde Naties waarin zij oproepen tot een verbod op autonome wapensystemen die geen betekenisvolle menselijke controle bevatten.²⁴ Offensieve inzet van autonome wapensystemen kan een drempelverlagend effect hebben: staten en niet-staatelijke actoren zullen waarschijnlijk eerder naar de wapensystemen grijpen als er geen risico's voor militairen meer bestaan en de oorlogsdaad bovendien op afstand plaatsvindt. Er bestaan ook nadelen ten aanzien van de technische betrouwbaarheid van autonome wapensystemen. Zo kan er iets misgaan bij gebruik als gevolg van een malfunctionie of als gevolg van een *hack*.

Deskundigen vrezen voor de ontwikkeling van autonoom handelende robots die niet langer onder controle staan van de mens en dus zelfstandig beslissen over leven of dood.²⁵ Deze robots kunnen worden ingezet voor zowel civiele als militaire doelen, met grote onzekerheid tot gevolg: in hoeverre kunnen autonome machines handelen conform het internationaal humanitair recht? Het is momenteel internationaal nog te onduidelijk aan welke juridische en ethische kaders autonome systemen precies zouden moeten voldoen. Tevens is het geen uitgemaakte zaak wie er bij het gebruik van autonome wapensystemen verantwoordelijk is en wie de controle heeft. Deze belangrijke juridische en ethische overwegingen werkten de AIV en de CAVV uit in hoofdstuk 5.

Het gebruik van letale autonome wapensystemen

Voordelen:

- Verbetering van de militaire veiligheid;
- Preciezer, sneller, en veelal veiliger;
- Inzetbaar in moeilijk bereikbaar en gevaarlijk gebied;
- Nemen routineus, vies en gevaarlijk werk over;
- Complementair aan het werk van militairen en bestaande wapensystemen.

Bezwaren:

- Offensieve inzet kan de drempel van oorlogsvoering verlagen;
- Het gevaar van het zelfstandig selecteren en uitschakelen zonder menselijke controle;
- Vervaging van het onderscheid tussen civiele of militaire doelen;
- Geen duidelijkheid over wie verantwoordelijk is en wie de controle heeft;
- Geen duidelijkheid over juridische en ethische kaders.

Bronnen: Arkin (2010); Etzioni en Etzioni (2017); Hanlon (2018); Gibbs (2017); Morgan, Boudreaux en Lohn (RAND) (2020).

► 2.3 Een moratorium: opschorting via politieke afspraken

Er zijn internationale organisaties, wetenschappers en politici die een totaalverbod op de ontwikkeling van autonome wapensystemen nastreven, zoals de non-gouvernementele organisatie *Campaign to Stop Killer Robots*. Ook zijn er instanties en landen die wat betreft de ontwikkeling van autonome wapensystemen niet zozeer een verbod nastreven, maar wel een moratorium zouden willen instellen met als doel de ontwikkeling of inzet van autonome wapensystemen door de internationale gemeenschap voor lange tijd op te schorten. Het instellen van een moratorium op de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen, zoals door enkele landen binnen de CCW wordt bepleit, blijkt ingewikkeld te zijn. Een groep van dertig landen bepleit een dergelijk moratorium voor volledig autonome wapensystemen.²⁶ Binnen deze groep bestaat echter grote onduidelijkheid over de vraag of dit moratorium zou moeten gelden enkel voor volledig autonome wapensystemen of ook voor gedeeltelijk autonome wapensystemen.

Een moratorium is een politiek middel om staten te dwingen geen autonome wapensystemen te ontwikkelen of gebruiken. Het probleem hierbij is dat technologische ontwikkelingen een sterk civiele component bevatten. Het is ingewikkeld (zo niet: onmogelijk) om technologische ontwikkelingen binnen het civiele domein stil te leggen om daarmee de militaire toepassing ervan te voorkomen. Bovendien is het voor de instelling van een moratorium noodzakelijk dat er consensus bestaat tot welke categorie wapens deze autonome wapensystemen precies behoren. De overeenstemming daarover ontbreekt.

Zoals nader zal worden toegelicht in hoofdstuk 5, achten de AIV en de CAVV het noodzakelijk dat er internationaal wordt gezocht naar een politiek en juridisch middel om de ontwikkeling en het gebruik van *gedeeltelijk* autonome wapensystemen te reguleren. De Nederlandse regering zal zich moeten inzetten om hiervoor nadere juridische en ethische richtlijnen te ontwikkelen. Hoewel een moratorium niet opportuun geacht wordt, neemt de urgentie tot regulering toe, zeker nu de ontwikkelingen in de civiele wereld steeds sneller gaan en deze gevolgen zullen hebben voor het militaire domein. Tevens zal de Nederlandse regering, zo adviseren de AIV en de CAVV, zich nadrukkelijker moeten uitspreken voor een expliciet verbod op volledig autonome wapensystemen. Hiermee gaan de AIV en de CAVV een stap verder dan in het advies van 2015. De reden hiervan ligt in de grote noodzaak van het bewaken van de menselijke controle.



Technologische ontwikkelingen

Autonome wapensystemen bestaan dankzij de ontwikkeling van nieuwe disruptieve technologieën. Dit zijn technologieën die de aard van conflict en oorlogvoering wezenlijk en diepgaand beïnvloeden.²⁷ Internationale toekomstverkenningen, zoals het Global Strategic Trends-rapport van het Britse ministerie van Defensie, wijzen al langer op de toegenomen betekenis van kunstmatige intelligentie.²⁸ Sinds de publicatie van het advies in 2015 van de AIV en de CAVV zijn de ontwikkelingen op dit vlak in een stroomversnelling geraakt. Dit hoofdstuk bespreekt de mogelijkheden van de technologische ontwikkelingen voor de inzet van *gedeeltelijk* autonome wapensystemen. Tevens kijkt het naar de wijze waarop mens-machine interactie kan plaatsvinden.

► 3.1 Verandering van oorlogsvoering

Technologie zal het karakter van oorlogsvoering steeds meer gaan beïnvloeden. Volgens de NAVO zal dit met name gebeuren door de ontwikkeling van (big) data, kunstmatige intelligentie, biotechnologie, nanotechnologie, robotica en *quantum computing*. Kenmerkend voor deze technologieën is dat ze op veelzijdige wijze en vaak in wederzijdse afhankelijkheid van elkaar worden toegepast. Vanwege de opkomst van deze technologieën verandert ook de wijze waarop conflicten worden uitgevochten. De klassieke opvatting van oorlogsvoering (bijvoorbeeld op grote vlaktes) wordt steeds vaker vervangen door concepten als *urban warfare* (in stedelijk gebied) waarbij de combinatie van mens, kunstmatige intelligentie, big data en technologie een sterk operationeel voordeel brengt.

Deze verandering wordt onder meer versterkt door, wat wetenschappers noemen, de ‘robotisering’ of ‘dronificatie’ van oorlogsvoering die vermoedelijk zal leiden tot een militaire robotrevolutie.²⁹ Toekomstige drones zullen daarbij steeds kleiner en autonomer zijn, en steeds vaker in staat zijn via kunstmatige intelligentie in zwermen samen te werken, in nauwe verbintenis met militairen op de grond. Deze wijze van optreden vereist een geïntegreerde benadering van mens en machine. De interactie tussen militairen op de grond, en systemen op afstand in de lucht of zee is, veel meer dan vroeger, beslissend. In dit verband spreken militaire doctrines het laatste decennium in toenemende mate over het optreden in het *multidomain* of *crossdomain*. Voor de ontwikkeling en de inzet van autonome systemen geldt daarbij als belangrijk uitgangspunt dat er een mens-machine interactie optreedt.

► 3.2 Kunstmatige intelligentie en robotica

Autonome wapensystemen bestaan dankzij kunstmatige intelligentie en robotica. Kunstmatige intelligentie bestaat, in de kern, uit algoritmen (de software).³⁰ Dit zijn wiskundige formules en rekenmodellen die — zodra ze gevoed zijn met beschikbare data — een systeem laten functioneren. Robotica (de hardware) is het lichamelijke element van een machine, waarmee deze in staat is fysiek te reageren. In interactie met de software en de omgeving waarin het opereert, kan een robot complexe bewegingen simuleren.

Met name dankzij vernieuwende computationele technologie is er al veel mogelijk wat betreft de ontwikkeling van autonome, zelflerende systemen. Toch zijn er vooral nog grote beperkingen: bestaande gedeeltelijk autonome systemen zijn slechts in bescheiden mate zelflerend. Tevens zit de robuustheid van deze systemen en het grote energieverbruik een effectief operationeel gebruik veelal in de weg. Dit zijn uitdagingen die niet op korte termijn opgelost kunnen worden.



Momenteel lijken de grootste successen van kunstmatige intelligentie te liggen in simulaties, beeldherkenning, logistiek en de ondersteuning van besluitvorming.³¹ Kunstmatige intelligentie blijkt vooral bruikbaar in een gecontroleerde omgeving, waarbij algoritmen zich hebben kunnen trainen met zeer grote hoeveelheden data. Voor het operationele domein blijkt de toepassing van kunstmatige intelligentie en robotica nog ingewikkeld.

Het landdomein is voor de ontwikkeling van intelligente robots verreweg het meest complex omdat daar de grote hoeveelheid variabelen én het simuleren van bewegingen, door de chaotische omgeving, voor technische belemmeringen zorgt.³² Dit bleek bijvoorbeeld tijdens de Syrische burgeroorlog waar Rusland de Uran-9, een onbemand grondvoertuig, inzette. Deze op-afstand-bestuurbare tank bevatte kunstmatige intelligentie en robotica en bleek — eenmaal ver weg van de operators en op moeilijk begaanbaar terrein — moeite te hebben om effectief autonoom te kunnen opereren.³³

Het luchtdomein stelt — als gevolg van een geringer aantal variabelen — lagere eisen aan de aansturing van robotica; omdat het luchtruim een relatief voorspelbare omgeving is gaan de ontwikkelingen daar sneller. Het onderwaterdomein blijft een grote uitdaging: omdat er via water nog geen hoge datasnelheden bereikt kunnen worden blijft communicatie in het onderwaterdomein nog erg complex. En het cyberdomein stelt, vanwege de complexiteit en snelheid van cyberaanvallen en de manipulatie door vijandelijke systemen, weer andere eisen aan de mate van autonomie en menselijke controle.

Een bekend voorbeeld van een letaal autonoom wapensysteem:

In discussies over letale autonome wapensystemen ('killer robots') wordt geregeld verwezen naar de Zuid-Koreaanse Samsung SGR-AI. Dit is een wapensysteem waarbij kunstmatige intelligentie en robotica intensief op elkaar ingrijpen en autonomie in relatief verregaande mate is toegepast. De SGR-AI is een robotgeweer dat doelen autonoom kan identificeren en vernietigen. In de gedemilitariseerde zone tussen Noord- en Zuid-Korea worden militairen bij hun surveillance-taken ondersteund door dit wapensysteem. Wanneer een indringer wordt opgemerkt, kan de SGR-AI verbale waarschuwingen geven en overgavebewegingen herkennen; bijvoorbeeld wanneer het doelwit zijn wapen laat vallen en zijn hand opheft. Als een indringer zich niet overgeeft, kan het systeem aanvallen met een Daewoo K3 machinegeweer met een bereik tot 800 meter.

Bron: Alexander Velez-Green, 'The Foreign Policy Essay: The South-Korean Sentry – A 'Killer Robot' to prevent war', Lawfare Institute – Brookings, 1 maart 2015.

► 3.3 Quantumtechnologie

Naast kunstmatige intelligentie en robotica zal *quantum computing* in de nabije toekomst grote invloed hebben op de ontwikkeling van autonome wapensystemen. *Quantum computing* maakt het mogelijk een computer parallel zeer grote hoeveelheden berekeningen tegelijkertijd te laten uitvoeren. Voor gedeeltelijk autonome wapensystemen zou dit een enorme toename van rekenkracht kunnen betekenen. Met *quantum sensing* kan tot een factor tien beter worden gepresteerd dan met nanotechnologie om zwaartekracht- en elektromagnetische velden te meten, een belangrijke voorwaarde voor het functioneren van autonome wapensystemen.³⁴

Met name op het terrein van quantumcommunicatie wordt er in onderzoek momenteel voortgang geboekt: quantumcommunicatie maakt op afstand communiceren vrijwel onbreekbaar en nauwelijks te *hacken*, waardoor veilige en snelle uitwisseling van gegevens voor autonome wapensystemen kan



worden bereikt.³⁵ Dit brengt tegelijkertijd ook een dreiging mee. De quantumcomputer kan zodanig ingewikkelde berekeningen in korte tijd uitvoeren dat daarmee ook iedere vorm van encryptie, zoals die vandaag de dag nog wordt toegepast, vatbaarder is voor ontcijfering of moedwillige versterking.³⁶ Dit zal voor de werking van gedeeltelijk autonome systemen — waarvoor een veilige uitwisseling van data juist essentieel is — zeer zeker effect hebben.

Quantumtechnologie zal impact hebben op het militaire optreden, het inlichtingenwerk en het veiligheidsdomein in het algemeen. In september 2018 publiceerde de VS de *National Strategic Overview for Quantum Information Science* over de quantumtoepassingen in het militaire domein.³⁷ De VS zag vooral mogelijkheden in de nauwkeurigheid van metingen en *sensing* en in de verbetering van de digitale infrastructuur en wees op de grote gevolgen van quantum voor het gehele informatiedomein en de data-technologie: deze zal veranderen als gevolg van de supersnelle en krachtige quantumcomputer. Wetenschappers wijzen erop dat quantumtechnologie gevolgen zal hebben voor *machine learning* en *deep learning*: de mogelijkheid dat een systeem — dus ook een autonoom wapensysteem — versneld zelflerend vermogen opbouwt op basis van input vanuit de omgeving, zonder menselijke tussenkomst.³⁸

► 3.4 Data-governance

Een van de voorwaarden voor het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen waarbij het behoud van menselijke controle is gegarandeerd, is een verantwoorde omgang met data. Data zijn het basis-ingrediënt van goed functionerende kunstmatige intelligentie. De intelligentie van systemen zit immers niet specifiek in de algoritmen — de wiskundige modellen die de mensen bouwen — maar in de data die hiervoor worden gebruikt en waaraan betekenis kan worden toegekend.

Nieuwe geavanceerde systemen kunnen alleen functioneren op basis van data. Daarom bepleit UNIDIR (*United Nations Institute for Disarmament Research*) dat overheden beter toezicht houden op het gebruik van data bij de ontwikkeling van autonome wapensystemen binnen krijgsmachten wereldwijd.³⁹ UNIDIR geeft aan dat de toenemende digitalisering en dataficering van het veiligheidsdomein andere eisen stelt aan het optreden van krijgsmachten wereldwijd. Door het datagebruik te optimaliseren kan de besluitvorming bij het gebruik van autonome systemen via de OODA-loop sneller en beter verlopen. Tegenover dit geoptimaliseerde datagebruik staat het risico op gebruik van verkeerde data, wat problematisch is bij de bouw van algoritmen voor autonome systemen.

Toezicht op de ontwikkeling en het gebruik van goede data is essentieel voor de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie en autonome wapensystemen. De EU is een belangrijke speler als het gaat om toezicht en gebruik van data en publiceerde in 2020 een datastrategie voor de civiele sector. De VS deed hetzelfde voor datagebruik in het militaire domein. In beide strategieën wordt duidelijk dat toezicht op data bij de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie moet worden gezien als essentieel voor het formuleren van ethische kaders. Mede daarom werkt de Amerikaanse krijgsmacht aan collectief gegevensbeheer, data-ethiek, gegevensverzameling, gegevenstoegang, training, ethische opslag van gegevens en een volledig geautomatiseerd en beveiligd informatiebeheer.⁴⁰

In navolging van de EU en de Amerikaanse krijgsmacht werkt ook het Nederlandse ministerie van Defensie aan een eigen datastrategie. Een technologisch hoogwaardige Nederlandse krijgsmacht die informatie-gestuurd wil optreden zal toenemend gebruik willen maken van gedeeltelijk autonome wapensystemen, en data zijn daarvoor de essentiële ingrediënten. Net als in de recent gepubliceerde 'Strategische Kennis- en Innovatieagenda 2021-2025' zal daarom in de datastrategie het belang van data en *data-governance* worden onderstreept. De krijgsmacht zet hierbij in op de verbetering van mens-machine-interactie waarbij de mens wordt versterkt in de taakuitvoering, zoals ook eerder bleek uit de 'Defensievisie 2035'.⁴¹ Het is de bedoeling dat deze strategie uiteindelijk zal uitmonden

in concrete ethische richtlijnen ten behoeve van het gebruik van data en kunstmatige intelligentie binnen de Nederlandse krijgsmacht.



Voor overheden en krijgsmachten zijn data de belangrijkste ingrediënten voor de ontwikkeling van nieuwe technologieën en het gebruik van autonome wapensystemen. Vanwege dit grote belang is het noodzakelijk om de controle en het toezicht op het gebruik van data te reguleren. Door het datagebruik te optimaliseren kan de besluitvorming bij het gebruik van autonome systemen uiteindelijk sneller en veiliger verlopen. De AIV en de CAVV raden de regering aan om dit toezicht te verbeteren en om meer te investeren — zowel financieel als met capaciteit — in de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie, robotica, *quantum computing* en verantwoord datagebruik.

► 3.5 Mogelijkheden van een mens-machine interactie

Voor de controle op de inzet van autonome wapensystemen is een onderscheid van belang tussen autonomie bij het nemen van een besluit, en autonomie bij de uitvoering van dat besluit. Centraal daarbij staat ‘mens-machine-interactie’, waarbij het uitgangspunt is dat de mens de gegevens omtrent de context voor inzet, de capaciteiten en beperkingen van de machine begrijpt en daarop kan inspelen. Om gedeeltelijk autonome wapensystemen te ontwikkelen waarbij een intensieve interactie optreedt tussen mens en machine kan er worden nagedacht over de toepassing van concepten als *machine ethics* en *transfer of control*.

In de politiek-maatschappelijke discussies gaat het veelal over de eenvoudige tegenstelling ‘mens versus systeem’. Daarbij bestaat de aanname dat de mens bij de inzet van militair geweld altijd in staat is om weloverwogen en morele afwegingen te maken. Toch zijn het vaak net zo goed mensen die het probleem vormen bij de toepassing van militair geweld. De mens maakt soms plotseling andere afwegingen, afhankelijk van de context: de mens maakt ruzie; de mens is soms moe; de mens aarzelt.⁴² Een systeem kan dat in veel gevallen relatief eenvoudiger, beter, sneller en efficiënter. Maar ook een machine is feilbaar en kan fouten maken. Met de opkomst van disruptieve technologieën moet de mens anders leren nadenken over de eigen positie in relatie tot machines, maar ook over de wijze waarop ethische beslissingen kunnen worden genomen.⁴³

Gaat het om de ethische afwegingen bij de ontwikkeling van autonome wapensystemen, dan nemen de AIV en de CAVV het concept van *explainable AI* als uitgangspunt. Tech-bedrijven zoals IBM definiëren *explainable AI* als een verzameling processen en methoden die het de menselijke gebruiker van kunstmatige intelligentie mogelijk maakt te allen tijde de resultaten en uitkomsten van machine *learning*-algoritmen te begrijpen en vertrouwen.⁴⁴ Met *explainable AI* kan de opbouw, de verwachte impact en potentiële vooroordelen van een AI-model worden beschreven. Daarmee kan de accuraatheid, eerlijkheid, transparantie en uitkomsten van AI-gestuurde besluitvorming in beeld worden gebracht. *Explainable AI* is essentieel voor organisaties die kunstmatige intelligentie verantwoord willen inzetten in processen en besluitvorming.

Concreet betekent dit dat de kunstmatige intelligentie die voor autonome wapensystemen wordt gebruikt — en de wiskundige modellen en data die daaraan ten grondslag liggen — te allen tijde uitlegbaar moet zijn. Dit is van belang omdat de ethische waarden die aan een systeem worden meegegeven, en daarmee de keuzes die het systeem maakt, inzichtelijk moeten zijn. Alleen op die manier kan er immers een bepaalde mate van controle, en eventuele revisie en verbetering van het systeem, plaatsvinden. Tevens kan daarmee inzichtelijk worden gemaakt wat het oordeelsvermogen is van de kunstmatige intelligentie die wordt gebruikt. Met andere woorden: is een autonoom wapensysteem met deze kunstmatige intelligentie in staat om ethische keuzes te maken? De AIV en de CAVV achten tevens de concepten *machine ethics* en *transfer of control* cruciaal voor de beoordeling van de ethische aspecten van de mens-machine-interactie. Bij *machine ethics* worden beslissingen die een systeem kan nemen, vooraf door de mens bepaald en ingevoerd. Voor complexe

militair-operationele omstandigheden is dit uitdagend, omdat zelfs bij uitvoerig voorbereiden en testen nog steeds onvoorziene gebeurtenissen zullen optreden. Om die (gedeeltelijk) te ondervangen zou een mechanisme kunnen worden toegevoegd aan het besluitvormingsproces dat ingrijpt in het geval juridische of ethische grenzen in zicht komen.



Bij *transfer of control* worden beslissingen alleen onder bepaalde voorwaarden en omstandigheden overgeheveld naar een machine. Dit vereist herkenning van specifieke situaties en zogenoemde *ethical modeling*. Kunstmatige intelligentie kan in een complexe data-omgeving oplossingen voorstellen en advies uitbrengen, waarbij de mens de gepresenteerde oplossing of het advies zelf moet kunnen verifiëren, rekening houdend met juridische en ethische kaders. Bij deze vorm van *explainable AI* moet het systeem op een begrijpelijke wijze kunnen aangeven waarom het tot de voorgestelde oplossing komt.

De AIV en de CAVV zijn van mening dat bij de ontwikkeling van nieuwe gedeeltelijk autonome wapensystemen al vanaf de ontwerpfase duidelijk dient te worden waar in de hele keten van besluitvorming de menselijke controle is belegd en welke verantwoordelijkheden dit met zich meedraagt. De Nederlandse krijgsmacht moet getraind zijn hiermee te werken.

In hoofdstuk 5 bespreken de AIV en de CAVV de wijze waarop de mens-machine-interactie kan plaatsvinden overeenkomstig ethische beginselen en het internationaal humanitair recht.



Geopolitieke context

Een nieuw geopolitiek tijdperk lijkt te zijn aangebroken. Meer dan in 2015 bevindt de wereld zich in een internationale concurrentiestrijd om technologische suprematie. Tussen staten bestaat een toenemende onderlinge argwaan en verminderde bereidwilligheid mee te werken aan internationale regulering. Ondertussen bouwen staten zo snel mogelijk hun eigen genetwerkte, gedeeltelijk autonome militaire capaciteit uit. De technologische ontwikkelingen maken een nieuwe manier van oorlogsvoering mogelijk. Landen met een technologisch geavanceerde krijgsmacht leggen zich in toenemende mate toe op het voeren van oorlog-op-afstand — ‘*remote warfare*’ — waardoor via de inzet van onbemande of gedeeltelijk autonome systemen, zoals drones, ‘precisiebombardementen’ en ‘*targeted killings*’ kunnen worden uitgevoerd.⁴⁵ Ook niet-staatelijke actoren en terroristische groeperingen, zoals Islamitische Staat, maken gebruik van nieuwe technologieën en ontwikkelen autonome wapensystemen zoals drones.

Deze complexe bedreigingen doen de vraag rijzen wat de militaire implicaties zullen zijn voor de NAVO, de EU en Nederland. Dit hoofdstuk bespreekt de geopolitieke context van de ontwikkeling van autonome wapensystemen en de betekenis hiervan voor Nederland.

► 4.1 De internationale strijd om technologie

Momenteel zijn met name de Verenigde Staten, China en Rusland toonaangevend wat betreft de budgetten die zij besteden aan de ontwikkeling van autonome wapensystemen en de daartoe benodigde technologieën. Deze landen investeren tientallen miljarden euro's in de ontwikkeling van disruptieve technologie voor militair gebruik.⁴⁶ Qua technologische ontwikkeling en toepassingen zijn ook Zuid-Korea en Israël voorlopers.

De Verenigde Staten

De VS is de belangrijkste speler op het gebied van ontwikkeling van militaire toepassingen van kunstmatige intelligentie en robotica. De Amerikaanse overheid werkt nauw samen met het bedrijfsleven en doet forse investeringen in militaire technologieprogramma's. Onder president Biden zet de VS in op versterking van de technologische voorsprong, met name op het gebied van de *Emerging Disruptive Technologies* (EDT), zoals kunstmatige intelligentie.⁴⁷ De VS zijn het meest actief met de offensieve inzet van gedeeltelijk autonome systemen. Dat begon onder president George W. Bush en nam explosief toe onder president Obama.⁴⁸ In 2010 investeerde de VS 3,3 miljard euro in de ontwikkeling van gedeeltelijk autonome wapensystemen. In 2021 wordt inmiddels al naar schatting 14 miljard euro uitgeven aan een compleet drone-programma, waaronder 3.447 nieuwe onbemande grond-, zee- en luchtsystemen.⁴⁹

In Irak en Afghanistan zette de VS ruim 8000 drones en meer dan 12.000 bewapende onbemande grondvoertuigen in.⁵⁰ In Afghanistan werd tussen 2011 en 2013 de *Operation Haymaker* gelanceerd waarmee in onherbergzaam gebied met drones Hellfire-raketten en 500-pond bommen konden worden afgevuurd.⁵¹ Daarnaast maakte de VS gebruik van een groot arsenaal aan onbemande watersystemen, ontwikkeld door de Amerikaanse marine, zoals de Remus-600, Ghost Swimmer en Knifefish.⁵² Naar verluidt vonden er tussen januari 2009 en eind 2015 in Pakistan, Jemen, Somalië en Libië 473 drone-aanvallen plaats.⁵³ En ook in het recent oploeiende conflict in Afghanistan zette de VS drones in als vergeldingsacties tegen de aanslagen van Islamitische Staat.⁵⁴ Het is de verwachting dat deze inzet van drones in Afghanistan een voorbeeld is van hoe het toekomstig strijdtoneel eruit gaat zien.⁵⁵ Voor de VS betekent het echter niet dat het slechts technologisch koploper wil zijn; de VS zal

ook blijvend de toon willen bepalen in het opstellen van internationale standaarden en normeringen voor het gebruik van disruptieve technologieën in oorlogsvoering.



China

China wil in 2035 een technologisch hoogwaardige krijgsmacht hebben opgebouwd. Het land is de laatste jaren op technologisch gebied ingelopen op de VS. Het investeert momenteel circa 3,7 miljard euro aan dronetechnologie.⁵⁶ China is geïnteresseerd in de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie, robotica en quantumtechnologie ten behoeve van het ontwikkelen van onbemande wapensystemen.⁵⁷ Daarbij richt het zich voornamelijk op het verbinden van kunstmatige intelligentie met datawetenschap en computertechnologie. Daarnaast zet China sterk in op het gebruik van *big data* als voorwaarde voor de inzet van surveillanceprogramma's en het gebruik van nieuwe technologieën, zowel in het militaire als in het civiele domein.⁵⁸ De Chinese nationale militaire strategie geeft aan dat China wil inzetten op informatie gestuurd optreden, specifiek in het maritieme domein.⁵⁹

In een recente publicatie noemt het Rathenau Instituut de opkomst van China op het gebied van *research & development* als bewijs dat er een nieuwe technologische supermacht aan het ontstaan is. China is qua investeringsbudget op dit terrein de EU inmiddels voorbijgestreefd. Ook de flinke toename van het aantal wetenschappelijke publicaties en onderzoeksinitiatieven wijst op een toenemende aandacht.⁶⁰ Vooral kunstmatige intelligentie wordt door China gezien als belangrijke strategische prioriteit: alle middelen worden ingezet om kennis en kunde op dit gebied binnen te halen.⁶¹ China kijkt daarvoor ook naar Nederlandse topsectoren en kennisinstellingen. Voor China ligt daarbij focus op de halfgeleiderindustrie.⁶² Omdat de toepassing van kunstmatige intelligentie sterk afhankelijk is van op maat gemaakte computerchips is dit direct relevant voor Nederland. Als belangrijke producent van zowel machines voor de halfgeleiderindustrie (ASML) als halfgeleiders zelf (NXP) bestaat er een groot risico op Chinese bedrijfsspionage. Het 'Dreigingsbeeld Statelijke dreigingen' van de AIVD/MIVD/NCTV uit 2021 waarschuwt dat China zowel legale als illegale middelen inzet om kennis in Nederland te vergaren.⁶³

Rusland

Rusland kan sinds 2014 vanwege het geldend sanctieregime niet langer rekenen op Westerse leveranciers en werkt zelfstandig aan de ontwikkeling van gedeeltelijk autonome wapensystemen. Hoewel Rusland minder investeert dan de VS, China of de EU heeft het significante investeringen gedaan in nieuwe wapensystemen, zoals de ontwikkeling van nieuwe geleide wapens, hypersonische wapens, ballistische raketten, luchtverdedigingssystemen, anti-satelliet-systemen, cyberwapens, wapens ten behoeve van elektronische oorlogsvoering en vliegende en varende platforms. Rusland wil dat rond 2030 een derde deel van de gevechtskracht gedeeltelijk autonoom kan opereren. Het land zet daarom vooral in op de verdere uitrol van robotica en probeert externe kennis te verkrijgen over kunstmatige intelligentie. Toeleveranciers van de Nederlandse krijgsmacht en bedrijven uit de hightechsector — bedrijven met unieke, hoogwaardige kennis van technologieën voor zowel civiele als militaire toepassingen — zijn vatbaar voor Russische spionage.⁶⁴

Zuid-Korea, Israël en Turkije

Naast deze drie machtsblokken zijn er kleinere landen die weliswaar minder volume opbrengen, maar wel voorop lopen qua technologische ontwikkeling. Te denken valt hierbij aan Zuid-Korea en Israël die beide veel investeren in de inrichting van een hoogtechnologisch innovatieklimaat. Zuid-Korea investeert miljarden in nieuw onderzoek en heeft recent tienduizenden patenten voor kunstmatige intelligentie uitgegeven.⁶⁵ Israël liet recent tijdens het conflict in de Palestijnse Gazastrook zien dat het als eerste land ter wereld actief opereert met zwermen van militaire drones die werden aangestuurd door kunstmatige intelligentie.⁶⁶ Ook het recent opgelaaide conflict tussen Iran en Israël laat een gebruik van dronetechnologie zien, waaruit blijkt dat naast Israël ook Iran over een steeds groter arsenaal aan drones beschikt.⁶⁷



Naast deze landen is Turkije bezig met een opmerkelijke opmars in het gebruik van autonome wapensystemen. Via de inzet van nieuwe wapensystemen probeert het land assertiever op te treden in internationale conflicten.⁶⁸ De recente oorlogen in Libië en Azerbeidzjan zijn daarvan voorbeelden. In zowel Libië (2019) als in Azerbeidzjan (2020) werden Turkse bewapende drones ingezet. Uiteindelijk bleken deze van beslissend voordeel voor de toenmalige Libische regering evenals voor Azerbeidzjan.⁶⁹ De Turkse *low-cost-drone* — eenvoudige drones die worden voorzien van moderne digitale technologie en wapens — worden gezien als een alternatief voor de dure modellen uit de VS en Israël. Turkije exporteert deze drones naar Qatar, Azerbeidzjan, Oekraïne en in de nabije toekomst ook Polen.⁷⁰

Niet-statelijke actoren en terroristische groeperingen

In toenemende mate zijn ook niet-statelijke actoren, zoals terroristische groeperingen, bezig met het verwerven van nieuwe technologieën en de ontwikkeling van autonome wapensystemen. Deze groeperingen zijn in staat zelfstandig geavanceerde wapensystemen te ontwikkelen, waarmee zij een sterk versturende impact kunnen hebben op de internationale vrede en veiligheid. Groeperingen als deze trekken zich in hun oorlogshandelingen weinig aan van internationale regelgeving of geldend oorlogsrecht. De wijze waarop zij hun systemen ontwikkelen — veelal gebaseerd op kennis vanuit private ondernemingen gecombineerd met de aankoop van verouderde systemen van staten — geldt als een steeds groter wordende dreiging.

Het gebruik van autonome systemen door niet-statelijke actoren, zoals terroristische groeperingen, is voor staten een groot probleem. Toen Islamitische Staat in 2017 drones gebruikte tijdens de talloze aanslagen in het Midden-Oosten, bleek het voor staten lastig deze drone-aanvallen bijtijds te detecteren of tegen te gaan.⁷¹ De verspreiding van nieuwe technologie onder niet-statelijke actoren is sindsdien alleen maar toegenomen.

Nagorno-Karabach als technologisch strijdtoneel

Het conflict in de regio Nagorno-Karabach in 2020 liet een intensief gebruik zien van nieuwe wapensystemen. De dronevloot van Armenië bestond uit kleinere systemen, van Russische makelij, gericht op verkenningmissies. Azerbeidzjan bezat een groot drone-arsenaal met onder andere Russische en Turkse UAV's en Israëliische *loitering munition* waaronder de *Harpy* en de *SkyStriker*, zelfsturende munitie die autonoom doelen detecteert en aanvalt. Met name de nieuwe Turkse UAV-platforms bleken effectief in het detecteren, identificeren en uitschakelen van Armeense verdedigingswerken. Deze systemen waren bewapend met slimme, microgeleide munitie die zelfstandig doelen detecteerde en aanvallen uitvoerde, tot achter de vijandige linies.

Bronnen: Shaan Shaik en Wes Rumbaugh, 'The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense', Center for Strategic & International Studies, 8 december 2020; Michael Kofman en Leonid Nersisyan, 'The second Nagorno-Karabakh War, two weeks in', War on the Rocks, 14 oktober 2020.

► 4.2 EU en de NAVO

De EU

De lidstaten van de EU hebben momenteel — bij elkaar opgeteld — een gezamenlijk defensiebudget van 234 miljard euro, na de VS het op één na hoogste defensiebudget ter wereld.⁷² Lidstaten als Frankrijk, Duitsland en Italië geven respectievelijk 53, 41 en 22 miljard euro uit aan defensie en richten zich daarbij ook op nieuwe autonome systemen. De verwachting is dat de lidstaten van de EU in 2021 opgeteld voor minstens 6,5 miljard euro inkopen aan drone-technologie. Verder heeft de EU de capaciteit om hoogwaardige hardware voor autonome wapensystemen te ontwikkelen. EU-lidstaten

publiceerden wereldwijd de meeste academische papers over kunstmatige intelligentie en doen wereldwijd ook de meeste patentaanvragen voor kunstmatige intelligentie. Wanneer de expertise en capaciteit van de lidstaten effectief kan worden gebundeld zou de EU een dominante speler kunnen worden op het geopolitieke toneel van de autonome wapensystemen.



De EU heeft evenwel twee uitdagingen. Ten eerste is de Unie intern verdeeld tussen landen die vóór de ontwikkeling van gedeeltelijk letale autonome wapensystemen zijn (zoals Frankrijk en Zweden) en de landen die daar juist tegen zijn (zoals Oostenrijk). Er bestaat onduidelijkheid over de richting van het politieke debat ten aanzien van de ethische kaders en regulering. Ten tweede laten de gecombineerde budgetten weliswaar een indrukwekkende slagkracht zien, maar is deze eenheid in de praktijk veelal afwezig.⁷³ De ontwikkeling van gedeeltelijk autonome wapensystemen gebeurt door lidstaten veelal op eigen initiatief. Nu was dat wat betreft aanbestedingen voor wapensystemen binnen de EU altijd al het geval. In de veranderende geopolitieke context echter — waarbij meer nadruk zal komen te liggen op de strategische autonomie van de EU zelf — lijkt dit problematisch te worden voor de operationele slagkracht.

De EU lijkt wat betreft de regulering van gedeeltelijk autonome wapensystemen verdeeld in twee kampen, met Frankrijk en Duitsland aan weerszijden van het spectrum: Frankrijk beschouwt de ontwikkeling van de *Emerging Disruptive Technologies* als een onderdeel van geopolitieke concurrentie en toont duidelijke interesse in het uitbreiden van militaire toepassingen van bijvoorbeeld kunstmatige intelligentie en quantumtechnologie; Duitsland ziet kunstmatige intelligentie voornamelijk vanuit een economische en maatschappelijke betekenis en is voorzichtiger. Frankrijk wil een actievere rol voor de EU ten behoeve van eigen ontwikkeling van deze systemen en kijkt concreet naar technologische vooruitgang. Duitsland wil juist een vooraanstaande en sturende rol voor de EU ten behoeve van regulering.

Het ontbreken van een centrale aanpak op EU-niveau zorgt voor geregelde kritiek van pleitbezorgers van een coherent, doortastend EU-veiligheidsbeleid dat door de lidstaten gedragen wordt. Onderzoekers benadrukken dat er op Europees niveau te weinig wordt nagedacht over de consequenties van kunstmatige intelligentie voor de veiligheid van de EU.⁷⁴ De Europese Commissie heeft in 2021 zowel een gecoördineerde strategie voor kunstmatige intelligentie uitgewerkt (het *Coordinated Plan on AI*) als een voorstel voor een regulerend kader voor kunstmatige intelligentie gepubliceerd.⁷⁵ De strategie en het regulerend kader richten zich echter voornamelijk op de civiele wereld. EU-Commissaris voor Digitale economie en samenleving Margrethe Vestager benadrukte dit toen zij in april 2021 het juridisch raamwerk voor kunstmatige intelligentie presenteerde, waarbij zij zich richtte op het civiele gebruik door overheden, bedrijven en maatschappelijke instellingen.⁷⁶

Het Europese Parlement toonde in zijn nieuwe resolutie over AI van januari 2021 aan nadrukkelijk oog te hebben voor de noodzaak van een grotere samenhang tussen de civiele en militaire aspecten van kunstmatige intelligentie. De aanwezige kennis en kunde binnen de verschillende lidstaten van de EU op het gebied van militaire technologie doen niet onder voor die van de VS en China, maar de inspanningen van de lidstaten – evenals de investeringen – zouden wel meer moeten worden georkestreerd om te kunnen concurreren met deze twee landen. Dat geldt ook voor het stellen van normatieve kaders voor de ontwikkeling van technologie voor tweërlei gebruik, civiel en militair.⁷⁷

De AIV en de CAVV constateren dat de wijze waarop EU-lidstaten aankijken tegen de ontwikkeling van nationale technologische, innovatie- en industrie-strategieën met de daaraan verbonden civiele en commerciële belangen té nationaal en civiel georiënteerd is. Gezien de nieuwe machtsbalans in de wereld zou de EU door anderen moeten worden gezien als een essentiële speler en een machtsfactor van belang op het gebied van nieuwe technologie. Maar dat kan alleen als de lidstaten gezamenlijk optrekken in het formuleren van regels voor technologische innovatie.⁷⁸ De AIV en de CAVV verwijzen hiervoor naar een rapport van de Zweedse denktank SIPRI waarin wordt gesteld dat het om

drie redenen verstandig zou zijn als de EU streeft naar een gezamenlijk standpunt over verantwoord militair gebruik van kunstmatige intelligentie.⁷⁹



1. De EU kan hiermee de onderling gedeelde waarden op mondiaal niveau uitdragen. Dit versterkt het onderling vertrouwen en de transparantie tussen EU-lidstaten.
2. De EU zal daardoor kunnen beïnvloeden op welke manier kunstmatige intelligentie gebruikt moet worden door krijgsmachten van de lidstaten. Dit versterkt de ideeën over Europese strategische autonomie, onderlinge interoperabiliteit en effectieve samenwerking.
3. Tevens is het via een gezamenlijke benadering voor EU-lidstaten eenvoudiger om technologische ontwikkeling op te schalen en de kosten toch beheersbaar te houden. De lidstaten zijn afzonderlijk niet in staat te concurreren met de VS en China op het gebied van investeringen van nieuwe technologieën voor militair gebruik, maar gezamenlijk kan dat wel.

Het is onontkoombaar dat de Europese technologieontwikkeling en innovatie wordt geplaatst in het licht van een Europees veiligheidsbeleid. Op Europees niveau dient nauwer te worden samengewerkt ten behoeve van de technologische ontwikkelingen in het veiligheidsdomein. Daarvoor is meer Europese samenwerking, een centralere benadering van het veiligheidsbeleid, en een aanzienlijke groei van de defensie-uitgaven van de EU-lidstaten noodzakelijk.⁸⁰ Internationale samenwerkingsinitiatieven waarbij de EU wordt gepasseerd, zoals het recente defensiepact AUKUS — een samenwerking tussen de Verenigde Staten, Verenigd Koninkrijk en Australië op het gebied van defensiematerieel en technologische ontwikkeling -, leveren voor de EU belangrijke strategische vraagstukken op ten aanzien van het toekomstig Europees veiligheidsbeleid.⁸¹

De NAVO

De NAVO heeft zich de afgelopen jaren een andere rol aangemeten. De strategische focus van weleer lag op het verdedigen van het bondgenootschappelijke grondgebied en de versterking van de afschrikkingsmiddelen tegen Rusland. Hoewel de NAVO dit nog altijd als haar belangrijkste taak ziet, is het takenpakket uitgebreid met het bestrijden van niet-statelijk terrorisme en het aangaan van nieuwe strategische partnerschappen zoals in het Midden-Oosten.⁸² De actieve houding van de NAVO ten aanzien van de opkomst van nieuwe technologieën past in deze veranderende strategische positie.

De NAVO benadrukt dat de voorwaarde voor effectief militair optreden ligt in de gezamenlijke opbouw van kennis en ontwikkeling op het gebied van nieuwe technologieën. De meerwaarde van samenwerking op het gebied van disruptieve technologie en autonome systemen ligt met name op het vlak van interoperabiliteit en standaardisatie. De NAVO-lidstaten hebben begin 2021 ingestemd met de uitwerking van een eigen strategie ten behoeve van de ontwikkeling van *Emerging Disruptive Technologies*.⁸³ De NAVO wil zoeken naar een *human-centric approach* in de context van militair gebruik van autonome systemen.⁸⁴

In oktober 2021 werd er voor het eerst een NAVO-strategie voor kunstmatige intelligentie gepubliceerd. Hiermee zet de NAVO de kaders uiteen voor een ethische toepassing van deze technologie door krijgsmachten.⁸⁵ De NAVO geeft aan te willen werken aan internationale normering, standaardisatie en interoperabiliteit tussen bondgenoten. Tevens wil zij een basis bieden voor een ethisch verantwoorde ontwikkeling en verantwoordelijk gebruik van kunstmatige intelligentie voor krijgsmachten van bondgenoten en wil zij het gebruik beter kunnen toetsen. De NAVO streeft naar een versnelde toepassing van kunstmatige intelligentie binnen krijgsmachten; daarvoor dient het innovatievermogen van bondgenoten te worden versterkt en beschermd. Ook dient kwaadwillig gebruik van kunstmatige intelligentie door statelijke en niet-statelijke actoren te worden tegengegaan, zo stelt de strategie.⁸⁶ Samenwerken op het gebied van innovatie tussen NAVO-landen en met kennisinstellingen en innovatiepartners is daarvoor essentieel.



Met een eigen strategie op het gebied van *Emerging Disruptive Technologies*, zoals kunstmatige intelligentie, wil de NAVO laten zien welk belang zij hecht aan de ontwikkeling van deze technologieën in de context van innovatie, *research & development* en ondernemerschap: een innovatief klimaat creëert hoogtechnologische mogelijkheden die uiteindelijk de veiligheid ten goede kunnen komen. De NAVO kijkt naar de ontwikkelingen op het gebied van disruptieve technologieën vanuit een strategisch perspectief op 'deterrence' en 'defence'. De technologieën moeten bijdragen aan de hoofdtaken van de NAVO: het kunnen afschrikken en verdedigen.⁸⁷

Om die reden stimuleert de NAVO de intensieve samenwerking met private partijen, kennisinstellingen en overheden. De NAVO publiceerde in 2021 een eigen trendanalyse waarin nieuwe technologieën zijn gedefinieerd die de komende twintig jaar een belangrijk en disruptief effect zullen hebben. Deze zijn: big data, kunstmatige intelligentie en robotica, autonome systemen, quantumtechnologie, ruimtevaarttechnologie, biotechnologie en *human enhancement*, en hypersonic technology.⁸⁸

De NAVO wil de komende jaren bondgenoten stimuleren meer te investeren in de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie en machinaal leren. Verder dienen krijgsmachten te investeren in de ontwikkeling van quantumtechnologie en databeveiliging (algoritmen en systemen voor het beveiligen en compromitteren van de beveiliging van communicatie, gegevenstransacties en gegevensopslag; inclusief quantumbestendige versleutelingsmethoden, blockchain en cyberbeveiliging in het algemeen).⁸⁹ Vanwege het *dual-use*-karakter van *Emerging Disruptive Technologies* acht de NAVO meer samenwerking met de civiele wereld en onderzoeksinstituten essentieel.

Van belang daarvoor is wel, zo benadrukt de NAVO, dat er ten aanzien van deze sleuteltechnologieën, in het bijzonder kunstmatige intelligentie, wordt ingezet op het stellen van normenkaders en het reguleren van verantwoordelijk gebruik. Daarbij bestaat er ruimte voor het creëren van een eigen ethisch raamwerk waarmee zowel individuele aansprakelijkheid alsook staatsaansprakelijkheid kunnen worden gewaarborgd. Omdat de NAVO geen wetgevende organisatie is en geen bevoegdheden heeft zal ze gebruik moeten maken van de mogelijkheden die haar lidstaten hebben: ze moet proberen de lidstaten zowel op het gebied van regulering als wat betreft wapenbeheersing op één lijn te brengen en zodoende invloed uit te oefenen.

Multilaterale organisaties als de NAVO (en de EU) zijn minder snel in staat beleidsmatig te anticiperen op nieuwe ontwikkelingen. Wat dat betreft is de NAVO in bepaalde opzichten kwetsbaar, zo stellen de AIV en de CAVV vast. Het ontbreken van beleidsmatige slagkracht bij de NAVO, dat wat betreft technologische ontwikkeling sterk afhankelijk is van de individuele lidstaten, levert een gevaar op voor de operationele slagkracht van het bondgenootschap, zo waarschuwen deskundigen.⁹⁰

Daar komt bij dat de ontwikkeling van disruptieve technologieën, die een sterk *dual use*-karakter hebben, vooral plaatsvindt in het commerciële domein. Dit betekent dat de technologie veelal gebruikt kan worden voor zowel civiele als militaire doeleinden, maar ook ten goede en ten kwade. Om het toezicht hierop van staatswege goed te organiseren is nauwe internationale samenwerking vereist. De AIV en de CAVV adviseren de Nederlandse regering om in NAVO-verband en in samenwerking met de Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk en EU-partners te komen tot een gezamenlijk screeningsbeleid voor de *hightech*-export en -investeringen, vooral voor *dual-use* technologieën. Hiermee kan worden voorkomen dat landen als China en Rusland de fundamentele, kwalitatieve leemtes in hun militaire capaciteiten (waaronder gedeeltelijk autonome wapensystemen) kunnen dichten met Europese technologieën.

Vanwege de veelzijdige toepassing van nieuwe technologieën en goedkope commerciële productieprocessen is het aannemelijk dat sommige technologieën ook in handen komen van

niet-staatelijke actoren. Nadere regulering van het verwerven en ontwikkelen van autonome wapensystemen en de naleving van het internationaal humanitair recht zou daarom van toepassing moeten zijn op zowel statelijke als niet-staatelijke actoren.⁹¹



De AIV en de CAVV adviseren de regering om zowel binnen de NAVO als binnen de EU in te zetten op de instelling van een platform waar overheden, kennisinstellingen en het bedrijfsleven gezamenlijk optrekken bij het onderzoeken van de industriële, juridische en ethische aspecten van autonome wapensystemen.

► 4.3 De positie van Nederland

Nederland heeft via het eigen Missie- en Topsectorenbeleid ingezet op de verdere ontwikkeling van sleuteltechnologieën, met name voor de civiele wereld.⁹² De ambitie voor wat betreft de civiele toepassing van deze technologieën, en dan specifiek kunstmatige intelligentie, werd in Nederland in 2019 uitgewerkt in het Strategische Actieplan AI en de oprichting van de Nationale AI Coalitie.⁹³ Net als in sommige andere EU-lidstaten, was er weinig aandacht voor het veiligheidsdomein. Het recent gepubliceerde onderzoek over kunstmatige intelligentie door de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) laat zien hoe een brug gebouwd kan worden tussen de civiele toepassingen en het veiligheidsdomein, waarbij hij ook aandacht vraagt voor de militaire toepassingen en de concrete betekenis van nieuwe technologie voor het versterken van de nationale veiligheid.⁹⁴

De AIV en de CAVV achten het vanuit geopolitiek oogpunt verstandig te wijzen op de meerwaarde die investeringen in nieuwe technologieën hebben voor het veiligheidsdomein. De ontwikkelingen wijzen immers op een toekomst waarbij het gebruik van drones voor defensieve taken, robotica en kunstmatige intelligentie zoals verwerkt in hypersonic systemen voor raketverdediging en *data science* ten behoeve van inlichtingen, veeleer de standaard wordt.

Op het moment dat Nederland ten aanzien van deze technologische en militaire ontwikkelingen niet meekomt staat het aan serieuze gevaren bloot, betogen sommige deskundigen.⁹⁵ Voor Nederland is het van belang dat het blijft meedoen op het gebied van kennis en innovatie. In de recent gepubliceerde 'Defensievisie 2035' stelde het ministerie van Defensie een nieuw profiel op voor de krijgsmacht: een technologisch hoogwaardige krijgsmacht die informatie-gestuurd kan optreden en samenwerkt met partners. Hierbij zet Defensie in op snellere besluitvorming en een volledig integrale commandovoering op alle niveaus. 'Het gebruik van informatie om gestuurd heel het optreden van de krijgsmacht vorm te geven vereist genetwerkte interoperabiliteit, intern en met al onze (mogelijke) militaire en civiele partners'.⁹⁶ In dat verband dient ook aandacht te worden besteed aan de kwetsbaarheid van militaire besturingssystemen van gedeeltelijk autonome systemen voor cyber- of hybride verstoringen.

Gedeeltelijk autonome wapensystemen brengen belangrijke militair-operationele voordelen mee. De afgelopen jaren is gewerkt en geëxperimenteerd met gedeeltelijk autonome systemen in verschillende domeinen zoals onderwaterdrones (de Remus), de MQ-9-drone (de Reaper), het onbemande grondvoertuig (de Milrem) of het *close-in-weaponsystem* (de Goalkeeper) dat als gedeeltelijk autonoom afweergeschut dient op de fregatten van de Koninklijke Marine. Een klassiek voorbeeld van een systeem waarin kunstmatige intelligentie een rol speelt, en dat al veel langer in gebruik is, is het luchtverdedigingssysteem de Patriot.

Het meest recente voorbeeld van ingebruikname van een niet-letaal autonoom systeem is de ingebruikname van een roboto Hond door de Koninklijke Marechaussee. Deze hond ('Spot') ondersteunt in de observatie- en surveillance-taken en kan zelfstandig doelen detecteren.⁹⁷ Hoewel het hierbij gaat om een gedeeltelijk autonoom systeem dat onbewapend wordt ingezet, kan niet worden uitgesloten dat staten of niet-staatelijke actoren (zoals terroristische groeperingen) dit systeem in de toekomst alsnog gaan bewapenen.



De Nederlandse krijgsmacht zal in de toekomst meer gebruik moeten maken van gedeeltelijk autonome systemen. De AIV en de CAVV zijn overtuigd van het grote belang van nieuwe technologieën voor de inrichting en het functioneren van moderne strijdkrachten. De ontwikkeling van gedeeltelijk autonome systemen — van groot belang voor de ondersteuning en effectiviteit van de krijgsmacht — maakt daar deel van uit. Er dienen daarom meer financiële middelen geïnvesteerd te worden in de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie, robotica, *quantum computing* en big data. Daarbij gaat het om het vermogen te voorkomen dat het functioneren van de krijgsmacht wordt ontregeld, maar ook om offensief gebruik van dergelijke technologie.

Tegelijkertijd wijzen de AIV en de CAVV de Nederlandse regering op een verhoogd risico op internationale geweldsescalatie als gevolg van het ontbreken van gedegen internationale regulering. Wetenschappers wijzen erop dat de combinatie van een aantal factoren vermoedelijk zullen leiden tot grotere geopolitieke instabiliteit.⁹⁸ Met name vanwege (1) de snelle ontwikkeling van *dual use*-technologie; (2) het gegeven dat een niet-letaal wapensysteem relatief eenvoudig kan worden omgebouwd tot een letaal wapensysteem; (3) er internationaal in toenemende mate gebruik wordt gemaakt van gedeeltelijk autonome wapensystemen; (4) dat deze systemen relatief eenvoudig verspreid worden (ook onder niet-statelijke actoren). Voor de Nederlandse regering ligt er een belangrijke opdracht om te streven naar internationale regulering.



Juridische en ethische overwegingen

Staten hebben grote belangstelling voor de vervaardiging, aanschaf en het gebruik van verschillende vormen van autonome wapensystemen.⁹⁹ Inzet van dergelijke wapensystemen wordt voornamelijk gereguleerd door het internationaal humanitair recht dat geldt tijdens gewapend conflict. Echter, conflicten vinden steeds vaker plaats in een hybride vorm. Daarbij is niet altijd sprake van een 'gewapend conflict' in de traditionele zin. Dat roept vragen op met betrekking tot het toepasselijke recht.

Uit de vorige hoofdstukken kwam naar voren dat technologische ontwikkelingen op het gebied van robotica, kunstmatige intelligentie en het gebruik van big data met name gedreven worden door de private sector. Deze ontwikkelingen zijn weliswaar gericht op civiele toepassingen, maar zijn eveneens van groot belang voor het vervaardigen van autonome wapensystemen. Dit laatste roept vragen op over het geldend juridisch regime dat van toepassing is op de ontwikkeling en het gebruik van bepaalde wapensystemen.

Dit hoofdstuk gaat nader in op de vraag hoe de ontwikkeling en het gebruik van volledig autonome wapensystemen zich verhoudt met de regels van het internationaal recht. Ook bespreekt het de criteria die gelden voor rechtmatige ontwikkeling en gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen en de verschillende noties zoals betekenisvolle menselijke controle, mens-machine-interactie, en 'ethics by design' zoals die vorm krijgen in het proces van ontwikkeling, aanschaf, en de verschillende stadia van het zogenoemde 'targeting-proces'. Verder worden verschillende vormen van aansprakelijkheid besproken. Tot slot gaat het in op de vraag of het gezien de technologische en geopolitieke ontwikkelingen mogelijk is om tot nieuwe internationale regelgeving te komen.

► 5.1 Een juridisch en ethisch vraagstuk

De nadruk in dit hoofdstuk ligt op het juridische kader, en dan specifiek op de verenigbaarheid van het gebruik van (gedeeltelijk autonome) wapensystemen met het internationaal humanitair recht. Dit is het recht dat van toepassing is in gewapende conflicten, en wordt ook wel het 'oorlogsrecht' genoemd. Het juridische kader staat evenwel niet los van het ethische kader. De ontwikkeling, de aanschaf en het gebruik van verschillende vormen van autonome wapensystemen leiden immers tot belangrijke juridische, maar ook tot ethische vragen. In het publieke debat speelt vooral de ethische kernvraag of de beslissing over leven en dood overgelaten mag worden aan een machine.

Er bestaat een interactie tussen het juridische en het ethische perspectief, waarbij de volgende overwegingen relevant zijn:

1. Ten eerste zijn de bestaande regels van het internationaal humanitair recht, bijvoorbeeld het verbod om burgers als militair doelwit te beschouwen, althans ten dele, een vorm van 'gestolde ethiek'.
2. Ten tweede zijn de kernregels van het internationaal humanitair recht algemeen van aard aangezien zij van toepassing (behoren te) zijn op diverse vormen van oorlogsvoering en wapengebruik. Ethische verfijning kan helpen bij de precieze inkleuring van juridische criteria.

3. Ten derde biedt de ethiek een extern aanvullend perspectief. Ethische beginselen kunnen ook de basis vormen voor de verdere ontwikkeling van het internationaal recht met betrekking tot ontwikkeling en gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen.



► 5.2 Het huidige juridische kader

Het geldend internationaal recht verbiedt niet expliciet de ontwikkeling en het gebruik van zowel volledig als gedeeltelijk autonome wapensystemen. Wel bestaan er algemene regels, vooral in het internationaal humanitair recht, die van belang zijn. Omdat het internationaal humanitair recht alleen geldt tijdens situaties van gewapend conflict, wordt hieronder het onderscheid gemaakt tussen vreedstijd en een gewapend conflict.

Vreedstijd

In situaties van 'vreedstijd' waarbij ordehandhaving, strafrechtelijke interventies en schermutselingen plaatsvinden die niet intensief genoeg zijn om te kwalificeren als 'gewapend conflict', geldt dat de internationale mensenrechten van toepassing zijn. De mensenrechten die specifiek van toepassing zijn op gebruik van gedeeltelijk autonome (letale) wapensystemen zijn het recht op leven en het recht op privéleven.

Voor wat betreft het gebruik van geweld, inclusief het gebruik van autonome wapensystemen om specifieke individuen uit te schakelen buiten een situatie van gevechtshandelingen — bijvoorbeeld in het kader van rechtshandhaving door de politie, bij het handhaven van de openbare orde of door een drone-aanval op een kopstuk van een terroristische organisatie buiten een gewapend conflict — geldt dat dit vrijwel altijd in strijd is met het regime van de rechten van de mens. Onder dit regime is het toepassen van dodelijk geweld alleen toegestaan in nauw omschreven situaties en aan vergaande beperkingen onderworpen.¹⁰⁰ De vraag is tevens of het daadwerkelijk een voordeel oplevert, of dat er alternatieven zoals arrestaties voor de hand liggen.

Slechts in hoogst uitzonderlijke situaties mag dodelijk geweld in vreedstijd worden uitgeoefend, bijvoorbeeld bij een gewapende bankoverval of terroristische acties waarbij van overgave geen sprake is en er gevaar bestaat voor omstanders en/of gijzelaars. Echter, indien het toepassen van dodelijk geweld bij rechtshandhaving absoluut vereist en onvermijdelijk is, zou dit altijd onder menselijke controle moeten staan. Dit is zo, vanwege de nog stringenter eisen die het regime van bescherming van de mensenrechten stelt aan het toepassen van dodelijk geweld in vergelijking met het internationaal humanitair recht en het feit dat het toepassen van deze criteria in hoge mate context-specifiek is. In dergelijke situaties moet bovendien in het bijzonder rekening gehouden worden met onschuldige burgers die zich vaak op, dan wel in de buurt van, de plaats van interventie zullen bevinden. De risico's voor de inzet van deze militaire systemen zijn in dat geval dus zeer groot.

Wat het recht op privéleven betreft, wijzen de AIV en de CAVV op het belang van adequate data governance bij het gebruik van big data in systemen die opereren op kunstmatige intelligentie (zie ook onder paragraaf 2.4).

Gewapend conflict

Anders dan in vreedstijd is bij een internationaal of niet-internationaal gewapend conflict, naast de mensenrechten, ook het internationaal humanitair recht van toepassing. Het internationaal humanitair recht hanteert een aantal criteria voor het rechtmatige gebruik van alle soorten wapensystemen. De belangrijkste criteria volgen uit het gewoonterecht, zoals neergelegd in de artikelen 35, 51 en 57 van het Eerste Additionele Protocol bij de Geneefse Conventies van toepassing op internationaal gewapend conflict. Deze schrijven voor dat bij gebruik van geweld door wapensystemen er onderscheid gemaakt moet worden tussen combattanten en non-combattanten, het geweld proportioneel moet zijn gezien het militaire doel, en dat het voorzorgsbeginsel in acht moet worden genomen, wat betekent dat de burgerbevolking en burgerdoelen zoveel mogelijk

gespaard moeten blijven tijdens een aanval.

Naast bovenstaande regels die specifiek van toepassing zijn op internationaal gewapend conflict, hebben de beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg ook een gewoonterechtelijke status, en zijn ze ook van toepassing in situaties van niet-internationaal gewapend conflict.

Naast de verdragsregels in de Geneefse Conventies is er nog een belangrijk gewoonterechtsbeginsel, de zogenoemde Martens-clausule, die stelt dat in situaties die niet geregeld zijn in huidige verdragen, burgers en combattanten de bescherming blijven genieten die gedictieerd worden door de beginselen van humaniteit en het publiek geweten.¹⁰¹ Ook dit beginsel speelt een rol bij de beoordeling van het rechtmatige gebruik van autonome wapensystemen tijdens internationaal en niet-internationaal gewapend conflict.

De AIV en de CAVV zijn, net als in het advies uit 2015, van mening dat *volledig* autonome wapensystemen de criteria van onderscheid en proportionaliteit (nog) niet zelfstandig kunnen toepassen, met name ook gezien de fluïde en dynamische oorlogscontext waarin ze opereren.¹⁰² Deze volledig autonome systemen zijn niet in staat om doelstellingen zoals menselijkheid en militaire noodzaak, de beginselen die de proportionaliteitsbalans van inzet van geweld bewaken, adequaat tegen elkaar af te wegen.¹⁰³ Een dergelijke afweging stoelt immers niet enkel op juridische wetmatigheden maar vooral op een ethische afweging en is afhankelijk van de situationele context. Het is onwaarschijnlijk dat algoritmen — zoals besproken in paragraaf 2.2 — in de toekomst daartoe in staat zullen zijn. Volledig autonome wapensystemen die zelfstandig regels aanleren, doelen selecteren en aanvallen, zonder dat er een menselijke intentie aan ten grondslag ligt of menselijk ingrijpen mogelijk is, kunnen dan ook niet rechtmatig gebruikt worden.

Zoals eerder in het advies reeds is aangegeven, draait het bij besluitvorming om de vraag of er betekenisvolle menselijke controle is op het besluit tot gebruik van het wapensysteem. Immers, bij betekenisvolle menselijke controle dient een mens bewust een keuze te maken om een bepaald wapensysteem in een bepaalde situatie, met een bepaald verwacht effect in te zetten, waarbij ook een balans tussen menselijkheid en militaire noodzaak in de afweging meegenomen kan worden. Betekenisvolle menselijke controle dient daarom het essentiële vereiste te zijn om op een ethische wijze de naleving van de beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg te kunnen garanderen. Zoals gezegd, is daarvan bij volledig autonome wapensystemen geen sprake.

Anders dan volledig autonome wapensystemen, zou — conform deze argumentatie — het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen dus wel rechtmatig kunnen zijn, mits er betekenisvolle menselijke controle is op het gebruik waarmee op zorgvuldige wijze de criteria van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg gehanteerd kunnen worden. Indien aan alle voorwaarden is voldaan, mogen deze systemen ook voor dodelijk geweld tegen individuen ingezet worden, maar uiteraard alleen voor zover het gaat om combattanten of personen die rechtstreeks deelnemen aan de vijandelijkheden.

De positie van de AIV en de CAVV wijkt af van die van het ICRC, dat zich uitspreekt tegen elk gebruik van dodelijk geweld door autonome systemen tegen individuele personen, ook in oorlogstijd.¹⁰⁴ De AIV en de CAVV zijn van oordeel dat zich scenario's kunnen voordoen waarin de risico's voor de burgerbevolking bijvoorbeeld minimaal zijn. Onder geen beding kunnen gedeeltelijk autonome wapensystemen echter worden gebruikt tegen non-combattanten, zelfs niet indien deze personen van ernstige misdrijven (inclusief oorlogsmisdrijven) worden verdacht. In de praktijk betekent dit dat er een goede inschatting gemaakt moet kunnen worden van de omgeving waarin het wapensysteem wordt ingezet en met name van de mogelijke aanwezigheid van non-combattanten. Alle voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen om civiele (menselijke) schade te voorkomen. Dit betekent ook dat er bij de toepassing een verschil bestaat tussen gebruik van gedeeltelijk



autonome wapensystemen enerzijds op zee, waar geen burgers aanwezig hoeven te zijn, en anderzijds in een stedelijke omgeving waar strijders zich bevinden (of actief mengen) tussen burgers. Ook is de capaciteit van de tegenstander om data-analyse te verstoren, waardoor een goede inschatting van de situatie onmogelijk wordt, een belangrijke factor waarmee rekening gehouden moet worden.



Met betrekking tot de bestudering, ontwikkeling en aanschaf of invoering van nieuwe wapensystemen, of een nieuwe methode van oorlogsvoering, legt het internationaal recht staten een positieve verplichting op om, conform artikel 36 van het Eerste Additionele Protocol bij de Geneefse Conventies, “vast te stellen of het gebruik daarvan, in bepaalde of in alle omstandigheden, door dit Protocol of door enige andere regel van het (...) toepasselijke volkenrecht is verboden.” Staten moeten daarom op basis van deze verplichting een zogenoemde ‘*weapon review*’ uitvoeren met betrekking tot de naleving van het internationaal recht, inclusief de criteria van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg bij gebruik van het nieuwe wapensysteem.

Staten zijn niet verplicht de uitkomsten van deze *reviews* te delen met anderen. Het verdient evenwel aanbeveling, aldus de AIV en de CAVV, dat zij toch op enige manier aan de internationale gemeenschap inzicht verschaffen in hun beoordeling van de verenigbaarheid van bepaalde (gedeeltelijk) autonome wapensystemen met het internationaal recht. Andere staten kunnen daar immers van leren. Bovendien verhoogt transparantie het maatschappelijk draagvlak voor het eventueel gebruik van autonome wapensystemen. Nederland geeft reeds het goede voorbeeld door de adviezen van de ambtelijke Adviescommissie Internationaal Recht en Conventioneel Wapengebruik (AIRCW) te publiceren op de website overheid.nl. Het verdient aanbeveling deze adviezen toegankelijker aan te bieden, makkelijker vindbaar te maken (bijvoorbeeld via een eigen website) en ook te publiceren in het Engels, zodat internationale partners er kennis van kunnen nemen.

► 5.3 Operationalisering van ‘betekenisvolle menselijke controle’

In het advies uit 2015 werd het begrip ‘betekenisvolle menselijke controle’ gezien als een noodzakelijke voorwaarde voor de ontwikkeling en het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen. In het nieuwe advies willen de AIV en CAVV dit begrip verder concretiseren. In deze paragraaf werken zij dit nader uit.

Aanvankelijk werd het idee van ‘betekenisvolle menselijke controle’ ontwikkeld en gepromoot door een aantal non-gouvernementele organisaties; de laatste jaren wordt het ook steeds vaker gebruikt door overheden.¹⁰⁵ We spreken hierbij van een vertaling van *meaningful human control*, waarbij het eigenlijk gaat om een ruime opvatting over wat menselijke controle zou moeten zijn. Met dit begrip bedoelen de AIV en CAVV ook dat de controle die wordt uitgeoefend op een wapensysteem effectief en toereikend is. Het gaat dus feitelijk bij dit begrip ook om het oordeelvermogen van de mens bij de inzet van een wapensysteem.

Internationaal gezien bestaat er consensus over het feit dat betekenisvolle menselijke controle moet zijn gewaarborgd bij het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen. Over de precieze invulling bestaan evenwel internationaal verschillen van inzicht. Dit geldt met name voor de vraag of er betekenisvolle menselijke controle over het gehele wapensysteem als zodanig sprake moet zijn, of dat deze betekenisvolle menselijke controle zich zou kunnen beperken tot bepaalde vitale functies, zoals selectie van doelwit en daadwerkelijk gebruik.¹⁰⁶

Bij ‘betekenisvolle menselijke controle’ zou er in essentie sprake moeten zijn van voldoende en adequate controle door personen die besluiten over het gebruik van een gedeeltelijk autonoom wapen. Het is daartoe van belang dat er bij hen een minimaal cognitief begrip is van de informatie die verwerkt moet worden en de context waarin het wapen wordt ingezet, zodat zij een geïnformeerd besluit over rechtmatig gebruik kunnen nemen waarbij ze de criteria van onderscheid,



proportionaliteit en voorzorg betrekken.¹⁰⁷ De vraag is of het voldoende is als het individu de mogelijkheid heeft om het door het systeem gesuggereerde gebruik van het wapen te blokkeren en/of dat het noodzakelijk moet zijn dat het individu expliciet toestemming geeft voor een aanval tegen specifieke doelen.¹⁰⁸

Om die reden gaven de AIV en de CAVV in hoofdstuk 1 een brede definitie van het begrip 'autonomie', waarbij werd verwezen naar het model van Noel Sharkey, Daniele Amoroso en Guglielmo Tamburrini. Hiermee maken zij duidelijk dat voor de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen alternatieve vormen van autonomie te bedenken zijn, wat weer gevolgen heeft voor de mate van menselijke controle. Niet alle wapensystemen hoeven even autonoom te zijn en kunnen verschillende vormen van menselijke controle bevatten.

Ook op internationaal niveau is er discussie over de exacte invulling van het begrip 'betekenisvolle menselijke controle', en worden er ook andere begrippen geïntroduceerd die als uitgangspunt zouden moeten dienen. Binnen de CCW van de VN spreekt een speciale *Group of Governmental Experts* (GGE), een groep van zeventig landen, sinds 2013 meerdere keren per jaar over autonome wapensystemen, alsook over de juridische en normatieve uitgangspunten die van belang zijn bij besluiten over gebruik. Door deze deelnemende landen zijn elf leidende principes — *Guiding Principles* — opgesteld (zie het kader verderop in paragraaf 5.5) waarbij een aantal onder hen het (normatieve) standpunt hebben ingenomen dat een zekere 'kwaliteit en omvang van mens-machine-interactie' nodig is om ervoor te zorgen dat autonome wapensystemen kunnen worden gebruikt overeenkomstig internationaal humanitair recht.¹⁰⁹ Deze mens-machine-interactie zou, aldus de veronderstelling, staten de mogelijkheid geven om de menselijke controle te waarborgen en te beschermen.

In het internationaal debat draait het steeds vaker om de relatie van het begrip 'betekenisvolle menselijke controle' tot begrippen als mens-machine interactie en '*ethics by design*'. Bij mens-machine-interactie gaat het vooral om de samenwerking tussen mens en machine, waarbij vereisten aan de technologie worden gesteld die het mogelijk maken deze betrouwbaar en intuïtief te bedienen en de werking te controleren.¹¹⁰ Hiertoe kan het nodig zijn dat er een technologische '*mediation tool*' in het systeem wordt ingebouwd om geïnformeerde bediening mogelijk te maken. Hiermee zou het probleem van '*automation bias*', waarbij systeem-operators overmatig vertrouwen hebben in de betrouwbaarheid van de gegevens die ze aangeleverd krijgen door het systeem, moeten worden ondervangen. Daarmee wordt tevens voorkomen dat de betekenisvolle menselijke controle een loze belofte wordt.

De geleidelijke verschuiving van het CCW-debat richting mens-machine-interactie kan worden verklaard door een toegenomen erkenning dat technologische bemiddeling de menselijke besluitvorming op vele manieren beïnvloedt. Dit betekent dat er op een andere manier moet worden nagedacht over de te beleggen controle en verantwoordelijkheid.¹¹¹

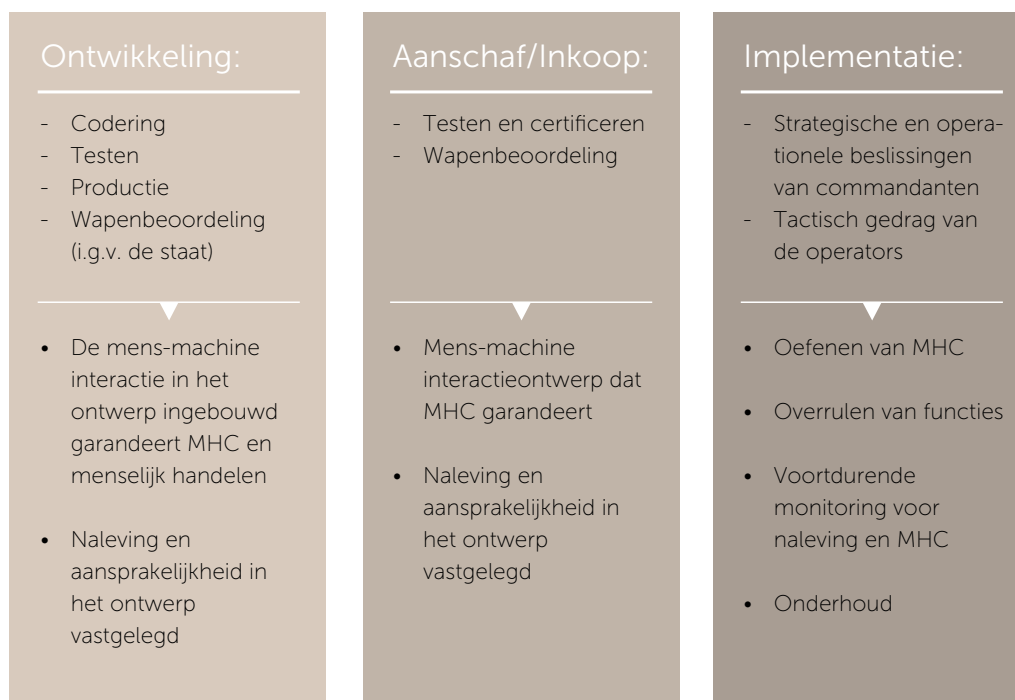
De AIV en de CAVV onderschrijven het belang van mens-machine-interactie om nader invulling te kunnen geven aan het begrip betekenisvolle menselijke controle. Ze tekenen daarbij aan dat het bovendien van belang is om verder te kijken dan enkel het moment dat besloten wordt tot gebruik van het gedeeltelijk autonome wapensysteem, binnen de zogenaamde vitale functies. Er gaan immers verschillende fasen van het *targeting*-proces aan vooraf. De AIV en de CAVV hanteren dan ook een brede benadering en kijken naar het gehele proces van besluitvorming binnen de verschillende organisaties die betrokken zijn bij ontwerp, aanschaf en gebruik van wapensystemen om de betekenisvolle menselijke controle en de daaruit voortvloeiende verantwoordelijkheid te beoordelen. Daarbij is het aannemelijk dat hoe autonomer het wapensysteem is, hoe meer de betekenisvolle menselijke controle naar voren moet schuiven in het besluitvormingsproces.

Het is raadzaam betekenisvolle menselijke controle in verschillende fasen van het besluitvormingsproces te beleggen.¹¹² De betekenisvolle menselijke controle moet om te beginnen nooit bij één persoon liggen, maar is een verantwoordelijkheid die door meerdere personen verspreid binnen de gehele besluitvormingsketen, moet worden gedragen. Zo zijn er in de gehele commandoketen diverse juridische, beleidsmatige en ethische keuzemomenten aan te wijzen. Tijdens de hele levenscyclus van een gedeeltelijk autonoom systeem worden afwegingen gemaakt die juridisch valide dienen te zijn. Dat geldt zowel voor het werk van de ontwikkelaar, de leverancier als voor de besluitvormer en de operationeel commandant.¹¹³ Dat betekent dus ook dat als de verantwoordelijkheid moet worden belegd men naar de bredere context moet kijken.

Bovendien worden er al vóór een besluit over het specifieke gebruik bij een aanval, besluiten genomen door politieke bestuurders en verantwoordelijken over ontwikkeling, aanschaf en gebruik in algemene zin van gedeeltelijk autonome wapensystemen in een bepaald conflict. Van belang is dan ook dat de verantwoordelijken in de verschillende fasen zorgdragen voor relevante afspraken met fabrikanten ten aanzien van de controleerbaarheid van een aantal cruciale criteria (zie hieronder).¹¹⁴

De ethische afwegingen en de juridische criteria dienen dus in de ontwerpfase van de wapensystemen al vorm te krijgen. Daar kan worden bepaald welke randvoorwaarden een systeem meekrijgt, hoe de software is opgebouwd, hoe het systeem technologisch in elkaar steekt en welke afwegingen het moet kunnen maken.¹¹⁵ Bij het gebruik van nieuwe systemen kunnen zich ook ongunstige en onvoorziene neveneffecten openbaren. Het is daarom van belang dat zowel de juridische criteria als de ongunstige en onvoorziene neveneffecten zorgvuldig in kaart worden gebracht.¹¹⁶ Hierbij zijn de beginselen van het internationaal humanitair recht onverkort van toepassing, zoals de CAVV in het advies over drones uit 2013 al benadrukte.¹¹⁷ Concreet kunnen deze overwegingen worden uitgewerkt in een model, zoals het Asser Instituut dat heeft uitgewerkt in opdracht van de AIV en de CAVV.

Figuur 2 - Model met de uitwerking van ethische en juridische overwegingen. Asser Instituut.





In de fase van ontwikkeling en aanbesteding zullen ontwerpkeuzes een aanzienlijke invloed hebben op de vraag of en hoe een gedeeltelijk autonoom wapensysteem rechtmatig kan worden ingezet en onder betekenisvolle menselijke controle kan blijven. Het is in dit stadium dat ontwikkelaars kunnen streven naar effectieve mens-machine-interactie, het verminderen van de zogenaamde automatiseringsbias en het vastleggen van juridische beginselen en ethische overwegingen in het systeem.

Naast de verantwoordelijkheid van de fabrikant, ligt er ook een verantwoordelijkheid bij de staat die tot aanschaf besluit. Immers, conform artikel 36 van het Eerste Protocol bij de Geneefse Conventies, heeft een staat een verplichting om te bepalen of het gebruik van een gedeeltelijk autonoom wapensysteem in sommige of alle omstandigheden verboden zou zijn door dit Protocol of door enige andere regel van internationaal recht. De staat dient dus toe te zien op het grondig testen van het wapensysteem om te verifiëren dat aan de criteria met betrekking tot ontwerp kwaliteit wordt voldaan en dat certificering correct verloopt.

Naast het belang van betekenisvolle menselijke controle voor de toetsing van de criteria uit het internationaal humanitair recht, is het ook nodig dat — vanuit het oogpunt van legitimiteit en politieke en publieke verantwoording — politiek bestuurders en verantwoordelijken kunnen aangeven op welke wijze er een zorgvuldige en geïnformeerde besluitvorming plaatsvindt ten aanzien van ontwikkeling, aanschaf en gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen. Door vooraf een zorgvuldig ethisch kader voor besluitvorming en verantwoording te ontwikkelen, en te verzekeren dat dit ethisch kader een vertaling krijgt naar de organisaties die besluitvorming voorbereiden, is het mogelijk om naast een juridisch verantwoord besluit ook tot een ethisch verantwoord besluit te komen.

Onderdeel van de besluitvorming betreft bijvoorbeeld transparantie omtrent de afweging van voor- en nadelen van gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen. In navolging van het ICRC stellen de AIV en de CAVV dat een aantal criteria gehanteerd kan worden waarmee in de verschillende fasen van besluitvorming een risicoanalyse kan worden gemaakt. Bovendien stellen de AIV en de CAVV dat de actoren die bij de verschillende fasen van besluitvorming betrokken zijn de juiste kennis moeten hebben en training moeten hebben doorlopen om een geïnformeerde afweging te maken.

Uiteraard dient hierbij gekeken te worden of de beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg zijn gewaarborgd. Het gaat dan om het soort doelwitten, de afbakening in gebruik ten aanzien van het geografisch bereik, de tijdsduur, en mate van geweldsgebruik, het gebruik in gebieden waar zich burgers bevinden, en de mogelijkheid voor menselijke supervisie, interventie of deactivering bij gebruik van het wapensysteem. Bij politieke besluitvorming over mogelijk gebruik zou bijvoorbeeld aangegeven kunnen worden dat dit alleen mogelijk is op zee, of in niet-stedelijk gebied, wel of niet tegen menselijke doelwitten of enkel in defensieve situaties.

In Nederland informeert de regering het parlement over de gewapende inzet van de krijgsmacht (niet zijnde NAVO artikel-5 operaties) via de zogenaamde 'artikel 100-brief'. Aangezien conflicten veranderen en de kans zeer aannemelijk is dat een gewapende strijd op afstand wordt geleverd, zal dit invloed hebben op de inzet van manschappen en materieel, waarbij een verschuiving van nadruk van de eerste categorie naar de laatste zeer aannemelijk is. Essentieel daarvoor is de informatiepositie van de politiek verantwoordelijken. Er dient een goede omgevingsinschatting en afweging gemaakt te worden in hoeverre betekenisvolle menselijke controle aanwezig kan zijn bij de eventuele inzet van wapensystemen. Dit alles zou ervoor pleiten in een artikel 100-brief meer aandacht te besteden aan de eventuele inzet van bepaalde autonome wapensystemen in een specifiek conflict, waarbij bovengenoemde criteria ook meegenomen kunnen worden.

Mogelijke criteria ten behoeve van regulering:

- Voor welk type doelwitten is het gebruik van gedeeltelijk autonome systemen beoogd?
 - Verregaande autonomie kan acceptabel zijn in geval systemen uitsluitend defensieve functies vervullen en gericht zijn op het neutraliseren van inkomende projectielen, bijvoorbeeld het Israëlische Iron Dome systeem of systemen die schepen beschermen tegen inkomende raketten.
 - Verregaande autonomie is minder vanzelfsprekend in geval van het gebruik van dodelijk geweld tegen personen. Voldoende menselijke controle moet worden belegd om fouten of technische malfunctions, met de gevolgen van dien, te voorkomen. In geen geval kan een gedeeltelijk autonoom systeem burgers of civiele objecten bewust als doelwit nemen (zij het dat civiele 'nevenschade' in bepaalde gevallen toelaatbaar is).

- Wat is de duur van het gebruik?
 - Hoe langer gedeeltelijk autonome systemen worden ingezet, hoe groter de onvoorspelbaarheid. De omstandigheden in het operatiegebied kunnen immers veranderen: met name is de kans groter dat burgers het gebied betreden. Verregaande autonomie is dan ook slechts acceptabel indien de duur van de inzet beperkt in de tijd is.

- Wat is de geografische reikwijdte?
 - Hoe groter de geografische reikwijdte van een operatie, hoe groter de onvoorspelbaarheid. Verregaande autonomie is slechts acceptabel indien het gebied waarin de operatie plaatsvindt, beperkt in omvang is en de geïdentificeerde doelwitten duidelijk omschreven zijn.

- Wat zijn de omstandigheden?
 - Autonomie dient te worden ingeperkt in geval een groot aantal burgers of civiele objecten aanwezig zijn in het gebied waarin de systemen worden ingezet. Het gevaar is immers reëel dat het systeem zich vergist in het doelwit dan wel dat het burgers treft die zich toevallig in de buurt van militaire doelwitten bevinden.
 - Meer autonomie is acceptabel indien staten maatregelen nemen om te voorkomen dat burgers operatiegebieden betreden. Dat kan in beginsel bij alle types operaties (lucht, zee, land).
 - Meer autonomie is acceptabel indien het systeem wordt ingezet in een omgeving waarin de tegenstander niet aanwezig is. In dat geval is het risico immers kleiner dat de tegenstander de geplande inzet van het systeem en de communicatie tussen mens en machine zal verstoren.

- Zijn de randvoorwaarden aanwezig voor een goede mens-machine interactie?
 - De gebruiker van gedeeltelijk autonome systemen moet een goed begrip hebben van de gevolgen van de inzet van deze systemen.
 - Ontwerpers moeten een autonoom systeem zo ontwerpen dat het wordt gedeactiveerd indien het niet langer adequaat functioneert dan wel indien het langer — of in een groter gebied — wordt gebruikt dan gepland.
 - Het is raadzaam dat menselijke operatoren vanop afstand de operationele inzet van het gedeeltelijk autonome systeem (visueel) kunnen volgen en daarbij een overzicht hebben van de omgeving. Dit laat hen toe in te grijpen, met name wanneer het systeem potentieel dodelijk geweld gebruikt.

Bronnen: 'Position on Autonomous Weapon Systems', ICRC, 12 mei 2021; 'Limits of autonomy', ICRC/SIPRI (2020); Amoroso en Tamburrini (2020).



► 5.4 Aansprakelijkheidsvormen

Bij het ontwerpen, ontwikkelen en gebruiken van (volledig en) gedeeltelijk autonome wapensystemen komt het heel nauw waar precies de verantwoordelijkheid wordt belegd voor het gebruik van deze systemen. Verantwoordelijkheid behelst de verplichting om een actie van een persoon of systeem achteraf uit te leggen en te verantwoorden. Juridische verantwoordelijkheid wordt doorgaans aangeduid als 'aansprakelijkheid'. Een persoon of entiteit kan in beginsel juridisch aansprakelijk zijn voor onrechtmatige of schadeveroorzakende acties van een autonoom wapensysteem. Het systeem zelf is (voorlopig althans) *niet* aansprakelijk, omdat het geen rechtspersoonlijkheid heeft. Deze paragraaf bespreekt welke actoren in welke omstandigheden aansprakelijk zijn voor (de consequenties van) het gebruik van een autonoom systeem. De nadruk ligt daarbij op het internationaal recht.

Krachtens algemeen internationaal recht kunnen staten aansprakelijk worden gehouden voor de internationaal onrechtmatige acties van autonome systemen die ze gebruiken, bijvoorbeeld wanneer deze systemen burgers onder vuur nemen zonder dat daarvoor een militaire noodzaak is. Krachtens internationaal strafrecht kunnen ook individuen aansprakelijk worden gehouden die waar ook in de levenscyclus een rol spelen in het gebruik en ontwikkeling van autonome systemen, met name operatoren, commandanten en ontwikkelaars. Deze verschillende vormen en niveaus van aansprakelijkheid kunnen complementair zijn, wat betekent dat verschillende actoren aansprakelijk kunnen worden gehouden voor hetzelfde gedrag van een systeem.¹¹⁸

Met name voor individuen hangt aansprakelijkheid nauw samen met menselijke controle. Normaal zal een individu immers slechts aansprakelijk kunnen worden gesteld voor (de consequenties van) een actie van een autonoom wapensysteem indien hij daarover enige controle had. De versterking van betekenisvolle menselijke controle over autonome systemen verhoogt dan ook de kans dat individuen aansprakelijk worden gehouden. Tegelijk kan het risico op aansprakelijkheid ervoor zorgen dat menselijke controle over autonome systemen beter wordt belegd.

Staatsaansprakelijkheid

Krachtens internationaal recht zijn staten aansprakelijk voor handelingen en omissies die aan hen kunnen worden toegerekend en die een schending van internationale verplichtingen opleveren. De regels inzake staatsaansprakelijkheid zijn neergelegd in de door de VN-Commissie voor Internationaal Recht opgestelde *Articles on the Responsibility of States for Internationally Wrongful Acts* (ARSIWA), die grotendeels het internationaal gewoonterecht weerspiegelen.

Indien een staat een autonoom wapensysteem gebruikt, is hij in beginsel aansprakelijk indien bij gebruik schendingen van het internationaal humanitair recht worden begaan. De staat kan echter ook reeds aansprakelijk zijn in geval van schendingen van *due diligence*-verplichtingen: zorgplichten die de staat heeft om alle maatregelen te nemen die binnen zijn macht liggen om een bepaald onwenselijk resultaat te voorkomen. Aangezien het hierbij om een inspanningsverbintenis gaat, kan een staat reeds aansprakelijk worden gesteld zodra hij zijn procedurele zorgverplichtingen niet heeft nageleefd, zelfs als er nog geen schade is veroorzaakt. *Due diligence*-verplichtingen bestaan in het internationaal humanitair recht alsook in het internationaal recht van de mensenrechten.¹¹⁹ Zij zijn dan ook relevant in de context van het gebruik van autonome wapensystemen.

Concreet dienen staten ervoor te zorgen dat niet alleen het gebruik, maar ook het ontwerp en de ontwikkeling en het gebruik van deze systemen in overeenstemming zijn met het internationaal recht. In het stadium van inkoop van technologie of systemen bij derden (private partijen) heeft de staat de plicht om te controleren of de kunstmatige intelligentie is ontworpen en ontwikkeld in overeenstemming met het internationaal recht. Indien de staat systemen ontwikkelt (of laat ontwikkelen) en deze gebruikt op een onrechtmatige manier, is de staat gehouden volledig rechtsherstel te bieden voor schade die is veroorzaakt door het onrechtmatige gebruik van deze systemen.



Vanwege het relatief risicovolle karakter van het gebruik van autonome wapensystemen in conflictsituaties, kan worden overwogen een principe van strikte staatsaansprakelijkheid (een vorm van risicoaansprakelijkheid) in te voeren, met name in het geval van technische mankementen en ontwerpfouten. Een dergelijke vorm van aansprakelijkheid is nog niet algemeen in het internationaal recht neergelegd. Strikte aansprakelijkheid (*strict liability*) is uitsluitend gebaseerd op de veroorzaakte schade. Het is daarbij niet relevant of de staat nalatig was of op enige wijze schuld treft; zelfs als de staat aan zijn *due diligence*-verplichtingen heeft voldaan, kan hij nog steeds aansprakelijk zijn in een regime van strikte aansprakelijkheid. Het is evenmin relevant of de schade al dan niet het gevolg is van een formele schending van een internationaalrechtelijke verplichting.

Een regime van strikte aansprakelijkheid leent zich bij uitstek voor de regulering van autonome wapensystemen. Deze vorm van aansprakelijkheid is een ethisch geschikte manier om het risico op technische storingen, ongevallen en ontwerpfouten, en de daaruit voortvloeiende schade, bij de staat te beleggen. Deze aansprakelijkheid kan staten stimuleren reeds in de ontwikkelingsfase hoge kwaliteitsnormen te eisen. Niet *elk* gebruik van een autonoom wapensysteem geeft echter aanleiding tot strikte aansprakelijkheid. Indien een staat een dergelijk systeem op rechtmatige wijze gebruikt tegen militaire doelen, met volledige inachtneming van het internationaal humanitair recht, is de staat niet aansprakelijk voor het veroorzaakte nadeel.

Een aantal verdragen, bijvoorbeeld in het recht betreffende de ruimtevaart, voorziet reeds in strikte aansprakelijkheid van staten voor schade veroorzaakt door bepaalde — op zich geoorloofde — activiteiten.¹²¹ Strikte staatsaansprakelijkheid voor schade veroorzaakt door autonome wapensystemen zal een nieuw verdrag vereisen.

Procedureel kan een staat in bepaalde gevallen en onder bepaalde voorwaarden aansprakelijk worden gesteld voor internationale hoven, bijvoorbeeld het Internationaal Gerechtshof, het Europees Hof voor de Rechten van de Mens, dan wel een internationaal hof dat specifiek voor het gebruik van autonome wapensystemen in het leven wordt geroepen. In sommige landen, zoals Nederland, kan een staat ook voor zijn eigen rechtbanken aansprakelijk worden gesteld (vergelijk de Srebrenica-procedure tegen de Nederlandse staat voor Nederlandse rechtbanken).

Staatsaansprakelijkheid heeft drie voordelen ten opzichte van individuele aansprakelijkheid. Ten eerste hebben staten meer financiële middelen dan individuen en zullen zij slachtoffers dus makkelijker kunnen compenseren. Ten tweede zorgt de dreiging van staatsaansprakelijkheid ervoor dat staten zorgvuldiger te werk gaan in de verschillende fasen van ontwikkeling, aankoop, integratie en gebruik van autonome wapensystemen; staatsaansprakelijkheid leidt dus tot meer systemische verandering dan individuele aansprakelijkheid.¹²² Ten derde — zoals wordt uitgelegd in het volgende onderdeel — is het lastig om een individu aansprakelijk te stellen voor onrechtmatige daden begaan door het gebruik van autonome systemen, omdat het individu doorgaans niet de intentie heeft om deze daden te (doen) plegen. Om een staat aansprakelijk te houden, is het daarentegen niet nodig om intentie te bewijzen.

Individuele strafrechtelijke aansprakelijkheid: de operator

Naast staten kunnen in beginsel ook individuen aansprakelijk worden gehouden voor schendingen van het internationaal recht veroorzaakt door autonome wapensystemen. Dat gebeurt met name op basis van het internationaal strafrecht. Het is evenwel niet vanzelfsprekend om een individu strafrechtelijk aansprakelijk te stellen voor de gevolgen van het gebruik van autonome systemen, omdat hij deze gevolgen mogelijk niet gewild of aanvaard heeft en hem dus geen schuld treft. Aan het vereiste van mentale gerichtheid (*mens rea*) is in dat geval niet voldaan. *Mens rea* wordt gevormd door (1) opzet in relatie tot de gevolgen of (2) een besef van de gevolgen. In het geval van militaire operatoren die autonome wapensystemen bedienen en aanvallen uitvoeren, maar slechts beperkte menselijke controle uitoefenen in de eindfase van de geweldstoepassing, is het de vraag of opzet kan worden bewezen.



Er valt niettemin wat voor te zeggen dat de *mens rea*-eis niet alleen vervuld is in geval van opzet in de strikte zin, maar ook wanneer een persoon bewust risicovol of 'roekeloos' handelt en daardoor onbedoelde schadelijke gevolgen veroorzaakt (*dolus eventualis*). Deze aanpak maakt het mogelijk menselijke operatoren aansprakelijk te stellen die bij het gebruik van autonome wapensystemen 'het risico van aanvallen op burgers overwegen en accepteren'. Operatoren zijn evenwel niet aansprakelijk voor aanvallen tegen militaire doelwitten die burgerslachtoffers met zich meebrengen, voor zover dit verlies van leven proportioneel is ten opzichte van het verwachte militaire voordeel. Dergelijke aanvallen vormen immers geen oorlogsmisdrijven.¹²³ Men kan beargumenteren dat *dolus eventualis* reeds deel uitmaakt van het huidige internationaal strafrecht.¹²⁴

Verder kan men overwegen een operator niet alleen aansprakelijk te houden in geval van intentioneel of bewust risicovol handelen, dan wel roekeloosheid, maar ook in geval van (grove) nalatigheid. Op die manier zal dan binnen de hele militaire besluitvormingsketen wellicht meer aandacht uitgaan naar de risico's die gepaard gaan met het gebruik van autonome systemen. De op nalatigheid gebaseerde aansprakelijkheidsstandaard is voornamelijk nog niet aanvaard in het internationaal strafrecht, al wordt hij wel gebruikt in sommige nationale strafwetboeken.¹²⁵ Ook in het Nederlandse strafrecht bestaat een op nalatigheid gebaseerde schuldvorm, aangeduid als *culpa*, bijvoorbeeld in geval van dood door schuld.¹²⁶

In gevallen waarin de actie van een gedeeltelijk autonoom systeem evenwel onvoorzienbaar blijkt te zijn, als gevolg van bijvoorbeeld een technische storing, zal de menselijke operator niet aansprakelijk zijn. De operator heeft dan immers niet opzettelijk of roekeloos gehandeld, noch is hij/zij nalatig geweest. Het is moreel niet verdedigbaar om een operator in een dergelijk geval strafrechtelijk aansprakelijk te houden.¹²⁷

Individuele strafrechtelijke aansprakelijkheid: de commandant

Het internationaal strafrecht houdt commandanten verantwoordelijk indien zij (1) tijdens militair optreden als meerdere effectieve controle hadden over de handelingen van hun ondergeschikten (en er dus een afhankelijkheidsrelatie bestond), (2) kennis van de handelingen van ondergeschikten hadden; en (3) desondanks het plegen van het strafbare feit niet voorkwamen of bestraffen. Militair superieuren kunnen volgens de doctrine van bevelsverantwoordelijkheid gestraft worden voor hun rol bij het niet plaatsen van passende grenzen aan het gebruik van autonome wapensystemen indien deze leidt tot onrechtmatige daden.¹²⁸

Onder dergelijke omstandigheden kan de nalatigheid van commandanten liggen in het te weinig actief verkrijgen van informatie en kennis over de prestaties van het systeem en over de gevolgen van het gebruik ervan door de operatoren. Verder kunnen commandanten, net als operatoren, ook aansprakelijk worden gesteld voor roekeloos gedrag, het willens en wetens besluiten om een onvoorspelbaar autonoom systeem te activeren waarbij hij/zij de gevolgen niet overziet.¹²⁹ Commandanten zijn evenwel *niet* strafrechtelijk aansprakelijk — direct of indirect — indien zij of hun ondergeschikten niet de intentie hadden om een misdrijf te plegen en zich evenmin roekeloos gedroegen. Zij zijn dan ook niet aansprakelijk in het geval van onvoorzienbare technische storingen van autonome systemen. Voor zover het *targeting*-proces dus voldoende waarborgen biedt en commandanten toezien op zorgvuldige toepassing, zullen zij derhalve niet aansprakelijk zijn voor onrechtmatige daden begaan door ondergeschikten.

Niettemin blijven commandanten onder militair recht steeds verantwoordelijk, zij het niet per se strafrechtelijk aansprakelijk, voor alle 'acties op het slagveld', met inbegrip van het gebruik van autonome systemen. Het maakt daarbij niet uit of ondergeschikten fouten begaan, machines onverwachte acties ondernemen, dan wel of een onvoorzienbaar incident plaatsvindt.¹³⁰ De overheid kan ook in deze gevallen disciplinaire of bestuurlijke sancties treffen tegen verantwoordelijke commandanten.



Aansprakelijkheid van de ontwikkelaar

Of ontwikkelaars, zij het individuen dan wel bedrijven, strafrechtelijk aansprakelijk kunnen en moeten worden gehouden, is een controversieel vraagstuk. Een ontwikkelaar of programmeur die een autonoom wapen zo programmeert dat het in strijd met het internationaal humanitair recht opereert kan aansprakelijk zijn voor medeplichtigheid.¹³¹ Ook al heeft deze programmeur schendingen als zodanig niet gewild, kan hij/zij, net als de operator, toch aansprakelijk worden gehouden indien hij zich roekeloos heeft gedragen, bewust risico's heeft genomen, of ernstig nalatig is geweest.

De problemen van een verkeerd uitvoerend autonoom systeem komen echter veelal voort uit de combinatie van ontwerpkeuze, menselijke fouten en operationele omstandigheden. Ook al omdat het systeem – als het goed is – al uitvoerig getest is, kan de verantwoordelijkheid voor een onverwacht verkeerd handelend autonoom wapensysteem in de praktijk moeilijk gelegd worden bij de ontwikkelaar. Bovendien zit hij/zij zo ver verwijderd van de operationele omgeving, namelijk helemaal in de beginfase van de hele levenscyclus van een systeem, dat het toedichten van aansprakelijkheid moeilijk verdedigbaar is.¹³²

Mogelijk biedt het (nationale) civiele recht, dat niet *per se* opzet vereist, maar eerder nalatigheid (in zelfs lichtere vormen), mogelijkheden om ontwikkelaars civiel aansprakelijk te stellen voor onrechtmatige daden die het gevolg zijn van het gebruik van autonome systemen (productaansprakelijkheid).¹³³ Een ontwikkelaar zal echter in beginsel niet aansprakelijk kunnen worden gesteld indien een actie van een dergelijk systeem onvoorzienbaar is, tenzij een regime van strikte aansprakelijkheid wordt ingevoerd.¹³⁴

Maatschappelijke verantwoordelijkheid van bedrijven

Nog afgezien van de mogelijke juridische aansprakelijkheid van bedrijven voor onrechtmatige daden als gevolg van het gebruik van autonome systemen, hebben bedrijven op zijn minst een morele verantwoordelijkheid om autonome wapensystemen te ontwikkelen waarvan het latere gebruik verenigbaar is met het internationaal humanitair recht en de mensenrechten. Dit past ook bij de uitgangspunten die horen bij 'verantwoord ondernemen'.

Overeenkomstig internationaal recht ligt de verantwoordelijkheid om het gebruik van autonome wapensystemen te reguleren echter primair bij staten. Staten hebben daarbij de plicht nationale wetgeving vast te stellen en/of te handhaven en dienen toezicht te houden op activiteiten van bedrijven. Daarom dient de verantwoordelijkheid van bedrijven met betrekking tot autonome wapensystemen in de eerste plaats gehandhaafd te worden op grond van het nationale recht. De regering zou de nationale privaatrechtelijke en strafrechtelijke regelgeving nog eens tegen het licht kunnen houden om na te gaan of enige verscherping van de regels en aansprakelijkheden naar nationaal recht opportuun is.

Naar een versterkt regime van verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid

Het is goed mogelijk dat uiteindelijk geen enkel individu juridisch aansprakelijk kan worden gehouden voor de schadelijke uitkomst van het gebruik van autonome systemen, omdat elk individu de specifieke rol die hem was toebedeeld, adequaat vervulde.¹³⁵ Niettemin kunnen staten aansprakelijk worden gesteld, eventueel op basis van een regime van strikte aansprakelijkheid. Om te vermijden dat de staat aansprakelijkheid oploopt, is het in ieder geval raadzaam de menselijke controle op autonome wapensystemen te versterken op verschillende (sociaal-)technische en bestuurlijke niveaus.¹³⁶ Het is aan te bevelen dat de overheid, in overleg met het bedrijfsleven, een cultuur van 'gedeelde verantwoordelijkheid' bevordert binnen de hele keten van besluitvorming, waarbij een al te grote 'versnippering' van vertegenwoordigers of besluitvormers dient te worden vermeden. Naleving van de juiste regels in de fase voorafgaand aan de feitelijke implementatie, moet dat kunnen voorkomen. Daarvoor moet de overheid concrete richtlijnen evenals verificatietools en certificeringen ontwikkelen.



- ▶ 5.5 Nadere regulering volledig en gedeeltelijk autonome wapensystemen
Zowel in de elf *Guiding Principles*, zoals opgesteld door de GGE van de CCW van de VN, als in de resolutie van het Europees Parlement van 20 januari 2021, wordt gesproken over de menselijke controle en verantwoordelijkheden over de gehele levensduur van een systeem.¹³⁷

De AIV en de CAVV constateren dat de huidige elf principes van de VN nog te ruim zijn geformuleerd. De principes vormen op zichzelf geen normatief raamwerk en ze adresseren geen centrale norm voor menselijke controle noch bevatten ze echte regels. Wel geven ze staten een duidelijke boodschap mee over welke waarden de internationale gemeenschap in ieder geval gewaarborgd wil zien bij de ontwikkeling van autonome wapensystemen. Eveneens geeft het richting voor de nadere conceptuele uitwerking van mens-machine interactie en misschien zelfs *human-machine teaming*.¹³⁸

Net zoals de AIV en de CAVV is ook SIPRI van mening dat de richtlijn van elf principes weliswaar enkele handvatten geeft, maar juridisch niet afdoende is. Veel zaken blijven onduidelijk. Zo is het niet helder wat het internationaal humanitair recht precies vereist, toestaat of juist verbiedt bij de

De elf leidende principes van de VN:

1. Het internationaal oorlogsrecht is in alle omstandigheden bepalend voor de ontwikkeling en het gebruik van wapensystemen, ook voor de eventuele ontwikkeling van LAWS.
2. De menselijke controle en verantwoordelijkheid moet altijd zijn gewaarborgd.
3. De interactie tussen mens en machine kan verschillende vormen aannemen, maar moet altijd ten behoeve staan van de kwaliteit van optreden in een operationele context en in overeenstemming zijn met internationaal recht, in het bijzonder het oorlogsrecht.
4. Duidelijk moet zijn wie verantwoording draagt voor het gebruik van geweld.
5. Het mitigeren van risico's moet onderdeel zijn van het ontwerp, de ontwikkeling, het testen en gebruik van *Emerging Disruptive Technologies* (EDT) binnen een wapensysteem.
6. Het gebruik van EDT moet in lijn zijn met het vigerend internationaal humanitair recht.
7. De menselijke verantwoordelijkheid kan niet worden overgelaten aan een machine. De verantwoordelijkheid (en waar deze belegd is) is van essentieel belang.
8. Landen dienen altijd een *weapon review* te kunnen garanderen.
9. Vanwege het risico op directe fysieke of niet-fysieke (hybride) bedreigingen, dual use- gebruik en het gebruik van EDT door terroristische groeperingen moet het gevaar van proliferatie in overweging worden genomen.
10. Aan LAWS mogen geen menselijke eigenschappen worden toegedicht ('anthropomorphized' ofwel vermenselijkt).
11. De multilaterale debatten en discussies binnen de CCW over LAWS mogen de ontwikkeling van vreedzame intelligente autonome technologie niet in de weg staan of vertragen.

Bron: Guiding Principles, GGE LAWS CCW UN 2019. <https://dig.watch/sites/default/files/inline-images/GGE-LAWS.png>

ontwikkeling of het gebruik van autonome wapensystemen. Dit terwijl de CCW juist bij uitstek het gremium zou moeten zijn waar bepaald moet worden op welke manier de mens-machine interactie geheel conform internationaal humanitair recht kan plaatsvinden.¹³⁹

Zoals uit bovenstaande paragrafen is gebleken, is de enkele koppeling van rechtmatig gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen aan de aanwezigheid van betekenisvolle menselijke controle onvoldoende specifiek om in de praktijk te kunnen bepalen of hier ook daadwerkelijk sprake van is. Bovendien is er internationaal ook nog geen consensus over de exacte betekenis van betekenisvolle menselijke controle.



Eerder werd duidelijk dat in het internationaal recht op dit moment geen absoluut verbod bestaat op ontwikkeling en gebruik, maar dat gebruik wel geconditioneerd is. Gezien de kans op misbruik door bepaalde staten en niet-staatelijke actoren, de snelheid van de technologische ontwikkelingen en het feit dat private ondernemingen bij gebrek aan door staten opgelegde normen anders een steeds belangrijker rol gaan spelen in normering, menen de AIV en de CAVV echter dat het noodzakelijk is om tot nadere regulering te komen omtrent ontwikkeling, aanschaf en gebruik van volledig en gedeeltelijk autonome wapensystemen en de verantwoordelijkheden die de actoren in de verschillende fasen dragen. Zij vinden dan ook dat de *Guiding Principles* onvoldoende concreet zijn om rechtmatig gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen met in achtname van betekenisvolle menselijke controle te kunnen garanderen.

Dit standpunt krijgt ook in wetenschappelijke kringen steeds meer steun. Zo adviseert SIPRI aan landen gedragsnormen en gedragscodes op te stellen voor de gebruikers van de systemen waarmee deze kunnen voorzien of de werking, prestaties en effecten van het autonome systeem rechtmatig zijn. Daarbij dienen de gevolgen van het gebruik van een autonoom systeem herleidbaar te zijn naar de handelswijze van een persoon en/of een staat. Verder adviseert SIPRI om de wettelijke en ethische grondslagen voor mens-machine-interactie verder uit te werken met betrekking tot naleving van het internationaal humanitair recht.¹⁴⁰

De AIV en de CAVV benadrukken dat er verschillende opties zijn om tot nadere regulering te komen voor zowel volledig autonome als gedeeltelijk autonome wapensystemen. Het gaat hierbij niet primair om het ontwikkelen van geheel nieuwe rechtsregels, maar om een concretisering van de eerder in dit hoofdstuk uiteengezette rechtsregels.

De AIV en de CAVV zien mogelijkheden in het opstellen van een Additioneel Protocol bij de CCW of een nieuw Protocol bij de Geneefse Conventies. Dit protocol zou expliciet kunnen codificeren dat ontwikkeling en gebruik van volledig autonome wapensystemen verboden is (zelfs al volgt dit verbod impliciet reeds uit de overweging dat volledig autonome wapensystemen niet in staat zijn zelfstandig de humanitair-rechtelijke beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg toe te passen).

Wat betreft de ontwikkeling, aanschaf en het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen, zou dit protocol ook de wijze kunnen concretiseren waarop betekenisvolle menselijke controle gegarandeerd dient te worden in de verschillende fasen van besluitvorming. Eerder in dit hoofdstuk gaven de AIV en de CAVV reeds aan hoe deze concretisering vorm kan krijgen. Tevens zou dit protocol voor de verschillende vormen van aansprakelijkheid nadere regels kunnen vaststellen. Te denken valt daarbij aan de in het kader van staatsaansprakelijkheid genoemde *strict liability*, en in het kader van individuele strafrechtelijke aansprakelijkheid genoemde (grove) 'nalatigheid'.

Verder kan, naast de verkenning betreffende de haalbaarheid voor steun voor een Additioneel Protocol, worden ingezet op een uitwisseling van *best practices* onder het bestaande artikel 36 van het Aanvullend Protocol I van de Verdragen van Genève. Ook kan worden gestart met de ontwikkeling van *codes of conduct* voor de verschillende actoren, inclusief actoren uit de private sector, die op enig moment te maken hebben met ontwikkelen of gebruik van autonome wapensystemen. De AIV en de CAVV zien, net als Kamerlid Belhaj, een noodzaak voor de Nederlandse regering zich internationaal in te zetten voor het omzetten van artikel 36 van het Aanvullend Protocol I van de Verdragen van Genève in nationale wetgeving. Dit zou dan gelden voor gedeeltelijk autonome wapensystemen of de onderliggende technologie, aangezien de AIV en de CAVV aandringen op het reguleren van een verbod op ontwikkeling en gebruik van volledig autonome wapensystemen.

Verder moeten staten zich inspannen om de naleving van hun verplichtingen te bevorderen en te waarborgen in de ontwikkelings- of aanbestedingsfasen, nog vóór de implementatie. Om dit te vergemakkelijken, zou het nuttig zijn om op internationaal niveau een *interpretative guide* te ontwikkelen met een uitwerking van de operationalisering van betekenisvolle menselijke

controle in de verschillende ontwikkelings-, en aanbestedingsfasen, en bij gebruik in verschillende situaties. Hiermee krijgen staten en bedrijven meer inzicht in de juridische implicaties en de verantwoordelijkheden die bepaalde innovaties met zich meebrengen.



Synthese en conclusie

Het samenkomen van twee sporen

Het advies van de AIV en de CAVV volgt twee sporen. Aan de ene kant wijst het advies erop dat de technologische en geopolitieke ontwikkelingen van de afgelopen jaren bijdragen aan groeiende zorgen omtrent misbruik en de uitholling van juridische en ethische kaders. Het advies noemt enkele evidente bezwaren van autonome wapensystemen zoals de verlaging van de drempel voor inzet van geweld, de onduidelijkheid over wie de controle en verantwoordelijkheid draagt bij de inzet van een autonoom wapensysteem, maar ook de groeiende onduidelijkheid over de juridische kaders. De noodzaak om meer duidelijkheid te scheppen over de toepassing van het geldend juridisch kader op de verschillende vormen van *gedeeltelijk* autonome wapensystemen neemt toe. Tevens dient het verbod op *volledig* autonome wapensystemen, zoals dat voortvloeit uit het bestaande internationaal humanitair recht, door de regering actiever te worden uitgedragen en dient te worden ingezet op een expliciet verbod.

Aan de andere kant achten de AIV en de CAVV het vanuit veiligheidsperspectief noodzakelijk — juist vanwege diezelfde alarmerende technologische en geopolitieke ontwikkelingen — dat de Nederlandse regering meer investeert in nieuwe technologieën en de ontwikkeling, aanschaf en gebruik van *gedeeltelijk* autonome wapensystemen, mits deze beter worden gereguleerd. Nederland dient daarbij intensief samen te werken met internationale partners, onderzoeksinstanties, het bedrijfsleven en niet-gouvernementele organisaties.

I. De noodzaak van reguleren

Het Nederlandse parlement heeft een aantal keren terechte zorgen geuit over de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen. Kamerleden adresseren een belangwekkend probleem: het gebrek aan expliciete regels voor het gebruik van autonome wapensystemen. Dit is ook waar wetenschappers en non-gouvernementele organisaties de Nederlandse regering voor waarschuwen als zij wijzen op de gevaren van letale autonome wapensystemen waarbij de mens niet langer de controle heeft en het systeem zelf kan bepalen over leven of dood. Het hedendaags internationaal humanitair recht bevat te generieke regels die weinig concrete kaders bieden voor de regulering van nieuwe wapensystemen.

Om deze alarmerende berichten te adresseren hebben de AIV en de CAVV in dit advies nauwkeurig onderscheid gemaakt — meer dan zij deden in het advies uit 2015 — tussen enerzijds *gedeeltelijk* autonome wapensystemen (PALWS) waarbij een bepaalde mate van menselijke controle aanwezig is, en anderzijds *volledig* autonome wapensystemen waarbij deze controle afwezig is (LAWS).

Het internationaal humanitair recht schrijft voor dat bij de inzet van wapensystemen altijd de beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg gerespecteerd dienen te worden. Omdat er bij de inzet van volledig autonome wapensystemen geen sprake is van menselijke controle — en omdat volledig autonome wapensystemen de beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg niet zelfstandig kunnen toepassen — wijzen de AIV en de CAVV de inzet van deze wapensystemen af. De AIV en de CAVV roepen de Nederlandse regering op een duidelijker standpunt in te nemen tegen de ontwikkeling en het gebruik van volledig autonome wapensystemen.

Met betrekking tot gedeeltelijk autonome wapensystemen, stellen de AIV en de CAVV dat ontwikkeling, aanschaf en gebruik in conflictsituaties toegestaan is, op voorwaarde dat er betekenisvolle menselijke controle bestaat die garandeert dat de internationaal humanitaire recht beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg worden gerespecteerd.



In dit advies richten de AIV en de CAVV zich in beginsel op de vraag hoe en wanneer betekenisvolle menselijke controle wordt uitgeoefend bij gedeeltelijk autonome wapensystemen. Om te kunnen begrijpen op welke wijze menselijke controle kan worden geborgd is een bredere definitie van 'autonomie' noodzakelijk. Daarom zetten de AIV en de CAVV een model van Noel Sharkey, zoals nader uitgewerkt door Daniele Amoroso en Guglielmo Tamburrini, centraal. In dit model worden vijf niveaus van autonomie in een wapensysteem onderscheiden, afhankelijk van de operationele context. Feitelijk bevat de schaal alle vormen van autonomie die tegenwoordig denkbaar zijn voor de ontwikkeling en inzet van autonome wapensystemen.

De AIV en de CAVV adviseren om het begrip betekenisvolle menselijke controle in verschillende fasen van het besluitvormingsproces te benoemen. Zo zijn er in de gehele commandoketen diverse juridische, beleidsmatige, ethische keuzemomenten aan te wijzen. Bovendien worden er nog vóór een besluit over het specifieke gebruik bij een aanval, besluiten genomen door de politieke verantwoordelijken over de ontwikkeling, de aanschaf en het gebruik in algemene zin van gedeeltelijk autonome wapensystemen in een bepaald conflict.

Naast het belang van betekenisvolle menselijke controle als waarborg voor de naleving van de criteria van het internationaal humanitair recht, is het ook vanuit het oogpunt van legitimiteit en politieke en publieke verantwoording nodig dat politieke bestuurders en verantwoordelijken kunnen aangeven op welke wijze er een zorgvuldige en geïnformeerde besluitvorming plaatsvindt ten aanzien van ontwikkeling, aanschaf en gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen.

De AIV en de CAVV zijn van oordeel dat de Nederlandse regering zich nadrukkelijker dient in te zetten om het verbod op volledig autonome wapensystemen, zoals dat voortvloeit uit het bestaande internationaal humanitair recht, te expliciteren. Tegelijk zal de regering zich moeten inspannen om te komen tot nadere ethische en internationale regels en/of richtlijnen voor gedeeltelijk autonome wapensystemen.

Op internationaal, maar ook op nationaal niveau, dient overleg hierover tussen overheid, bedrijfsleven, maatschappelijke instellingen en onderzoeksinstanties te worden geïntensiveerd. De Nederlandse opstelling moet breed en open worden voorbereid. Hiertoe zou gestructureerd overleg tussen overheid, bedrijfsleven, maatschappelijke instellingen en onderzoeksinstanties dienen te worden opgezet. Centraal punt daarin moet zijn dat de ontwikkeling tot gedeeltelijk autonome wapensystemen wordt beperkt.

Naast de vragen naar de rechtmatigheid van het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen, is het van belang zorgvuldig in kaart te brengen hoe de verantwoordelijkheid voor onrechtmatig gebruik is belegd. Verschillende vormen en niveaus van aansprakelijkheid kunnen complementair zijn, wat betekent dat verschillende actoren aansprakelijk kunnen worden gehouden voor hetzelfde gedrag van een systeem.

Krachtens algemeen internationaal recht kunnen staten aansprakelijk worden gehouden voor de internationaal onrechtmatige acties van autonome systemen, waarvan het gebruik aan hen kan worden toegerekend. Staten kunnen tevens aansprakelijkheid oplopen indien zij hun zorgplicht niet nakomen, door met name systemen te (laten) ontwikkelen waarvan het gebruik onrechtmatig is. De staat is gehouden volledig rechtsherstel te bieden voor schade die is veroorzaakt door het onrechtmatige gebruik van deze systemen. Vanwege het relatief risicovolle karakter van het gebruiken van autonome wapensystemen in conflictsituaties, kan worden overwogen een principe van strikte staatsaansprakelijkheid te hanteren, met name in geval van technische mankementen. Strikte aansprakelijkheid (*strict liability*) is uitsluitend gebaseerd op de veroorzaakte schade en vereist geen schuld of onrechtmatigheid.



Naast staten kunnen in beginsel ook individuen en bedrijven straf- dan wel civielrechtelijk aansprakelijk worden gehouden voor schendingen van het internationaal recht veroorzaakt door autonome wapensystemen. Daarbij kan vooral naar de rol van de operator, de commandant of de ontwikkelaar worden gekeken. Het is evenwel niet vanzelfsprekend deze personen strafrechtelijk aansprakelijk te stellen voor de gevolgen van het gebruik van autonome systemen wanneer zij deze gevolgen niet gewild of aanvaard hebben en hen dus geen schuld treft.

Gezien de kans op misbruik door bepaalde staten en niet-statelijke entiteiten, de snelheid van de technologische ontwikkelingen en het feit dat private ondernemingen een steeds belangrijkere rol gaan spelen in normering, menen de AIV en de CAVV dat het noodzakelijk is om tot nadere regulering te komen, die verder gaat dan de *Guiding Principles* van de CCW. Het gaat dan om regulering met betrekking tot ontwikkeling, aanschaf en gebruik van volledig en gedeeltelijk autonome wapensystemen en de verantwoordelijkheden die de actoren in de verschillende fasen dragen.

Een moratorium op volledig of gedeeltelijk autonome wapensystemen, zoals door sommige landen binnen de CCW wordt bepleit, kan momenteel op onvoldoende internationaal draagvlak rekenen. Een moratorium is een politiek middel om staten te dwingen geen autonome wapensystemen te ontwikkelen of gebruiken. Het probleem hierbij is dat technologische ontwikkelingen een sterk civiele component bevatten. Het is ingewikkeld om technologische ontwikkelingen binnen het civiele domein stil te leggen om de militaire toepassing ervan te voorkomen. Inzet op een moratorium wordt derhalve niet opportuun geacht.

De AIV en de CAVV benadrukken dat er verschillende opties zijn om tot nadere regulering te komen voor zowel volledig autonome als gedeeltelijk autonome wapensystemen. Het gaat hierbij niet om het ontwikkelen van geheel nieuwe rechtsregels, maar om een concrete vertaling van de eerder in dit hoofdstuk uiteengezette rechtsregels. De AIV en de CAVV zien mogelijkheden in het opstellen van een Additioneel Protocol bij de CCW. Dit protocol zou expliciet kunnen codificeren dat ontwikkeling en gebruik van volledig autonome wapensystemen verboden is (zelfs al volgt dit verbod impliciet reeds uit de overweging dat volledig autonome wapensystemen niet de humanitair-rechtelijke beginselen van onderscheid, proportionaliteit en voorzorg zelfstandig kunnen toepassen).

Tevens kan worden ingezet op een uitwisseling van *best practices* onder het bestaande artikel 36 van het Aanvullend Protocol I van de Verdragen van Genève. Hierbij kan worden ingezet op de ontwikkeling van *codes of conduct* voor de verschillende actoren, inclusief actoren uit de private sector, die op enig moment te maken hebben met het ontwikkelen of het gebruik van autonome wapensystemen.

II. De noodzaak van investeren

De AIV en de CAVV constateren dat sinds het uitbrengen van het vorige advies in 2015 er een aanzienlijke uitbreiding van geopolitieke en technologische activiteiten en investeringen heeft plaatsgevonden. Op meerdere plaatsen in de wereld wordt door een veelheid van statelijke en niet-statelijke actoren op ongecoördineerde wijze gewerkt aan de ontwikkeling van gedeeltelijk autonome wapensystemen. Het is van groot belang dat Nederland constant en intensief op politiek, diplomatiek, technisch en financieel gebied aandacht besteedt aan deze ontwikkelingen.

De AIV en de CAVV kijken naar de technologische ontwikkelingen en geopolitieke dreigingen en zien een verschuiving van conflictvoering optreden. Technologie zal het karakter van oorlogsvoering steeds meer gaan beïnvloeden, zo is de verwachting. Volgens de NAVO zal dit met name gebeuren door de ontwikkeling van (big) data, robotica, kunstmatige intelligentie, biotechnologie, nanotechnologie en *quantum computing*.



Essentieel voor de bouw van autonome wapensystemen is de toepassing van kunstmatige intelligentie en robotica. Kunstmatige intelligentie bestaat uit algoritmen (de software). Dit zijn wiskundige formules en rekenmodellen die — zodra ze gevoed zijn door beschikbare data — een systeem laten functioneren. Robotica (de hardware) is het lichamelijke element van een machine en is daadwerkelijk in staat fysiek te reageren. In interactie met de software en de omgeving waarin deze opereert, kan een robot complexe bewegingen simuleren. Naast kunstmatige intelligentie zullen *quantum computing* en data als nieuwe technologieën vermoedelijk een bepalende rol spelen bij de ontwikkeling van gedeeltelijk autonome wapensystemen.

Vooralsnog blijken kunstmatige intelligentie en robotica vooral bruikbaar in een gecontroleerde omgeving, waarbij algoritmen zich hebben kunnen trainen met zeer grote hoeveelheden data. Voor het operationele domein blijkt de toepassing van kunstmatige intelligentie en robotica nog ingewikkeld. Het landdomein is voor de ontwikkeling van intelligente robots verreweg het meest complex omdat daar de grote hoeveelheid variabelen en het simuleren van bewegingen, door de chaotische omgeving, voor technische belemmeringen zorgt. Omdat het luchtruim een relatief voorspelbare omgeving is gaan de ontwikkelingen daar het snelst. Autonoom optreden in het onderwaterdomein en het cyberdomein blijft vooralsnog een grote uitdaging.

Voor de controle op de inzet van autonome wapensystemen is een onderscheid van belang tussen autonomie bij het nemen van een besluit, en autonomie bij de uitvoering van dat besluit. Centraal daarbij staat 'mens-machine-interactie': het uitgangspunt dat mens en machine elkaars context, behoeften, capaciteiten en beperkingen begrijpen en daarop inspelen. Om gedeeltelijk autonome wapensystemen te ontwikkelen waarbij een intensieve interactie optreedt tussen mens en machine kan er worden nagedacht over de toepassing van concepten als *machine ethics* en *transfer of control*.

De AIV en de CAVV adviseren om bij het ontwikkelen van gedeeltelijk autonome wapensystemen het concept van *explainable AI* als uitgangspunt te nemen. Dat betekent dat de kunstmatige intelligentie, en de wiskundige modellen en data die daaraan ten grondslag liggen, te allen tijde uitlegbaar moet zijn. Tevens dient duidelijk te worden waar in de hele keten van besluitvorming de betekenisvolle menselijke controle is belegd en welke verantwoordelijkheden dit met zich meedraagt. De Nederlandse krijgsmacht moet getraind worden om hiermee te werken.

Meer nog dan in 2015 — ten tijde van het vorige advies — lijkt er een internationale concurrentiestrijd om technologische suprematie gaande. Qua investeringen zijn de Verenigde Staten, China en Rusland toonaangevend. Zij investeren tientallen miljarden euro's in de ontwikkeling van disruptieve technologie voor militair gebruik. Tussen staten bestaat een toenemende onderlinge argwaan, en verminderde bereidwilligheid zich neer te leggen bij internationale regulering. Ondertussen bouwen veel staten zo snel mogelijk een eigen genetwerkte, gedeeltelijk autonome militaire capaciteit uit.

Naast de drie genoemde machtsblokken zijn er kleinere landen die weliswaar minder volume opbrengen, maar wel vooroplopen qua technologische ontwikkeling. Te denken valt hierbij bijvoorbeeld aan Zuid-Korea en Israël die beide qua investeringen en inrichting van een hoogtechnologisch innovatieklimaat hoge ogen werpen. Ook de rol van Turkije, bezig met een opmerkelijke opmars op het gebied van autonome wapensystemen, verdient aandacht. Verder houden ook niet-statelijke actoren, zoals terroristische groeperingen, zich bezig met de ontwikkeling van autonome systemen.

De EU-lidstaten hebben gezamenlijk — na de VS — het hoogste defensiebudget ter wereld te besteden en de kennis en capaciteit om hoogstaande *hardware* voor autonome wapensystemen te ontwikkelen. De EU heeft evenwel als probleem dat het intern te verdeeld is. Bovendien zijn veel investeringen ten aanzien van sleuteltechnologieën vooral gericht op het civiele domein. De EU zal een duidelijkere rol moeten aannemen betreffende investeringen in kennis en kunde ten aanzien

van het militaire domein, maar ook in het formuleren van juridische en ethische normering en het nastreven van wapenbeheersing. De NAVO is actiever in het stellen van normkaders en het reguleren van verantwoordelijk gebruik. Daarnaast werkt de NAVO aan een ethisch raamwerk ten behoeve van het gebruik van kunstmatige intelligentie in militaire systemen, waarmee zowel individuele verantwoordelijkheid als ook staatsverantwoordelijkheid kan worden gewaarborgd. Nederland moet hieraan een belangrijke bijdrage leveren.



Voor Nederland is het van belang dat het blijft meedoen op het gebied van kennis en innovatie. Vanwege de terugkeer van een harde competitie tussen grootmachten, meer dan in 2015, is het van belang dat Nederland niet achterblijft. Het gebruik van gedeeltelijk autonome wapensystemen brengt belangrijke militair-operationele voordelen mee. De afgelopen jaren heeft de Nederlandse krijgsmacht dan ook gewerkt en geëxperimenteerd met gedeeltelijk autonome systemen op verschillende domeinen. Het is niet alleen noodzakelijk dat Nederland zelf kan beschikken over dit soort systemen — en dus ook wil investeren met financiële middelen — maar dat het zich tevens inzet via een ambitieus innovatieprogramma om hoogstaande technologische kennis uit te wisselen met NAVO-bondgenoten en EU-partners. Wel benadrukken de AIV en de CAVV dat de investeringen een duidelijke sturing en richting moeten meekrijgen. Dat kan door de investeringen te koppelen aan overheidstoezicht.



Eindnoten



- ¹ Adviesaanvraag inzake actualisering advies autonome wapensystemen, minister van Buitenlandse Zaken en minister van Defensie, 30 juni 2020.
<https://www.adviesraadinternationalevraagstukken.nl/adviestrajecten/documenten/adviesaanvragen/2020/06/30/adviesaanvraag-actualisering-advies-autonome-wapensystemen>
De regering vraagt om een actualisering van het in 2015 uitgebrachte advies over dit onderwerp. Zie voor het advies uit 2015: AIV/CAVV, 'Autonome wapensystemen. De noodzaak van betekenisvolle menselijke controle', Nr. 97 AIV / Nr. 26 CAVV, oktober 2015.
<https://www.adviesraadinternationalevraagstukken.nl/onderwerpen/autonome-wapens/documenten/publicaties/2015/10/02/autonome-wapensystemen>
- ² Verenigde Naties, Convention on Certain Conventional Weapons (CCW), annex III MSP/2019/9, 13 december 2019: [CCW/MSP/2019/9 \(undocs.org\)](https://www.un.org/rukdok/doc/2019/12/13/2019.9.un.doc.docx.pdf)
- ³ Eyal Press, 'The wounds of the Drone warrior', *The New York Times*, 13 juni 2018.
<https://www.nytimes.com/2018/06/13/magazine/veterans-ptsd-drone-warrior-wounds.html>
- ⁴ AIV/CAVV, 'Autonome wapensystemen. De noodzaak van betekenisvolle menselijke controle', Nr. 97 AIV / Nr. 26 CAVV, oktober 2015. <https://www.adviesraadinternationalevraagstukken.nl/onderwerpen/autonome-wapens/documenten/publicaties/2015/10/02/autonome-wapensystemen>
Ministerie van Defensie, Verenigde Staten (2012), 'Autonomy in Weapons Systems', Directive 3000.09, pp. 13-14. <https://www.esd.whs.mil/portals/54/documents/dd/issuances/dodd/300009p.pdf>
Sharkey, Noel, 'Staying in the loop: Human supervisory control of weapons', in Nehal Bhuta, Susanne Beck, Robin Geis (red.), *Autonomous Weapons Systems* (Cambridge 2016) pp. 23-38, 23.
- ⁵ Zie voor een nadere juridische uitwerking hiervan ook: Linell A Letendre, 'Lethal Autonomous Weapon Systems: Translating Geek Speak for Lawyers', *International Law Studies*, vol. 96 (2020), pp. 278-282. <https://digital-commons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2925&context=ils>
Berenice Boutin, 'Legal Questions Related to the Use of Autonomous Weapon Systems'. Paper prepared for the AIV/CAVV Combined Advisory Committee on updating the Advice on Autonomous Weapons (CAAW). Asser Instituut, juni 2021.
- ⁶ Jean-Baptiste Jeangène Vilmer, 'A French opinion on the Ethics of Autonomous Weapons', *War on the Rocks*, 2 juni 2021. <https://warontherocks.com/2021/06/the-french-defense-ethics-committees-opinion-on-autonomous-weapons/>
- ⁷ Peter Lee, 'Flying killer robots? Drones will soon decide who to kill', *Asia Times*, 14 april 2018.
<https://asiatimes.com/2018/04/weekend-place-check-drones-will-soon-decide-kill/>
Tara McKelvey, 'Could we trust killer robots?', *The Wall Street Journal*, 19 mei 2012.
<https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303448404577410032825529656>
- ⁸ ICRC position on Autonomous Weapon Systems, International Committee of the Red Cross, 12 mei 2021. <https://www.icrc.org/en/document/icrc-position-autonomous-weapon-systems>
- ⁹ Mark H. Lee, *How to grow a robot. Developing Human-Friendly, Social AI* (Cambridge (Ma) en Londen) 2020) pp. 5-6.
- ¹⁰ Pieter Elands en Leon Kester, 'Lethal Autonomous Weapon Systems (LAWS) — hoe houden we ze in de hand?', TNO Defense, Safety & Security. Notitie voor de militaire deskundigenbijeenkomst van de commissie AIV/CAVV, 17 februari 2021.
- ¹¹ Elands en Kester (2021).
- ¹² Jürgen Altmann en Frank Sauer, 'Autonomous Weapon Systems and Strategic Stability', *Global Politics and Strategy*, vol. 59 (2017) iss. 5, pp. 117-142, aldaar 118-119. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00396338.2017.1375263?scroll=top&needAccess=true>
- ¹³ Daniele Amoroso en Guglielmo Tamburrini, 'Autonomous Weapons Systems and Meaningful Human Control: Ethical and Legal Issues', *Current Robotics Reports*, vol. 1 (2020), pp. 187-194.
https://www.researchgate.net/publication/343844421_Autonomous_Weapons_Systems_and_Meaningful_Human_Control_Ethical_and_Legal_Issues



- ¹⁴ Motie van het lid Koopmans c.s. Kamerstuk 33694, nr. 43, 24 april 2019.
- ¹⁵ Salima Belhaj, *Initiatiefnota Autonome wapensystemen. Politieke maatregelen voor beheersing van (volledig) autonome wapensystemen*. Vergaderjaar 2020-2021. Kamerstuk 35848-1, 31 mei 2021.
- ¹⁶ 'Slippery Slope. The Arms Industry and Increasingly Autonomous Weapons', Pax for Peace, november 2019. <https://paxforpeace.nl/media/download/pax-report-slippery-slope.pdf>
- ¹⁷ Kabinetsreactie op de initiatiefnota van het lid Belhaj over Autonome Wapensystemen. Kamerstuk 35848-2, 28 juni 2021. https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2021Z12029&did=2021D26013
- ¹⁸ Merel Ekelhof, 'Moving Beyond Semantics on Autonomous Weapons: Meaningful Human Control in Operation', *Global Policy*, vol. 10, iss. 3, september 2019. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/1758-5899.12665> F. Santoni de Sio en M. J. van den Hoven, 'Meaningful Human Control over Autonomous Systems: A Philosophical Account', *Frontiers in Robotics and AI*, vol. 5, iss. 15, 2018. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2018.00015/full> M. Roorda, 'NATO's Targeting Process: Ensuring Human Control over (and Lawful Use of) 'Autonomous' Weapons', in A. P. Williams en P. D. Scharre (red.), *Autonomous Systems: Issues for Defence Policymakers* (Norfolk 2015), pp. 152-168. https://pure.uva.nl/ws/files/2566151/167993_Roorda_NATO_s_Targeting_Process_Ensuring_Human_Control_Over_and_Lawful_Use_of_Autonomous_Weapons_October_2015_.pdf
- ¹⁹ Frank Bekkers en Sanne Maas, 'Kansrijke integratie mens-technologie binnen Defensie', HCSS en PWC, februari 2021. <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2021/03/Kansrijke-Integratie-Mens-Technologie-HCSS-PwC-2102.pdf>
- ²⁰ Heather M. Roff en Richard Moyes, 'Lethal Autonomous Weapons, Artificial Intelligence and Meaningful Human Control'. Briefing paper prepared for the Informal Meeting of Experts on Lethal Autonomous Weapons Systems, UN Convention on Certain Conventional Weapons, April 2016. <https://article36.org/wp-content/uploads/2016/04/MHC-AI-and-AWS-FINAL.pdf>
- ²¹ Raphael S. Cohen, Nathan Chandler, Shira Efron (e.a.), 'The Future of Warfare in 2030. Project Overview and Conclusions', RAND, 2020. <https://doi.org/10.7249/RR2849.1>
- ²² Amitai Etzioni en Oren Etzioni, 'Pros and Cons of Autonomous Weapons Systems', *Military Review*, mei-juni 2017, pp. 72-81. <https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/pros-and-cons-of-autonomous-weapons-systems.pdf> Ronald C. Arkin, 'The Case for Ethical Autonomy in Unmanned Systems', *Journal of Military Ethics*, 9, no. 4 (2010), pp. 332-341. <https://doi.org/10.1080/15027570.2010.536402>
- ²³ Michael O'Hanlon, 'Forecasting Change in Military Technology, 2020-2040', Brookings Institute, 2018. <https://www.brookings.edu/research/forecasting-change-in-military-technology-2020-2040/>
- ²⁴ Samuel Gibbs, 'Elon Musk leads 116 experts calling for outright ban of killer robots', *The Guardian*, 20 augustus 2017. <https://amp.theguardian.com/technology/2017/aug/20/elon-musk-killer-robots-experts-outright-ban-lethal-autonomous-weapons-war>
- ²⁵ Forrest E. Morgan, Benjamin Boudreaux en Andrew J. Lohn (red.), *Military Applications of Artificial Intelligence: Ethical Concerns in an Uncertain World*, RAND Research Report (Santa Monica 2020). https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR3139-1.html
- ²⁶ Esther Barbé en Diego Badell, 'The European Union and Lethal Autonomous Weapons Systems: United in Diversity?', in: E. Johansson-Nogués, M. Vlaskamp, E. Barbé (red.), *European Union Contested. Foreign Policy in a New Global Context* (Cham 2020), pp. 133-152. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33238-9_8 Eugenio V. Garcia, 'AI & Global Governance: When Autonomous Weapons Meet Diplomacy', *AI & Global Governance Articles & Insights*, 21 augustus 2019. United Nations University, Center for Policy Research. [AI-Global-Governance-When-Autonomous-Weapons-Meet-Diplomacy.pdf](https://www.researchgate.net/publication/341111111_AI-Global-Governance-When-Autonomous-Weapons-Meet-Diplomacy) (researchgate.net) Ángel Gómez de Ágreda, 'Ethics of autonomous weapons systems and its applicability to any AI systems', *Telecommunications Policy*, vol. 44, iss. 6, juli 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596120300458>
- ²⁷ NAVO, 'NATO Science & Technology Organization, Science & Technology Trends 2020-2040. Exploring the S&T Edge', Brussel 2020. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/



- pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf
- ²⁸ Global Strategic Trends. The Future Starts Today. Sixth Edition. Development, Concepts and Doctrine Centre (DCDC), ministerie van Defensie Groot-Brittannië (2018), pp. 125-149. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/771309/Global_Strategic_Trends_-_The_Future_Starts_Today.pdf
- ²⁹ Ian G.R Shaw, 'Robot Wars: US Empire and Geopolitics in the Robotic Age', *Security Dialogue*, vol. 48, iss. 5, 2017, pp. 451-470 <https://doi.org/10.1177/0967010617713157>
D. Sukman, 'Lethal Autonomous Systems and the Future of Warfare', *Canadian Military Journal*, vol. 16 (2015) iss. 1, pp. 44-53. <http://www.journal.forces.gc.ca/vol16/noi1/PDF/CMJ161Ep44.pdf>
- ³⁰ Kunstmatige intelligentie wordt door de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) omschreven als een 'systeemtechnologie' met een brede maatschappelijke impact die vergelijkbaar is met de vroegere ontdekking van de stoommachine, de verbrandingsmotor en, met name, elektriciteit. Zie: *Opgave AI. De nieuwe systeemtechnologie*, WRR-rapport, Den Haag, 11 november 2021. https://www.wrr.nl/binaries/wrr/documenten/rapporten/2021/11/11/opgave-ai-de-nieuwe-systeemtechnologie/WRRRapport_+Opgave+AI_De+nieuwe+systeemtechnologie_NR105WRR.pdf
- ³¹ Michael C. Horowitz, 'Artificial Intelligence, International Competition, and the Balance of Power', *Texas National Security Review*, 3/1 (2018), 37-57. <https://tnsr.org/2018/05/artificial-intelligence-international-competition-and-the-balance-of-power/>
- ³² Een gedeeltelijk autonoom grondvoertuig (ontwikkeld door commerciële partijen) dat succesvol wordt gebruikt is de Packbot. Dit voertuig — dat voor zover bekend nog niet in een militaire gevechtscontext wordt gebruik — kan taken uitvoeren als *search-* en *rescue-*operaties in aardbevingsgebieden of inspectiemissies tijdens een nucleaire opruimingsoperatie. Ook kan het explosieven onschadelijk maken. Zie: Mark H. Lee, *Developing Human-Friendly, Social AI* (Cambridge (Ma) en Londen 2020) 18-33.
- ³³ David Axe, 'Don't Panic, But Russia Is Training Its Robot Tanks To Understand Human Speech', *Forbes*, 30 juni 2020. <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2020/06/30/dont-panic-but-russia-is-training-its-robot-tanks-to-understand-human-speech/?sh=139187bfi4f2>
- ³⁴ Philip Inglesant, Marina Jirotko en Mark Hartwood, 'Responsible Innovation in Quantum Technologies applied to Defence and National Security', Networked Quantum Information Technologies (NQIT), Oxford University, november 2018. <https://nqit.ox.ac.uk/sites/www.nqit.ox.ac.uk/files/2018-11/Responsible%20Innovation%20in%20Quantum%20Technologies%20applied%20to%20Defence%20and%20National%20Security%20PDFNov18.pdf>
- ³⁵ IISS, 'Quantum computing and defence', *The Military Balance*, februari 2019, 18-20. <https://www.iiss.org/publications/the-military-balance/the-military-balance-2019/quantum-computing-and-defence>
- ³⁶ Jason Bloomberg, 'This is why quantum computing is more dangerous than you realize', *Forbes*, 11 augustus 2017. <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2017/08/11/this-is-why-quantum-computing-is-more-dangerous-than-you-realize/>
- ³⁷ 'National Strategic Overview for Quantum Information Science', National Science and Technology Council (US), september 2018. https://www.quantum.gov/wp-content/uploads/2020/10/2018_NSTC_National_Strategic_Overview_QIS.pdf
- ³⁸ Paul Scharre, 'Killer Apps. The real dangers of an AI Arms Race', *Foreign Affairs*, vol. 98 (2019), iss. 3, 135-144. <https://www.foreignaffairs.com/articles/2019-04-16/killer-apps>
- ³⁹ Arthur Holland Michel, 'Known Unknowns. Data Issues and Military Autonomous Systems', UNIDIR, Genève, 2021. <https://unidir.org/known-unknowns>
- ⁴⁰ 'Data Strategy. Unleashing Data to Advance the National Defense Strategy', Ministerie van Defensie, Verenigde Staten, 30 september 2020. <https://media.defense.gov/2020/Oct/08/2002514180/-1/-1/0/DOD-DATA-STRATEGY.PDF>
- ⁴¹ Defensievisie 2035: Vechten voor een veilige toekomst. Ministerie van Defensie (2020). <https://www.defensie.nl/binaries/defensie/documenten/publicaties/2020/10/15/defensievisie-2035/Defensievisie+2035.pdf>



- ⁴² Michael Kearns en Aaron Roth, *The Ethical Algorithm. The Science of Socially Aware Algorithm Design* (Oxford 2020).
- ⁴³ Matthias Leese en Marijn Hoijsink, 'How (not) to talk about technology. International Relations and the Question of Agency', in: Marijn Hoijsink en Matthias Leese (red.), *Technology and Agency in International Relations* (Londen en New York 2019) 1-23.
- ⁴⁴ Definitie *Explainable AI*, IBM. <https://www.ibm.com/nl-en/watson/explainable-ai>
Zie ook: Derek Doran, Sarah Schulz en Tarek R. Besold, 'What Does Explainable AI Really Mean? A New Conceptualization of Perspectives' (2017). <https://arxiv.org/pdf/1710.00794.pdf>
- ⁴⁵ Jolle Demmers en Lauren Gould, 'The Remote Warfare Paradox: Democracies, Risk Aversion and Military Engagement', *E-International Relations*, 20 juni 2020.
<https://www.e-ir.info/pdf/85426>
- ⁴⁶ De AIV en de CAVV volgen in deze paragraaf gedeeltelijk de volgorde van de landenanalyse zoals gedaan in: Justin Haner en Denise Garcia, 'The Artificial Intelligence Arms Race: Trends and World Leaders in Autonomous Weapons Development', *Global Policy*, vol. 10, iss. 3, september 2019, pp. 331-337. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1758-5899.12713> Zie ook: Shaw, 'Robot Wars' (2017).
- ⁴⁷ National Security Commission on Artificial Intelligence, Final Report, 19 maart 2021.
[Full-Report-Digital-1.pdf \(nsc.gov\)](https://www.nsc.gov/full-report-digital-1.pdf)
- ⁴⁸ Jessica Purkiss en Jack Serle, 'Obama's covert drone war in numbers. Ten times more strikes than Bush', *The Bureau of Investigative Journalism*, 17 januari 2017.
<https://www.thebureauinvestigates.com/stories/2017-01-17/obamas-covert-drone-war-in-numbers-ten-times-more-strikes-than-bush> Daniel Klaidman, 'Drones: The Silent Killers', *Newsweek* 28 mei 2012. <https://www.newsweek.com/drones-silent-killers-64909>
- ⁴⁹ Haner en Garcia, 'The Artificial Intelligence Arms Race', pp. 331-337.
D. Gettinger, 'Summary of Drone Spending in the FY 2019 Defense Budget Request'. Center for the Study of the Drone, Bard College, 2018. <https://dronecenter.bard.edu/files/2018/04/CSD-Drone-Spending-FY19-Web-1.pdf>
Global Drone Spending by Country, via: <https://www.statista.com/>
- ⁵⁰ Lu Tiange, Hu Yajun, Wu Meng, Military-Use Robots Forging Ahead in a Period of Favorable Development, *Liberation Army Daily*, 2 december, 2015. In: 'China's Industrial and Military Robotics Development', Rapport DGI Center for Intelligence and Analysis, namens de US – China Economic and Security Review Commission, 2016. https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/DGI_China's%20Industrial%20and%20Military%20Robotics%20Development.pdf
- ⁵¹ Wesley Morgan, 'How the war in Afghanistan revealed an evolving drone fleet's mettle – and shortcomings', *Popular Science*, 29 mei 2021; Shaw, 'Robot Wars' (2017); Ian Shaw, *Predator Empire: Drone Warfare and Full-Spectrum Dominance* (Minneapolis 2016); Lu Tiange, Hu Yajun, Wu Meng, Military-Use Robots Forging Ahead in a Period of Favorable Development, *Liberation Army Daily*, 2 december, 2015. In: 'China's Industrial and Military Robotics Development', Rapport DGI Center for Intelligence and Analysis, US – China Economic and Security Review Commission, 2016. https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/DGI_China's%20Industrial%20and%20Military%20Robotics%20Development.pdf
- ⁵² Qiang Dong, Tang Xianping, and Zhao Jiang, 'Overview of Technology Development and System Design of UUVs', *Torpedo Technology* 22, no. 6 (December 2014) 401-414; 'China's Industrial and Military Robotics Development', Rapport DGI Center for Intelligence and Analysis, namens de US – China Economic and Security Review Commission, 2016.
- ⁵³ Syed Qamar Afzal Rizvi, 'Legacy of illegal US drone strikes', *Daily Times*, 9 juni 2021.
<https://dailytimes.com.pk/769457/legacy-of-illegal-us-drone-strikes/>
- ⁵⁴ US Central Command statement on counterterrorism strike on ISIS-K planner, 27 augustus 2021
https://www.centcom.mil/MEDIA/STATEMENTS/Statements-View/Article/2755890/us-central-command-statement-on-counterterrorism-strike-on-isis-k-planner/utm_source/hootsuite/
- ⁵⁵ Seth J. Frantzman, *Drone Wars Pioneers, Killing Machines, Artificial Intelligence, and the Battle for the Future* (New York en Nashville 2021); David Hambling, 'The Legacy of Afghanistan



- is a future of drone wars', Forbes, 17 augustus 2021. <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2021/08/17/the-legacy-of-afghanistan-is-a-future-of-drone-wars/>
- ⁵⁶ Justin Haner en Denise Garcia, 'The Artificial Intelligence Arms Race: Trends and World Leaders in Autonomous Weapons Development', *Global Policy*, vol. 10, iss. 3, september 2019, pp. 331-337. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12713>
- ⁵⁷ 'China's Industrial and Military Robotics Development', Rapport DGI Center for Intelligence and Analysis, namens de US – China Economic and Security Review Commission, 2016.
- ⁵⁸ 'China's Algorithms of Repression. Reverse Engineering a Xinjiang Police Mass surveillance App', Rapport Human Rights Watch, 9 december 2020. https://www.hrw.org/sites/default/files/report_pdf/china0519_web5.pdf
- ⁵⁹ Zie de Chinese Nationale Strategie: http://english.www.gov.cn/archive/white_paper/2015/05/27/content_281475115610833.htm Voor meer informatie over de nationale militaire strategie van China zie: <https://warontherocks.com/2019/06/jaw-jaw-a-look-at-the-plas-history-of-planning-for-war-with-taylor-fravel/> Voor een nadere uitleg over de verandering van China's militaire strategie tussen 2004 en 2014/15: <https://jamestown.org/program/chinas-new-military-strategy-winning-informationized-local-wars/>
- ⁶⁰ Rathenau Instituut, 'De opkomst van China als R&D-supermacht', 15 juli 2021. https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/de-opkomst-van-china-als-rd-supermacht?utm_medium=email
- ⁶¹ Gregory C. Allen, *Understanding China's AI Strategy: Clues to Chinese Strategic Thinking on Artificial Intelligence and National Security*. Rapport CNAS (Center for a New American Security), februari 2019. http://www.globalhha.com/doclib/data/upload/doc_con/5e50c522eeb91.pdf
- 'China's Industrial and Military Robotics Development', Rapport DGI Center for Intelligence and Analysis, namens de US – China Economic and Security Review Commission, 2016.
- ⁶² Ibidem.
- ⁶³ AIVD/MIVD/NCTV, Dreigingsbeeld statelijke actoren, 3 februari 2021, pp. 24.
- ⁶⁴ Ibidem, p. 26.
- ⁶⁵ Haner en Garcia, 'The Artificial Intelligence Arms Race' (2019).
- ⁶⁶ David Hambling, 'Israel use world's first AI-guided combat drone swarm in Gaza attacks', *New Scientist*, 30 juni 2021;
- ⁶⁷ Amos Harel, 'Iran's Drone Revolution Takes off', *Haaretz*, 16 juli 2021. <https://www.haaretz.com/middle-east-news/iran/.premium.HIGHLIGHT-iran-s-drone-revolution-takes-off-1.10004158>
- ⁶⁸ 'Armed low-cost drones, made by Turkey, Reshape Battlefields and Geopolitics', *The Wall Street Journal*, 3 juni 2021.
- ⁶⁹ In juni 2021 diende de Nederlandse regering bij de AIV een formele adviesaanvraag in over de veranderende internationale rol van Turkije. Dit advies zal in 2022 worden gepubliceerd.
- ⁷⁰ Gerhard Hegmann, 'Warum die türkische Killer-Drohne zum Exportschlager wird', *Die Welt*, 9 juni 2021. <https://www.welt.de/wirtschaft/article231640723/Killer-Drohne-der-Tuerkei-Die-Bayraktar-TB2-wird-zum-Exportschlager.html>
- ⁷¹ Neville Teller, 'War by remote control. 'Drone wars' book review', *Jerusalem Post*, 11 augustus 2011.
- ⁷² Haner en Garcia, 'The Artificial Intelligence Arms Race' (2019).
- ⁷³ Esther Barbé en Diego Badell, 'The European Union and Lethal Autonomous Weapons Systems United in Diversity?', in: E. Johansson-Nogués, M. Vlaskamp, E. Barbé (red.), *European Union Contested. Norm Research in International Relations. Foreign Policy in a New Global Context* (Cham 2020) pp. 133-152. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-33238-9_8
- ⁷⁴ Ulrike Esther Franke, 'Not smart enough: The poverty of European Military Thinking on Artificial Intelligence', Policy Brief, European Council on Foreign Relations, december 2019. https://ecfr.eu/wp-content/uploads/Ulrike_Franke_not_smart_enough_AI.pdf
- AIV-advies, 'Europese veiligheid: tijd voor nieuwe stappen', no. 112, 19 juni 2020. <https://www.adviesraadinternationalevraagstukken.nl/documenten/publicaties/2020/06/19/europese-veiligheid-tijd-voor-nieuwe-stappen>
- ⁷⁵ Europese Commissie, 'Coordinated Plan on Artificial Intelligence 2021 Review', *Policy and*



- Legislation*, 21 april 2021. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/coordinated-plan-artificial-intelligence-2021-review>
- ⁷⁶ Europese Commissie, 'Europe fit for the Digital Age: Commission proposes new rules and actions for excellence and trust in Artificial Intelligence', 21 april 2021. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_1682
- ⁷⁷ Zoals het voorstel van de EU-Raad op 10 mei 2021: een verbod voor de export van sensitieve technologie die gebruikt kan worden in autonome wapensystemen die worden ingezet op een wijze die onverenigbaar is met juridische en ethische beginselen.
- ⁷⁸ Richard N. Haass en Charles A. Kupchan, 'The New Concert of Powers. How to Prevent Catastrophe and Promote Stability in a Multipolar World', *Foreign Affairs*, 23 maart 2021. <https://www.foreignaffairs.com/articles/world/2021-03-23/new-concert-powers>
- ⁷⁹ Vincent Boulanin, Netta Goussac, Laura Bruun en Luke Richards, 'Responsible Military use of Artificial Intelligence. Can the European Union Lead the Way in Developing Best Practice?', SIPRI, rapport, november 2020. https://www.sipri.org/sites/default/files/2020-11/responsible_military_use_of_artificial_intelligence.pdf
- ⁸⁰ Zie: AIV, 'Europese veiligheid: Tijd voor nieuwe stappen', Advies nr. 112 AIV, 19 juni 2020. <https://www.adviesraadinternationalevraagstukken.nl/documenten/publicaties/2020/06/19/europese-veiligheid-tijd-voor-nieuwe-stappen>
- ⁸¹ Luuk van Middelaar, 'Aukus: schoffering van Frankrijk raakt ook Nederland', *NRC*, 22 september 2021. <https://www.nrc.nl/nieuws/2021/09/22/aukus-schoffering-van-frankrijk-raakt-ook-nederland-a4059157>
- ⁸² Saskia M. van Genugten, 'After Afghanistan: Western militaries and the rise of new strategic threats', Middle East Institute, 26 juli 2021. <https://www.mei.edu/publications/after-afghanistan-western-militaries-and-rise-new-strategic-threats>
- ⁸³ NAVO, 'NATO Science & Technology Organization, Science & Technology Trends 2020-2040. Exploring the S&T Edge', Brussel 2020.
- ⁸⁴ Melissa Heikkilä, 'NATO wants to set AI standards. If only its members agreed on the basics', *Politico*, 29 maart 2021. <https://www.politico.eu/article/nato-ai-artificial-intelligence-standards-priorities/>
- ⁸⁵ NAVO, 'NATO releases first-ever strategy for Artificial Intelligence', 22 oktober 2021. https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_187934.htm
- ⁸⁶ NAVO, 'Summary of the NATO Artificial Intelligence Strategy', 22 oktober 2021. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_187617.htm
- ⁸⁷ NAVO, 'New focus on emerging and disruptive technologies helps prepare NATO for the future', 3 maart 2021. https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_181901.htm
- Missia Heikkilä, 'NATO wants to set AI standards. If only its members agreed on the basics', *Politico*, 29 maart 2021. <https://www.politico.eu/article/nato-ai-artificial-intelligence-standards-priorities/>
- ⁸⁸ *Science & Technology Trends 2020-2040. Exploring the S&T Edge*. NATO Science & Technology Organization, Brussel 2020.
- ⁸⁹ NATO Advisory Group on Emerging and Disruptive Technologies. Annual Report 2020.
- ⁹⁰ Graham Allison en Eric Schmidt, 'Is China beating the U.S. to AI supremacy?' Belfer Center for Science and International Affairs, Paper, augustus 2020. <https://www.belfercenter.org/sites/default/files/2020-08/AISupremacy.pdf>
- Helen Warrell, 'Nato allies need to speed up Defence AI co-operation', *Financial Times*, 8 juni 2021. <https://www.ft.com/content/61c1945c-d153-4d58-b9c5-dffd99a6919e>
- ⁹¹ Nederlandse Rode Kruis, Brief inzake actualisering advies over autonome wapensystemen, 5 mei 2020 [2021].
- ⁹² Kamerbrief Tweede Kamer 'Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid', 26 april 2019, pp. 8-9.
- ⁹³ Strategisch Actieplan voor Artificiële intelligentie, 8 oktober 2019. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/beleidsnotas/2019/10/08/strategisch-actieplan->



- voor-artificiele-intelligentie/Rapport+SAPAI.pdf
- ⁹⁴ *Opgave AI. De nieuwe systeemtechnologie*, WRR-rapport, Den Haag, 11 november 2021, pp. 360-390. https://www.wrr.nl/binaries/wrr/documenten/rapporten/2021/11/opgave-ai-de-nieuwe-systeemtechnologie/WRRRapport_+Opgave+AI_De+nieuwe+systeemtechnologie_NR105WRR.pdf
- ⁹⁵ Jurgen Oppel en Aaron Arends, 'De wereldwijde wedloop om AI en de Nederlandse belangen', *Clingendael*, 26 november 2018. <https://www.clingendael.org/nl/publicatie/ai-en-de-nederlandse-belangen>
- ⁹⁶ Defensievisie 2035: <https://www.defensie.nl/onderwerpen/defensievisie-2035/downloads/publicaties/2020/10/15/defensievisie-2035>
- ⁹⁷ Charlotte Snel, 'Trouwe viervoeter met potentie', *Defensiekrant* 29, nr. 01, 2021. https://magazines.defensie.nl/defensiekrant/2021/29/01_robothond-spot_29
- ⁹⁸ Jürgen Altmann en Frank Sauer, 'Autonomous Weapon Systems and Strategic Stability', *Global Politics and Strategy*, vol. 59 (2017) iss. 5, pp. 117-142. <http://dx.doi.org/10.1080/00396338.2017.1375263>
- ⁹⁹ Dit hoofdstuk baseert zich op het paper van dr. Berenice Boutin dat zij, met behulp van Klaudia Klonowska, voorbereidde in opdracht van de AIV en de CAVV. De AIV en de CAVV zijn dr. Boutin zeer erkentelijk voor haar werk. Berenice Boutin, 'Legal Questions Related to the Use of Autonomous Weapon Systems'. Paper prepared for the AIV/CAVV Combined Advisory Committee on updating the Advice on Autonomous Weapons (CAAW). Asser Instituut, juni 2021.
- ¹⁰⁰ Artikel 6(1) Internationaal Convenant inzake Burger en Politieke Rechten; Artikel 2 Europees Verdrag voor de Rechten van de Mens.
- ¹⁰¹ De Martens Clause was voor het eerst opgenomen in de Haagse Conventies van 1899 en 1907, en later ook in de 1977 Additionele Protocolen bij de Geneefse Conventies. De Martens Clause is opgenomen in de preambule van het Tweede Additionele Protocol en in artikel 1 (2) van het Eerste Additionele Protocol: "In cases not covered by this Protocol or by any other international agreements, civilians and combatants remain under the protection and authority of the principles of international law derived from established custom, from the principles of humanity and from dictates of public conscience."
- ¹⁰² Zie: AIV/CAVV advies 2015, p. 37.
- ¹⁰³ Zie: E. Winter, 'The Compatibility of Autonomous Weapons with the Principle of Distinction in the Law of Armed Conflict', 69 *International and Comparative Law Quarterly* 845-876 (2020).
- ¹⁰⁴ ICRC position on autonomous weapons, p. 9.
- ¹⁰⁵ Artikel 36, 'Killer Robots: UK Government Policy on Fully Autonomous Weapons' (2013), www.article36.org/wp-content/uploads/2013/04/Policy_Paper1.pdf; Human Rights Watch en Harvard Law School's International Human Rights Clinic, 'Killer Robots and the Concept of Meaningful Human Control' (2016), <https://www.hrw.org/news/2016/04/11/killer-robots-and-concept-meaningful-human-control>
- ¹⁰⁶ Vincent Boulanin, Laura Bruun en Netta Goussac, *Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Identifying Limits and the Required Type and Degree of Human-Machine Interaction*, SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute), rapport, juni 2021. https://www.sipri.org/sites/default/files/2021-06/2106_aws_and_ihl_o.pdf
Daniele Amoroso en Guglielmo Tamburrini, 'What Makes Human Control over Weapons "Meaningful"', ICRAC rapport, 2019. https://www.researchgate.net/publication/335224146_WHAT_MAKES_HUMAN_CONTROL_OVER_WEAPON_SYSTEMS_MEANINGFUL
Rebecca Crotoof, 'A Meaningful Floor for "Meaningful Human Control"', *Temple International and Comparative Law Journal*, vol. 30 (2016), pp. 53-62. https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID2888674_coder1640196.pdf?abstractid=2705560&mirid=1&type=2
Merel Ekelhof, 'Autonomous Weapons: Operationalizing Meaningful Human Control' (2018) ICRC-blog. <https://blogs.icrc.org/law-and-policy/2018/08/15/autonomous-weapons-operationalizing-meaningful-human-control/>
Michael C Horowitz and Paul Scharre, 'Meaningful Human Control in Weapon Systems: A

- Primer', CNAS Working Paper, 2015. https://s3.us-east-1.amazonaws.com/files.cnas.org/documents/Ethical_Autonomy_Working_Paper_031315.pdf?mtime=20160906082316&focal=none Thilo Marauhn, 'Meaningful Human Control — and the Politics of International Law', in: Wolff Heintschel von Heinegg, Robert Frau en Tassilo Singer (red.), *Dehumanization of Warfare: Legal Implications of New Weapon Technologies* (New York 2018), pp. 207-218; UNIDIR, *The Weaponization of Increasingly Autonomous Technologies: Considering how Meaningful Human Control might move the discussion forward* (2014), p. 2; Article 36, 'Meaningful Human Control, Artificial Intelligence and Autonomous Weapons' (2016), p. 2. <https://article36.org/wp-content/uploads/2016/04/MHC-AI-and-AWS-FINAL.pdf>
- ¹⁰⁷ Article 36, 'Meaningful Human Control, Artificial Intelligence and Autonomous Weapons' (2016) <https://article36.org/wp-content/uploads/2016/04/MHC-AI-and-AWS-FINAL.pdf>; Rebecca Crootoof, 'A Meaningful Floor for "Meaningful Human Control"' (2016) 30 *Temple International and Comparative Law Journal* 53; Merel Ekelhof, 'Autonomous Weapons: Operationalizing Meaningful Human Control' (2018) ICRC Blog.
- ¹⁰⁸ United Kingdom Expert paper, 'The human role in autonomous warfare', 18 November 2020. UN Doc CCW/GGE.1/2020/WP.6. <https://undocs.org/pdf?symbol=en/CCW/GGE.1/2020/WP.6>
- ¹⁰⁹ Rapport van de bijeenkomst van de Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems (25 September 2019) UN Doc CCW/GGE.1/2019/3, Annex IV, Guiding Principle (c); United Kingdom Expert paper: The human role in autonomous warfare (18 November 2020) UN Doc CCW/GGE.1/2020/WP.6. Zie ook: Annex III van CCW-document MSP/2019/9 van 13 december 2019: [https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/\(httpAssets\)/4F3F92951E0022D9C12584F50034C2F4/\\$file/CCW+MSP+2019+9.pdf](https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/(httpAssets)/4F3F92951E0022D9C12584F50034C2F4/$file/CCW+MSP+2019+9.pdf)
- ¹¹⁰ Het begrip mens-machine-interactie is verwant is aan het idee van 'mens-machine-teaming', maar is niet hetzelfde. 'Teaming' gaat net een stap verder dan 'interactie'. Mens-machine-teaming heeft tot strategisch doel om mens- en machinecapaciteiten verregaand te combineren en te integreren. Feitelijk wordt daarmee gedoeld op een soort hybride mens-machine, inclusief cognitieve capaciteiten: een soort *augmented* militair, half mens/half machine, bijvoorbeeld een persoon met geïmplanteerde elektroden. Zie ook: Paul Scharre, 'Centaur Warfighting: The False Choice of Humans vs. Automation', *Temple International and Comparative Law Journal* 154 (2016), p. 151. <https://sites.temple.edu/ticlj/files/2017/02/30.i.Scharre-TICLJ.pdf> Margarita Konaev (e.a.), 'U.S. Military Investments in Autonomy and AI: Costs, Benefits, and Strategic Effects', Report Center for Security and Emerging Technology, oktober 2020, p. 25. <https://cset.georgetown.edu/publication/u-s-military-investments-in-autonomy-and-ai-a-strategic-assessment/> Jacob Parakilas, 'Are Augmented Humans the Future of War?', *The Diplomat*, 5 mei 2021. <https://thediplomat.com/2021/05/are-augmented-humans-the-future-of-war>
- ¹¹¹ Peter-Paul Verbeek, 'Toward a Theory of Technological Mediation: A Program for Postphenomenological Research', in: Jan Kyrre Berg O. Friis and Robert P. Crease, *Technoscience and Postphenomenology: The Manhattan Papers*, November 2015, 189-204. https://www.researchgate.net/publication/283894302_Technoscience_and_Postphenomenology_The_Manhattan_Papers
- ¹¹² R. Bartels, J.C. van den Boogaard, P.A.L. Ducheine, E. Pouw, J. Voetelink (red.), *Military operations and the notion of control under international law. Liber Amicorum Terry D. Gill* (Den Haag 2021); M.A.C. Ekelhof, *The Distributed Conduct of War. Reframing Debates on Autonomous Weapons, Human Control and Legal Compliance in Targeting*. Dissertatie Vrije Universiteit, 2019. <https://research.vu.nl/ws/portalfiles/portal/90547665/complete+dissertation.pdf>
- ¹¹³ P.J.M. Elands, A.G. Huizing, L.J.H.M. Kester, M.M.M. Peeters and S. Oggero, 'Governing Ethical and Effective Behaviour of Intelligent Systems', *Militaire Spectator*, vol. 188, no. 6, 2019. <https://www.militairespectator.nl/thema/operaties-ethiek/artikel/governing-ethical-and-effective-behaviour-intelligent-systems>



- Bart Wernaart, 'Developing a roadmap for the moral programming of smart technology', *Technology in Society*, vol. 64, februari 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X20312690>
- ¹¹⁴ Esther Chavannes, Klaudia Klonowska, Tim Sweijts, 'Governing Autonomous Weapon Systems: Expanding the Solution Space, from Scoping to Applying', The Hague Centre for Strategic Studies, februari 2020. <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2021/01/HCSS-Governing-AWS-final.pdf>
- ¹¹⁵ F. Santoni de Sio en M. J. van den Hoven, 'Meaningful Human Control over Autonomous Systems: A Philosophical Account', *Frontiers in Robotics and AI*, vol. 5, iss. 15, 2018. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2018.00015/full>
- S. Umbrello, M. Capasso, M. Balistreri (e.a.), 'Value Sensitive Design to Achieve the UN SDGs with AI: A Case of Elderly Care Robots', *Minds & Machines*, 31 mei 2021. <https://doi.org/10.1007/s11023-021-09561-y>
- ¹¹⁶ Austin Choi-Fitzpatrick, *The Good Drone: How Social Movements Democratize Surveillance* (Cambridge Ma en Londen 2020) pp. 41-84.
- ¹¹⁷ 'Advies inzake bewapende drones'. Commissie van Advies inzake Volkenrechtelijke Vraagstukken, adviesnr. Den Haag, 23, juli 2013, p. 23. https://www.adviescommissievolkenrecht.nl/binaries/cavv/documenten/adviezen/2013/07/05/bewapende-drones/Bewapende_drones_CAVV-advies-23_201307.pdf
- ¹¹⁸ Daarnaast bestaat er nog de zogenoemde nationale strafrechtelijke aansprakelijkheid.
- ¹¹⁹ M. Longobardo, 'The Relevance of the Concept of Due Diligence for International Humanitarian Law', 37 *Wisconsin International Law Journal* 44-87 (2020). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3570423 Zie met name artikel 1 van de Geneefse Conventies, dat verwijst naar een 'duty to ensure respect' voor internationaal humanitair recht. Medes Malaihollo, 'Due Diligence in International Environmental Law and International Human Rights Law: A Comparative Legal Study of the Nationally Determined Contributions under the Paris Agreement and Positive Obligations under the European Convention on Human Rights', *Netherlands International Law Review*, vol. 68 (2021), pp 121-155. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40802-021-00188-5>
- ¹²⁰ Nadisha-Marie Aliman, *Hybrid Cognitive-Affective Strategies for AI Safety*. Dissertatie Universiteit van Utrecht, 2020.
- ¹²¹ Artikel VII Convention on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and other Celestial Bodies (1967). <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/400100>
- ¹²² Rebecca Crootof, 'War Torts: Accountability for Autonomous Weapons', *Pennsylvania Legal Review*, vol. 164 (2016), iss. 6, pp. 1347-1402, aldaar 1390. https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=9528&context=penn_law_review
- ¹²³ Artikel 8(2)(b)(iv) Statuut van Rome inzake het Internationaal Strafhof.
- ¹²⁴ Marta Bo, 'Autonomous Weapons and the Responsibility Gap in light of the Mens Rea of the War Crime of Attacking Civilians in the ICC Statute', *Journal of International Criminal Justice*, 23 maart 2021, p. 21. <https://doi.org/10.1093/jicj/mqabo05>
- ¹²⁵ Zie voor het Amerikaanse recht ter zake: Charles J. Dunlap Jr., 'Accountability and Autonomous Weapons: Much Ado About Nothing?', *Temple International & Comparative Law Journal*, vol. 30 (2016), pp. 63-76, aldaar 71,72. https://scholarship.law.duke.edu/faculty_scholarship/3592
- ¹²⁶ Artikel 307(1) Wetboek van Strafrecht.
- ¹²⁷ Crootof (2016), p. 1384.
- ¹²⁸ Neha Jain, 'Autonomous Weapons Systems: New Frameworks for Individual Responsibility,' in Nehal Bhuta et al. (eds) *Autonomous Weapons Systems* (Cambridge University Press, 2016), pp. 312-313; Marcus Schulzke, 'Autonomous Weapons and Distributed Responsibility', *Philosophy & Technology*, 26 (2013), 203-219, p. 203.
- ¹²⁹ Neil Davison, 'A legal perspective: Autonomous weapon systems under international humanitarian law', UNODA Occasional Papers, no. 30, 30 november 2017, p. 17.

<https://www.un.org/disarmament/publications/occasionalpapers/unoda-occasional-papers-no-30-november-2017/>

- ¹³⁰ James Kraska, 'Command Accountability for AI Weapon Systems in the Law of Armed Conflict', *International Law Studies*, vol. 97 (2021), pp. 406-447, aldaar pp. 407 en 445.
<https://digital-commons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2958&context=ils>
- ¹³¹ Jain (2016), pp. 321-322.
- ¹³² Zie: Kenneth Anderson en Matthew C. Waxman, 'Debating Autonomous Weapon Systems, their Ethics, and their Regulation under International Law', in: Roger Brownsword, Eloise Scotford, and Karen Yeung (red.), *The Oxford Handbook of Law, Regulation and Technology* (OUP 2017), p. 13 (e-book).
- ¹³³ Davison (2017), p. 17.
- ¹³⁴ Jain (2016), pp. 322-324.
- ¹³⁵ Hin-Yan Liu, 'Refining responsibility: differentiating two types of responsibility issues raised by autonomous weapons systems', in: Nehal Bhuta et al. (red.), *Autonomous Weapons Systems* (Cambridge 2018), pp. 325-344, aldaar p. 339.
- ¹³⁶ Ilse Verdiesen, Filippo Santoni de Sio en Virginia Dignum, 'Accountability and Control Over Autonomous Weapon Systems: A Framework for Comprehensive Human Oversight', *Minds and Machines. Journal for artificial intelligence, philosophy and cognitive sciences*, 31 (1), 137-163.
<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Ad5fbb237-4df6-450d-a6a1-cff1c12d534d>
- ¹³⁷ Resolutie Europees Parlement, 20 januari 2021 (2020/2013(INI)). https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-01-20_EN.html#sdocta4
- ¹³⁸ Anja Dahlmann, Elisabeth Hoffberger-Pippan, Lydia Wachs, 'Autonome Waffensysteme und menschliche Kontrolle. Konsens über das Konzept, Unklarheit über die Operationalisierung', Stiftung Wissenschaft und Politik, SWP-Aktuell 2021/A 31, April 2021. https://www.swp-berlin.org/publications/products/aktuell/2021A31_AutonomeWaffensysteme.pdf
- ¹³⁹ Vincent Boulanin, Laura Bruun en Netta Goussac, 'Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Identifying Limits and the Required Type and Degree of Human-Machine Interaction', SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute), rapport, juni 2021. https://www.sipri.org/sites/default/files/2021-06/2106_aws_and_ihl_o.pdf
- ¹⁴⁰ Ibidem.



Adviesaanvraag



Ministerie van Buitenlandse Zaken

Aan de voorzitter van de
Adviesraad Internationale Vraagstukken
Prof. Mr. J.G. de Hoop Scheffer

Aan de voorzitter van de
Commissie van Advies inzake Volkenrechtelijke Vraagstukken
Prof. Dr. L.J. van den Herik

Rijnstraat 8
2515 XP Den Haag

Datum 30 Juni 2020
Betreft Aanvraag inzake actualisering advies over autonome wapensystemen

Directie Veiligheidsbeleid
P.O. Box 20061
2500 EB The Hague
The Netherlands
<http://www.government.nl>

Onze referentie
Min-BuZa.2020.5035-42

Geachte voorzitters,

In oktober 2015 boden de AIV en CAVV het kabinet hun gezamenlijke advies "autonome wapensystemen: de noodzaak van betekenisvolle menselijke controle" aan. De inzichten en richtlijnen uit dit advies liggen sindsdien ten grondslag aan de Nederlandse beleidsontwikkeling aangaande autonome wapensystemen. De AIV/CAVV adviseerde tevens de bruikbaarheid van het advies na vijf jaar opnieuw tegen het licht te houden om te beoordelen in hoeverre de daarin opgenomen inzichten en richtlijnen dan nog geldend zijn. Daarom verzoekt het kabinet de AIV en CAVV bij dezen het advies uit 2015 te actualiseren.

De context van nu is anders dan vijf jaar geleden. De ontwikkelingen op het gebied van robotica en kunstmatige intelligentie volgen elkaar in hoog tempo op. Zo wijst het 2019 AI Index rapport van Stanford University uit dat de snelheid van de rekenkracht van kunstmatige intelligentie elke drie maanden verdubbelt.¹ Tegelijkertijd leiden de internationale besprekingen over dit onderwerp in het kader van de *Group of Governmental Experts on Lethal Autonomous Weapons Systems* (GGE LAWS), gemandateerd door de verdragspartijen bij de *Convention on Certain Conventional Weapons* (CCW), tot nieuwe inzichten. Zo bestaat overeenstemming over 11 richtlijnen met betrekking tot de ontwikkeling en het gebruik van autonome wapensystemen. Deze *Guiding Principles* stellen vast dat er te allen tijde sprake moet zijn van een bepaalde mate van menselijke betrokkenheid bij de inzet van autonome wapensystemen om aan de vereisten van het internationaal recht te kunnen voldoen. Deelnemende landen benadrukken hiermee dat mensen altijd verantwoordelijk zullen blijven voor de inzet van wapensystemen omdat machines geen verantwoording kunnen afleggen. De praktische invulling van deze en andere principes - zoals de laatste jaren kabinetsbeleid is - dient echter nader te worden uitgewerkt in aanloop naar de vijfjaarlijkse toetsingsconferentie van de CCW die in 2021 zal plaatsvinden.

Gelet op bovenstaande ontwikkelingen acht het kabinet een actualisatie van het AIV/CAVV advies uit 2015 gewenst. Alhoewel de vragen die het kabinet in 2015

¹ https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbivbj10986/ff/ai_index_2019_report.pdf

aan AIV en CAVV voorlegde deels opnieuw kunnen dienen als leidraad voor het advies, identificeert het kabinet daarnaast een aantal aanvullende vraagstukken die in de huidige context relevant zijn. In dit kader wil het kabinet de volgende adviesvragen aan de AIV en de CAVV voorleggen:

Our reference

1. Het advies uit 2015 concludeert dat in een blijvend technologisch hoogwaardige Nederlandse krijgsmacht ook een (toekomstige) rol weggelegd zal zijn voor autonome wapensystemen. Het kabinet deelt deze zienswijze. Bovendien blijkt uit de investeringen van een groot aantal landen in de ontwikkeling van autonome militaire toepassingen dat autonome wapensystemen en technieken in toenemende mate onderdeel gaan uitmaken van het militair instrumentarium. Op dit moment zijn China, Israël, Rusland en de Verenigde Staten koplopers² in de ontwikkeling van deze technologie. Gezien de voorspelde strategische impact van autonome wapensystemen en technieken is het kabinet van mening dat wapenbeheersingsinitiatieven alleen zinvol zijn wanneer alle relevante actoren deelnemen aan dergelijke initiatieven.

Hoe verhouden volgens AIV en CAVV nationale en bondgenootschappelijke veiligheidsperspectieven t.a.v. de ontwikkeling van autonome wapens zich ten opzichte van eventuele wapenbeheersingsinitiatieven? Welke rol zien AIV en CAVV weggelegd voor de Nederlandse inzet in de NAVO, met het oog op de verdediging van het bondgenootschap, alsook voor defensiesamenwerking in EU-verband?

2. In het advies uit 2015 concluderen AIV en CAVV dat bij de inzet van autonome wapensystemen te allen tijde sprake moet zijn 'betekenisvolle menselijke controle' om te kunnen voldoen aan de vereisten van het internationaal recht. Het kabinet onderschrijft dit. Ook in het internationale debat is er overeenstemming dat er een verband bestaat tussen menselijke betrokkenheid en de vereisten van het internationaal recht. De invulling van die menselijke rol dient echter nader uitgewerkt te worden. Hoe adviseren AIV en CAVV aan deze invulling vorm te geven?

3. Waar Nederland vasthoudt aan 'betekenisvolle menselijke controle' kiezen andere landen voor concepten zoals 'supervisie' of 'interventie' om de interactie tussen mens en machine uit te drukken. Zien AIV en CAVV mogelijkheden om internationaal overeenstemming te bereiken over een begrip waar de meerderheid van de landen zich achter kan scharen maar dat tegelijkertijd voldoende veelomvattend is om de achterliggende principes inherent aan 'betekenisvolle menselijke controle' te waarborgen?

4. In de kabinetsreactie op het advies uit 2015 verwerpt het kabinet op voorhand de ontwikkeling en inzet van volledig autonome wapensystemen omdat het conform het advies uit 2015 van mening is dat bij de inzet van dergelijke systemen niet kan worden voldaan aan de vereisten van het internationaal recht. Blijven AIV en CAVV bij deze constatering en zo ja, kan hij uitwerken welke internationaalrechtelijke bepalingen hieraan ten grondslag liggen?

5. In 2015 beargumenteren AIV en CAVV dat een moratorium op de ontwikkeling en inzet van volledig autonome wapensystemen wenselijk noch haalbaar is. Is dit standpunt anno 2020 ongewijzigd of zien AIV en CAVV aanleiding om zijn stelling te herzien?

6. In het maatschappelijke debat over autonome wapensystemen klinkt een luide oproep tot een juridisch bindend verbod op autonome wapensystemen. In het advies uit 2015 stellen AIV en CAVV dat een dergelijk verbod noodzakelijk noch wenselijk is omdat het huidige internationaalrechtelijk kader toereikend is om de

² bron

ontwikkeling en inzet van autonome systemen te reguleren. Handhaven AIV en CAVV dit standpunt?

Our reference

7. De GGE LAWS heeft sinds zijn oprichting vooruitgang geboekt ten aanzien van het bereiken van internationale overeenstemming over de overwegingen die ten grondslag liggen aan de ontwikkeling en inzet van autonome wapens. De 11 *Guiding Principles* zijn hier het meest zichtbare voorbeeld van. Wat zijn de beschouwingen van AIV en CAVV ten aanzien van deze *Guiding Principles*, gelet op de nadere positionering van Nederland in het debat over de verdere uitwerking en verankering van deze *Guiding Principles* in aanloop naar de CCW-toetsingsconferentie?

8. De ontwikkelingen met betrekking tot kunstmatige intelligentie en autonomie vinden in grote mate plaats binnen de private sector. Hebben overheden volgens AIV en CAVV voldoende zicht op deze ontwikkelingen? Kan de Nederlandse overheid hier een meer sturende/controlerende rol spelen?

9. In de context van autonome wapensystemen worden soms zorgen geuit over het risico dat niet-staatelijke actoren, met name terroristische groeperingen, over dergelijke systemen kunnen gaan beschikken. In hoeverre achten AIV en CAVV dit risico aannemelijk en zo ja, hoe zouden overheden dit risico kunnen adresseren?

Het kabinet ontvangt het advies graag ruim voor de CCW-toetsingsconferentie in 2021.

Wij zien uw advies met veel belangstelling tegemoet.



Stef Blok
Minister van Buitenlandse Zaken



Ank Bijleveld
Minister van Defensie

Geraadpleegde personen



Ter voorbereiding van het advies is gesproken met een aantal externe deskundigen. De AIV en de CAVV zijn hen erkentelijk voor hun inzichten en inbreng.

- Dr. Hans Boddens Hosang - Ministerie van Defensie
- Drs. Patrick Bolder - Hague Centre for Strategic Studies
- Dr. Berenice Boutin - Asser Instituut
- Prof. dr. Philip Brey - Universiteit Twente
- Anja Dahlmann, MA - German Institute for International and Security Affairs
- Dr. Jurriaan van Diggelen - TNO
- Prof. dr. Paul Ducheine - Universiteit van Amsterdam / Nederlandse Defensieacademie
- Dr. Merel Ekelhof - *op persoonlijke titel*
- Ir. Pieter Elands - TNO
- Daan Kayser, MA - Pax for Peace
- Drs. Geert Kuiper - Ministerie van Defensie
- Prof. dr. Frans Osinga - Universiteit van Leiden / Nederlandse Defensieacademie
- Max van Rij, MA - Ministerie van Buitenlandse Zaken
- Dr. Jiří Šedivý - EU/EDA
- Gen-maj. André Steur - Ministerie van Defensie
- Prof. Dr. Ir. Stefano Stramigioli - Universiteit Twente
- Dr. Rogier Verberk - TNO
- Mr. David van Weel - NAVO
- Analist Landsystemen - MIVD
- Specialist Militaire Techniek - MIVD
- Teamleider Militaire Techniek - MIVD



Lijst met afkortingen en begrippen

AI	Kunstmatige intelligentie (Artificial Intelligence)
AIV	Adviesraad Internationale Vraagstukken
AIVD	Algemene Inlichtingen- en Veiligheidsdienst
ARSIWA	Articles on the Responsibility of States for Internationally Wrongful Acts
ASML	ASML Holding N.V. (Nederlands Hightechbedrijf)
AUKUS	Veiligheidspact tussen Australië, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten
CAAW	Commissie Advies Autonome Wapensystemen
CAVV	Commissie van Advies inzake Volkenrechtelijke Vraagstukken
CCW	Convention on Certain Conventional Weapons
CSDB	Amerikaanse bommen die zelfstandig doelen detecteren
D66	Democraten 66
EDT	Emerging Disruptive Technologies
EU	Europese Unie
GGE	Group of Governmental Experts
Ghost Swimmer	Onbemand watersysteem
Goalkeeper	Gedeeltelijk autonoom afweergeschut op een fregat (<i>close-in-weaponsystem</i>)
HARPY	Israëliëse zelfsturende munitie die autonoom doelen detecteert en aanvalt
Hellfire-raketten	Amerikaanse raketten die vanaf drones kunnen worden gelanceerd
IBM	International Business Machines Corporation (Tech- en IT-multinational)
ICRAC	International Committee for Robot Arms Control
ICRC	International Committee of the Red Cross
IISS	International Institute for Strategic Studies
Knifefish	Onbemand watersysteem
LAWS	Lethal Autonomous Weapon System
MHC	Meaningful Human Control
Milrem	Onbemand grondvoertuig
MIVD	Militaire Inlichtingen- en Veiligheidsdienst
MQ9 Reaper	Onbemand vliegtuig
NAVO	Noord-Atlantische Verdragsorganisatie
NCTV	Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid
NXP	NXP Semiconductors N.V. (Nederlands Hightechbedrijf)
OODA	Observe–Orient–Decide–Act
Operation Haymaker	Amerikaanse drone-missie in Afghanistan
Packbot	Gedeeltelijk autonoom grondvoertuig
PALWS	Partially Autonomous Lethal Weapon System
Patriot	Onbemand luchtverdedigingssysteem
PAX	Pax for Peace
Remus	Onbemande onderwaterdrone
Remus-600	Onbemand watersysteem
Samsung SGR-A1	Zuid-Koreaans gedeeltelijk autonoom robotgeweer
SEA HUNTER	Amerikaans onbemand oorlogsschip
SIPRI	Stockholm International Peace Research Institute
SkyStriker	Israëliëse zelfsturende munitie die autonoom doelen detecteert en aanvalt
STM KARGU-2	Turkse zelf-navigerende drone met roterende vleugels
UAV	Unmanned aerial vehicle (drone)
UNIDIR	United Nations Institute for Disarmament Research
UNODA	United Nations Office for Disarmament Affairs
Uran-9	Russische onbemande tank
VN	Verenigde Naties

VS
VVD
WRR

Verenigde Staten
Volkspartij voor Vrijheid en Democratie
Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid





Lijst van figuren

Figuur 1 -	OODA-loop.	14
Figuur 2 -	Model met de uitwerking van ethische en juridische overwegingen.	37
Foto 1 -	Sibsky2016, Shutterstock. Onbemande drone gewapend met Hellfire raketten.	Cover
Foto 2 -	SAPhotog, Shutterstock. De internationale besprekingen over regulering van autonome wapensystemen vinden plaats binnen de Convention on Certain Conventional Weapons van de Verenigde Naties in Genève.	7
Foto 3 -	Robothond 'Spot', ontwikkeld door Boston Dynamics en in gebruik door de Koninklijke Marechaussee. Foto: sergeant-majoor Gerben van Es, Ministerie van Defensie, KMAR-magazine 07.	52