

Het gebruik van drones

313

Onderzoek en beleid

Het gebruik van drones

Een verkennend onderzoek naar onbemande luchtvaartuigen

B.H.M. Custers

J.J. Oerlemans

S.J. Vergouw

BOOM | **LEMMA**
UITGEVERS



Wetenschappelijk Onderzoek- en
Documentatiecentrum
Ministerie van Veiligheid en Justitie

Onderzoek en beleid

De reeks Onderzoek en beleid omvat de rapporten van onderzoek dat door en in opdracht van het WODC is verricht.

Opname in de reeks betekent niet dat de inhoud van de rapporten het standpunt van de Minister van Veiligheid en Justitie weergeeft.

Exemplaren van dit rapport kunnen worden besteld bij het distributiecentrum van Boom Lemma uitgevers:

Boom distributiecentrum te Meppel

Tel. 0522-23 75 55

Fax 0522-25 38 64

E-mail budh@boomdistributiecentrum.nl

De integrale tekst van de WODC-rapporten is gratis te downloaden van www.wodc.nl.

Op www.wodc.nl is ook nadere informatie te vinden over andere WODC-publicaties.

© 2015  WODC

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden veeleelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van reprografische veeleelvoudingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp, www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (art. 16 Auteurswet) kan men zich wenden tot de Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-pro.nl).

No part of this book may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

ISBN 978-94-6236-555-1

ISBN 978-94-6274-266-6 (e-book)

NUR 820

Voorwoord

Drones voor civiele toepassingen zijn volop in de aandacht van de media. Door de snelle technologische ontwikkelingen zien steeds meer bedrijven en overheidsorganisaties allerlei kansen. Internetbedrijf Amazon wil pakketjes bezorgen met drones, in Japan worden rijstvelden besproeid door drones, in de Verenigde Staten wordt getest of drones kunnen worden ingezet bij het blussen van branden en het Rode Kruis onderzoekt of met drones voedsel en medicijnen kunnen worden bezorgd in moeilijk bereikbare gebieden. Ook burgers kopen steeds meer drones, gewoon omdat ze het leuk vinden zichzelf, hun huis of hun wijk van bovenaf te filmen of fotograferen.

In dit onderzoek worden de kansen van drones in kaart gebracht. Sommige kansen zien op het doelmatiger of doeltreffender maken van bestaande activiteiten, bijvoorbeeld wanneer drones een alternatief zijn voor (duurdere) bemande luchtvaart. Maar soms bieden drones ook geheel nieuwe inzichten en kansen, bijvoorbeeld in de meteorologie, bij geologische surveys of voor het analyseren van een plaats-delict zonder sporen te vertrappen.

Sommige van deze nieuwe mogelijkheden zijn controversieel (zoals het ongewenst filmen van anderen) of vormen ronduit een dreiging (zoals het invliegen op mensen). In dit rapport worden potentiële risico's en valkuilen in kaart gebracht en worden maatregelen aangedragen om kansen te maximaliseren en dreigingen te minimaliseren. Dat gebeurt zowel vanuit een praktisch, maatschappelijk perspectief als vanuit een juridisch perspectief. De juridische kaders met betrekking tot het gebruik van drones worden uitgebreid toegelicht en in internationaal perspectief geplaatst. In dit onderzoek worden ook contouren geschetst voor toekomstige wetgeving die meer ruimte schept voor de kansen die er liggen en risico's en bedreigingen inperkt.

Bijzondere dank wil ik graag uitspreken aan de voorzitter en de leden van de begeleidingscommissie (zie bijlage 1), de personen die zijn gesproken en geïnterviewd (zie bijlage 2), de leden van de interdepartementale werkgroep UAV's, in het bijzonder dhr. Peter Tazelaar van de Nationale Politie, en collega's van de afdeling Documentaire Informatievoorziening die de eindredactie van dit rapport op zich hebben genomen.

prof. dr. F.L. Leeuw
Directeur WODC

Inhoud

Samenvatting	9
1 Inleiding	15
1.1 Aanleiding	15
1.2 Methodologie	18
1.3 Terminologie	20
1.4 Opbouw van het rapport	24
2 Soorten drones	27
2.1 Typen drones en hun technische eigenschappen	27
2.1.1 Voornaamste typen drones	28
2.1.2 Mate van autonomie	30
2.1.3 Grootte en gewicht	30
2.1.4 Verschillen in gebruikte energiebron	31
2.1.5 Veelgebruikte modellen	32
2.2 Typen payloads	39
2.2.1 Sensoren	39
2.2.2 Overige payloads	40
2.3 Toekomstige ontwikkelingen	42
3 Toepassingen	45
3.1 Kansen	45
3.1.1 Gebruik van drones in de publieke sector	46
3.1.2 Gebruik van drones in de private sector	60
3.2 Bedreigingen	66
3.2.1 Drones als doelwit van schade	67
3.2.2 Drones als middel van schade	68
3.2.3 Risico's en neveneffecten van goedwillend gebruik	73
4 Juridisch kader	81
4.1 Luchtvaartwetgeving	81
4.1.1 Commercieel en beroepsmatig gebruik van drones door particulieren	83
4.1.2 Recreatief gebruik van drones	87
4.1.3 Beroepsmatig gebruik van drones door de overheid	89
4.1.4 Frequentiegebruik van drones	90
4.1.5 Knelpunten met betrekking tot de luchtvaartwetgeving	92
4.2 Aansprakelijkheidswetgeving	94
4.2.1 Onrechtmatige daad	95
4.2.2 Productaansprakelijkheid	97
4.2.3 Auteursrechtelijke aspecten	98
4.2.4 Knelpunten aansprakelijkheidswetgeving	99
4.3 Strafrecht	99
4.3.1 Heimelijk observeren met drones	100
4.3.2 Zaakbeschadiging	101

4.3.3	Knelpunten	102
5	Recht op privacy in relatie tot het gebruik van drones	103
5.1	Het recht op privacy	103
5.2	Recht op privacy op basis van de Grondwet	105
5.3	Recht op privacy op basis van artikel 8 EVRM	106
5.4	Regels voor het gebruik van drones ter handhaving van de rechtsorde	110
5.4.1	Cameratoezicht met drones op hotspots	110
5.4.2	Cameratoezicht met drones voor de uitvoering van de politietaak	113
5.4.3	Cameratoezicht voor crowd control-doeleinden	114
5.5	Regels voor het gebruik van drones voor opsporingsdoeleinden	115
5.5.1	In kaart brengen van een plaats delict	116
5.5.2	Gebruik van drones ter observatie	116
5.5.3	Warmtebeeldkijker	122
5.5.4	Onderscheppen van communicatie met een drone	123
5.6	Regels met betrekking tot de verwerking van persoonsgegevens	124
5.7	Mogelijke maatregelen om privacy te beschermen	128
6	Internationaal beleid voor het gebruik van drones	131
6.1	België	131
6.2	Frankrijk	132
6.3	Duitsland	134
6.4	Het Verenigd Koninkrijk	136
6.5	Australië	138
6.6	Verenigde Staten	139
6.7	Beschouwing internationaal gebruik van drones	141
7	Conclusies	145
7.1	Antwoorden op de onderzoeksvragen	145
7.2	Contouren voor toekomstige wet- en regelgeving	151
7.3	Vervolgonderzoek	155
	Summary	157
	Literatuur	163
Bijlage 1	Samenstelling begeleidingscommissie	173
Bijlage 2	Lijst geïnterviewde personen	175

Samenvatting

Aanleiding, vraagstelling en scope

Onbemande luchtvaartuigen, vaak kortweg aangeduid als *drones*, zijn eenvoudig en goedkoop verkrijgbaar en alom wordt verwacht dat het gebruik van drones door burgers, bedrijven en overheden de komende jaren enorm zal toenemen. Dit roept vragen op over wat er zoal technisch mogelijk is, wat juridisch toegestaan is en wat maatschappelijk wenselijk is.

De centrale vraagstelling in dit onderzoek is: wat zijn de verwachte kansen en bedreigingen van het gebruik van drones, in hoeverre bieden de huidige wettelijke kaders ruimte voor deze kansen alsmede voor maatregelen tegen deze bedreigingen en, voor zover die ruimte er niet is, wat zijn de contouren van de wet- en regelgeving die daarvoor wel ruimte zou bieden? Voor de beantwoording van deze vraag zijn zes deelvragen geformuleerd:

- 1 Wat voor soorten drones bestaan er en wat is er technisch mogelijk?
- 2 Wat zijn de kansen en de bedreigingen van het gebruik van drones? Wat zijn, in het bijzonder, de kansen en bedreigingen van het gebruik van drones voor de nationale veiligheid en de criminaliteit?
- 3 Wat zijn de kaders van bestaande wet- en regelgeving in Nederland voor het gebruik van drones door de overheid (voor civiele doeleinden) en door particulieren en wat zijn daarbij knelpunten?
- 4 Wat zijn de mogelijke (negatieve) effecten van het gebruik van drones op het gebied van privacy en op welke manier kan de privacy het meest effectief worden gewaarborgd?
- 5 Welke wet- en regelgeving bestaat er in de ons omringende landen met betrekking tot het gebruik van drones?
- 6 Wat zijn de contouren van de benodigde wet- en regelgeving om voorbereid te zijn op het gebruik van drones?

Dit onderzoek is een verkennend onderzoek naar kansen en bedreigingen en naar juridische kaders, niet een onderzoek naar de wenselijkheid van verschillende toepassingen van het gebruik van drones. In dit onderzoek worden niet alleen de huidige kansen en bedreigingen van het gebruik van drones beschreven, maar ook toekomstige ontwikkelingen. Daarbij is de horizon in de meeste gevallen korte termijn (1-5 jaar), maar wordt soms ook een middellange termijn (10-15 jaar) verkend. De focus van dit onderzoek ligt op het gebruik van drones door de overheid voor civiele (niet-militaire) toepassingen en het gebruik van drones in de private sector. Militaire toepassingen vallen buiten de scope van dit onderzoek.

Methodologie

De onderzoeksvragen zijn beantwoord aan de hand van een literatuurstudie en interviews. De literatuurstudie is uitgevoerd op basis van een analyse van wetenschappelijke literatuur, vakliteratuur en mediaberichten met betrekking tot het gebruik van drones. Voor de juridische onderzoeksvragen is bovendien de huidige wet- en regelgeving en jurisprudentie met betrekking tot het gebruik van drones geanalyseerd. Daarbij stond de Nederlandse situatie centraal, maar is ook gekeken naar de situatie in België, Frankrijk, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Australië en de Verenigde Staten. Er is geen uitputtend rechtsvergelijkend onderzoek gedaan aangezien dit een verkennend onderzoek is.

Interviews zijn gehouden met experts op verschillende relevante vakgebieden, waaronder wetenschappers die drones ontwikkelen, bedrijven die drones fabriceren en gebruiken, bedrijven die diensten met drones verlenen en organisaties die zulke diensten afnemen, organisaties in het veiligheidsdomein en wetenschappers op het terrein van privacy, ethiek en grondrechten en wetenschappers en experts op het terrein van strafrecht, luchtvaartwetgeving en privacywetgeving. In totaal zijn er verdiepende interviews afgenomen bij 17 personen met behulp van een semigestructureerde vragenlijst. De interviews zijn aangevuld met gesprekken met ongeveer evenveel personen van andere organisaties.

Resultaten en conclusies

De verschillende *soorten drones* kunnen worden onderscheiden aan de hand van het type (fixed-wing, multi-rotor, etc.), de mate van autonomie, de grootte en het gewicht en de energiebron. Deze eigenschappen zijn onder meer van belang voor de actieradius, vliegduur en draagkracht van de drone. Naast de drone zelf (het 'platform') kunnen verschillende soorten *payloads* worden onderscheiden, waaronder vracht (postpakketten, medicijnen, bluspoeder, flyers, etc.) en verschillende soorten sensoren (camera's, sniffers, meteorologische sensoren, etc.). De tendens is dat drones steeds kleiner, lichter, efficiënter en goedkoper worden. Daardoor zullen drones steeds beter beschikbaar worden voor een groot publiek en worden ingezet voor steeds meer toepassingen. Drones zullen steeds autonomer worden en steeds meer in staat zijn om in zwermen te opereren.

Kansen voor het gebruik van drones zijn in vrijwel alle maatschappelijke sectoren te vinden. In de publieke sector liggen er bijvoorbeeld mogelijkheden voor criminaliteitspreventie, bij het maken van reconstructies van plaatsendelict, rampenbestrijding, dijkinspecties, fraudebestrijding, grensbewaking, en milieu- en landbouwcontroles. In de private sector zijn mogelijke camera-

toepassingen het maken van luchtfoto's, buurtpreventie en het doen van populatieschattingen. In de wereld van film, televisie en entertainment liggen eveneens veel kansen. Daarnaast zijn er tal van kansen voor drones die uitgerust zijn met andere payloads, zoals drones met warmtesensoren voor het opsporen van hennepplantages, drones met water, voedsel of medicijnen voor reddingsoperaties en drones met bestrijdingsmiddelen voor de landbouw.

Tegenover de kansen staan *bedreigingen*, waarbij drones doel van schade zijn, drones middel van schade zijn of drones een omgevingsfactor zijn die schadelijke effecten met zich mee kan brengen. Met betrekking tot drones als doel van schade kan worden gedacht aan het bewust beschadigen of stelen van drones, of hun payloads, waaronder verzamelde gegevens. Bij drones als middel van schade kan worden gedacht aan (intentionele) bedreigingen van grote variëteit, bijvoorbeeld veiligheidsrisico's als het invliegen op mensen of objecten, het droppen van bepaalde (schadelijke) payloads, en privacyrisico's als het bespieden van mensen of het hinderlijk volgen van personen. Bij drones als omgevingsfactor kan worden gedacht aan (vooral non-intentionele) veiligheids- en privacyrisico's. Bij non-intentionele veiligheidsrisico's moet worden gedacht aan verschillende bedreigingen met betrekking tot het luchtverkeer (neerstorten, botsen, etc.). Privacyrisico's kunnen zijn het niet met rust gelaten worden door drones (hinder en overlast), maar ook het groot-schalig (al dan niet illegaal) verzamelen van persoonsgegevens, gebrekkige transparantie voor burgers over welke persoonsgegevens worden verzameld en wat daarmee gebeurt en *function creep* (gegevens gebruiken voor andere doelen dan waarvoor ze oorspronkelijk zijn verzameld).

De meest relevante *juridische kaders* bij het gebruik van drones in Nederland zijn de luchtvaartwetgeving, het aansprakelijkheidsrecht, privacyrecht en strafrecht. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu handhaaft een verbod op het commercieel of beroepsmatig vliegen met drones. Voor vluchten met drones op commerciële basis, in de uitoefening van een beroep of bedrijf of als overheidsinstantie is een ontheffing nodig, waaraan verschillende voorwaarden worden gesteld, zoals het hebben van een verzekering en het volgen van een opleiding. Vluchten zijn in principe beperkt tot een hoogte tot 120 meter, waarbij buiten het bereik van mensen moet worden gebleven en niet boven gebouwen mag worden gevlogen. Voordat een vlucht plaatsvindt moeten lokale autoriteiten worden geïnformeerd, moet er een 'tijdelijk en uitzonderlijk gebruik' (TUG)-ontheffing worden verkregen van Provinciale Staten en moet er voorafgaand aan de vlucht een zogenoemde 'Notice To Air Men' (NOTAM) bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu worden ingediend. Nieuwe regelgeving is in de maak waarmee op basis van een vergunning met drones op commerciële of beroepsmatige basis kan worden gevlogen. Voor het recreatief gebruik van drones die minder wegen dan 25 kg is

geen ontheffing nodig. In dat geval worden de drones aangemerkt als ‘modelvliegtuigen’ en is de ‘regeling modelvliegen’ van toepassing. Bij recreatief gebruik mag alleen worden gevlogen bij daglicht, binnen het gezichtsveld van de bestuurder, op maximaal 300 meter hoogte en niet boven mensen of gebouwen.

Wat betreft *knelpunten* valt op dat respondenten die op commerciële of beroepsmatige basis van drones gebruikmaken de regels als zeer strikt ervaren. In het bijzonder wordt de TUG-regel en de NOTAM-berichtgeving als onnodig ervaren. Andere respondenten wijzen juist op de gevaren van het gebruik van drones voor overig vliegverkeer en de schade die drones aan mensen en gebouwen kunnen veroorzaken. Handhavingsinstanties zijn zoekende naar manieren om illegaal gebruik van drones ter plaatse op effectieve wijze te doen stoppen en gebiedsverboden voor drones te handhaven. Een ander knelpunt is dat de huidige regelgeving als complex wordt ervaren, ook door professionele organisaties. Respondenten hebben vrijwel geen kritiek gehad op de wettelijke kaders van het civiele recht, in het bijzonder het aansprakelijkheidsrecht, en het strafrecht. Beide regelgevende kaders lijken toereikend te zijn en duidelijke grenzen te stellen aan het gebruik van drones.

Mogelijke (negatieve) effecten op het gebied van *privacy* die zich (bedoeld en onbedoeld) kunnen voordoen bij het gebruik van drones zijn onder meer het bespieden van mensen, hinderlijk volgen, grootschalig verzamelen van persoonsgegevens, gebrekkige transparantie en function creep. Het recht op *privacy* is onder meer neergelegd in de Nederlandse Grondwet en het EVRM. Voor de opsporing en handhaving zijn specifieke bepalingen terug te vinden in het Wetboek van Strafvordering. Wanneer het gaat om het verzamelen en/of verwerken van persoonsgegevens, bijvoorbeeld bij het maken van opnames waarbij personen herkenbaar in beeld komen, is bovendien de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp) van toepassing. De Wbp stelt dat persoonsgegevens enkel mogen worden verzameld en verwerkt wanneer daarvoor een juridische grondslag is en dat het verzamelen en verwerken van de persoonsgegevens aan bepaalde voorwaarden moet voldoen. Het gebruik van drones met camera's maakt een inbreuk op het recht op *privacy* van mensen zoals gegarandeerd in artikel 8 EVRM, ook in de openbare ruimte. In het kader van de handhaving van de openbare orde of bij de opsporing van strafbare feiten kan de overheid van drones gebruikmaken, voor zover onder andere aan de voorwaarden van artikel 8 EVRM wordt voldaan, waarbij de betrokken autoriteiten wel na moeten gaan in hoeverre ze met andere, minder ingrijpende maatregelen hetzelfde resultaat kunnen bereiken en in hoeverre de maatregel proportioneel is.

De wettelijke kaders bieden daarmee verschillende juridische *waarborgen* voor de *privacy*. Omdat handhaving van *privacy*bescherming soms lastig kan

zijn, kan ook aan andere dan juridische privacywaarborgen worden gedacht. Een organisatorische maatregel zou kunnen zijn het opstellen van een beleidsvisie, waaruit blijkt hoe de overheid drones zal inzetten binnen de bestaande beslissruimte. Dat levert mogelijk meer transparantie, meer rechtszekerheid en realistischere privacyverwachtingen op. Nieuwe wetgeving zou bovendien voorzien kunnen worden van een *privacy impact assessment*, waarin privacyrisico's expliciet en gedetailleerd in kaart worden gebracht en van evaluatieverplichtingen. Een technische maatregel zou kunnen zijn het softwarematig onherkenbaar maken van individuen en kentekens in camera-beelden. Privacy kan verder worden gewaarborgd door het verzamelen en verwerken van persoonsgegevens te beperken in omvang (selectieve inzet) en in duur van de opslag. De transparantie en de kenbaarheid van het gebruik van drones kan mogelijk worden verhoogd door gebiedsmarkeringen waar drones worden ingezet, kleurcodes voor drones en verdere voorlichting over wat drones wel en niet kunnen.

Uit de *internationale vergelijking* met België, Frankrijk, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Australië en de Verenigde Staten blijkt dat de luchtvaartwetgeving in Nederland sterk vergelijkbaar is met die in de meeste van deze landen. In de meeste onderzochte landen gelden voor drones tot 25 kg bepaalde uitzonderingen van regels uit de luchtvaartwetgeving. Daarbij is het opvallend dat een aantal landen nog minder vereisten opleggen aan het gebruik van de lichtste (micro)drones van 7 kg en minder. Opvallend is verder dat de maximale vlieghoogte van 300 meter voor het recreatief gebruik van drones in Nederland uit de pas loopt met de aangehouden maximale vlieghoogte in de andere onderzochte landen. Om redenen van luchtvaartveiligheid hanteren alle onderzochte landen regelgeving die terughoudend is als het gaat om al te ruime mogelijkheden voor het gebruik van drones. Tegelijkertijd wordt in veel landen, net als in Nederland, onderzocht of de regelgeving voldoende is toegerust op de toekomstige ontwikkelingen en is er discussie over welke toepassingen van drones mogelijk zouden moeten zijn. Nederland is geen koploper hierin, maar ligt wat betreft maatschappelijke discussie over het gebruik van drones en discussie over eventuele aanpassingen van wet- en regelgeving ook zeker niet achter op andere landen.

Het is niet mogelijk om *contouren voor toekomstige wetgeving* gedetailleerd weer te geven, omdat dat afhankelijk is van toekomstige technologische ontwikkelingen en maatschappelijke en politieke wenselijkheid tot het (on)mogelijk maken van bepaalde toepassingen van drones. Een brede inventarisatie van de wenselijkheid tot en het maatschappelijk draagvlak voor specifieke toepassingen van drones valt buiten de scope van dit onderzoek. Aandachtspunten voor toekomstige luchtvaartwetgeving, privacywetgeving en opsporingsbevoegdheden zijn het opstellen van een beleidsvisie, meer samenwerking tussen overheidsinstanties, het nastreven van interna-

tionale regulering, het tot op zekere hoogte technologie-onafhankelijk maken van de regelgeving, het gebruik van privacy impact assessments, *privacy by design* en het inbouwen van evaluatieverplichtingen. Gezien het aantal drones dat nu al in gebruik is en de mogelijkheden die er liggen om van drones gebruik te maken is het een overweging om na te gaan in hoeverre er een lichter wettelijk regime (in de luchtvaartwetgeving) voor drones onder vijf of zeven kg zou kunnen gelden. Daarbij moet wel worden aangetekend dat gewicht niet de enige factor is die veiligheidsrisico's bepaalt.

Met name voor de niet-professionele gebruiker, een groep die snel in aantal toeneemt, zou voorlichting grote meerwaarde kunnen hebben als het gaat om naleving van de regels. De verspreiding van voorlichtingsmateriaal zou bijvoorbeeld via verkooppunten van drones kunnen verlopen. Verdere indamming van risico's en dreigingen van het gebruik van drones zou kunnen bestaan uit het opstellen van verdere, al dan niet verplichte (technische) specificaties, certificering en opleiding.

Naar verwachting zullen de aantallen drones in de lucht de komende jaren zeer snel toenemen. Dat legt enorme druk op een stelsel van ontheffingen of vergunningen. Ook de handhaving van deze regels staat bij grote aantallen drones onder druk. Verruiming van de mogelijkheden met behoud van veiligheid zou tegemoetkomen aan de wensen van bepaalde groepen gebruikers en zou de technologische ontwikkelingen beter kanaliseren. Concreet kan daarbij gedacht worden aan analogieën van de introductie van auto's ruim een eeuw geleden. Sinds die tijd is er voor auto's een infrastructuur ontwikkeld met onder meer wegmarkeringen, verkeersborden, bewegwijzering, kentekens, parkeerplaatsen, asfalt en snelwegen. Bij grote aantallen drones in de lucht kan eveneens gedacht worden aan luchtroutes, in het bijzonder aan-vliegroutes en landingsroutes, opstijg- en landingsplaatsen en gebieds-markering op plekken waar wordt gevlogen met drones. Verzekeringen en kentekens voor drones (voor aansprakelijkheid) en kleurcoderingen (voor transparantie en herkenbaarheid) zouden daarbij op termijn ook moeten worden overwogen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de zomer van 2014 treft mevrouw Van Buren uit Groningen een vreemd voorwerp aan in haar achtertuin (Telegraaf, 2014a). Het voorwerp lijkt op een klein helikoptertje met een camera eraan. Met haar mobiele telefoon maakt ze er een foto van en plaatst het volgende berichtje op Twitter: *‘Wat is dit? Net in mijn tuin geland!’* Al snel komt er een reactie: *‘Een drone met camera’*. Mevrouw Van Buren reageert geschrokken en laat via Twitter weten dat ze dit als een inbreuk op haar privacy ervaart. Een paar dagen later krijgt de eigenaar zijn *drone* terug (Telegraaf, 2014b).

De afgelopen jaren zijn er steeds vaker berichten dat mensen vreemde voorwerpen in de lucht zien vliegen. In de Verenigde Staten schrikt een mevrouw zich een hoedje als ze vanuit het raam van haar appartement op de 26^e verdieping opeens een drone voor haar raam ziet vliegen (Bradwell, 2014). Een wel heel vreemd object in de lucht is de vliegende rat van een Nederlands jongetje van 14 jaar. Hij liet zijn overleden huisdiertje opzetten en vervolgens ombouwen tot een drone (Telegraaf 2014c). Het leidde tot wereldwijde aandacht.

Uit zulke berichten blijkt dat het gebruik van drones in Nederland en andere Westerse landen voor veel mensen nieuws is. Tot dusver waren mensen wel bekend met het gebruik van drones, maar dan vooral in gebieden ver weg, zoals in Afghanistan, waar drones voor militaire toepassingen worden ingezet in afgelegen of gevaarlijke gebieden. De laatste tijd zijn drones echter in toenemende mate in het nieuws omdat ze ook dichterbij huis worden gebruikt. In tegenstelling tot de grote, vliegtuigachtige drones in Afghanistan, gaat het dichterbij huis vaker om kleinere helikoptertjes.

Drones zijn tegenwoordig eenvoudig en voor enkele honderden of zelfs tientallen euro's te koop via internet, speelgoedwinkels en hobbyzaken, waardoor alom wordt verwacht dat het gebruik van drones door burgers, bedrijven en overheden de komende jaren enorm zal toenemen. Deze ontwikkelingen roepen vragen op omtrent het gebruik van drones, zoals wat er allemaal (technisch) mogelijk is, wat zoal (juridisch) toegestaan is en wat (maatschappelijk) wenselijk is, bijvoorbeeld in relatie tot privacy. De discussie over zulke vragen is inmiddels volop losgebarsten.

Naar aanleiding van de ontwikkelingen op het gebied van drones is ook vanuit de Tweede Kamer aandacht voor dit onderwerp ontstaan. Vanuit de gedachte dat meer achtergrondkennis en -informatie wenselijk is, is in 2013 een motie van de Tweede Kamerleden Schouw (D66) en Segers (CU) aangenomen waarin de regering wordt verzocht onderzoek te laten uitvoeren naar het gebruik van onbemande luchtvaartuigen. In de motie wordt verzocht om

het uitvoeren van een vergelijking van de wet- en regelgeving met die in de ons omringende landen met betrekking tot het gebruik van drones. Daarnaast wordt verzocht de kaders voor benodigde wet- en regelgeving te formuleren, waarbij aandacht wordt geschonken aan de effecten op privacy en de wijze waarop privacy kan worden gewaarborgd. Ten slotte wordt in de motie verzocht om de verwachte kansen en bedreigingen van drones voor de nationale veiligheid en criminaliteit in kaart te brengen.¹ In de notitie 'Vrijheid en veiligheid in de digitale samenleving' heeft het kabinet bevestigd het voorgestelde onderzoek uit te zullen voeren.² In zijn brief van 5 februari 2014 aan de Tweede Kamer zegt de Minister van Veiligheid en Justitie toe dat in de opzet van het onderzoek in elk geval een aantal specifieke onderzoeksvragen zullen worden opgenomen.³ Deze vragen zijn ontleend aan de Toekomst- en onderzoeksagenda van de Tweede Kamer.⁴ Dit zijn de vragen die als uitgangspunt dienen voor dit onderzoek. Om bovenstaande vragen adequaat te kunnen beantwoorden, is allereerst een centrale vraagstelling voor dit onderzoek geformuleerd en zijn vervolgens de deelvragen herschikt en verder geduid. Dat heeft geleid tot de volgende centrale vraagstelling in dit onderzoek:

Wat zijn de verwachte kansen en bedreigingen van het gebruik van drones, in hoeverre bieden de huidige wettelijke kaders ruimte voor deze kansen alsmede voor maatregelen tegen deze bedreigingen en, voor zover die ruimte er niet is, wat zijn de contouren van de wet- en regelgeving die daarvoor wel ruimte zou bieden?

Het gaat hierbij om een verkennend onderzoek naar kansen en bedreigingen, niet om een onderzoek naar de wenselijkheid van de verschillende toepassingen van het gebruik van drones. Met andere woorden, deze vraagstelling bedoelt niet te suggereren dat alle mogelijkheden van het gebruik van drones ook daadwerkelijk benut zouden moeten worden.

De nadruk van het tweede deel van de vraagstelling ligt op wet- en regelgeving. In dit verkennend onderzoek worden de kaders van de huidige regelgeving geschetst en contouren beschreven van regelgeving die ruimte voor andere toepassingen biedt en/of bedreigingen tegengaat. Daarbij is het niet de bedoeling te suggereren dat de huidige wetgeving verruimd zou moe-

1 Zie *Kamerstukken II* 2013/14, 33 750 VI, nr. 67.

2 Zie *Kamerstukken II* 2013/14, 26 643, nr. 298.

3 Het gaat daarbij specifiek om de volgende onderzoeksvragen:

1 Wat zijn het nut, de noodzaak en de bedreigingen van het gebruik van drones?

2 Wat zijn de knelpunten van bestaande wet- en regelgeving op het gebied van het gebruik van drones door de overheid (voor civiele doeleinden) en door particulieren?

3 In hoeverre voldoet de wet- en regelgeving van de ons omringende landen met betrekking tot gebruik van drones aan de eisen van proportionaliteit en effectiviteit?

4 Wat zijn de contouren van de benodigde wet- en regelgeving om voorbereid te zijn op het gebruik van drones?

5 Wat zijn de verwachte kansen en bedreigingen van het gebruik van drones op de nationale veiligheid en de criminaliteit?

6 Wat zijn de mogelijke (negatieve) effecten van het gebruik van drones voor het gebied van privacy en op welke manier kan de privacy het meest effectief worden gewaarborgd?

4 Zie *Kamerstukken II* 2013/14, 32 224, nr. 8, p. 10.

ten worden om meer mogelijk te maken. De contouren zijn bedoeld om aan te geven hoe wetgeving eruit kan zien als er andere wenselijkheden worden geformuleerd vanuit de regering of het parlement.

Het doel van dit onderzoek is inzicht te verkrijgen in de implicaties voor wetgeving en beleid van het gebruik van drones. Hiertoe wordt allereerst in kaart gebracht wat voor soorten drones er bestaan en wat er technisch mogelijk is. Zo kan er worden gedacht aan drones die zijn uitgerust met camera's, maar ook aan drones met een geheel ander instrumentarium (denk daarbij aan geursensoren, audiosensoren, materiaal om branden te blussen, etc.). Daarnaast is er een verschil in autonomie tussen de verschillende soorten drones. Veel drones kunnen op afstand worden bestuurd, maar er zijn ook drones die gedeeltelijk of volledig autonoom zijn.

De mogelijke toepassingen van drones worden in dit onderzoek eveneens in kaart gebracht. Daarnaast komen vraagstukken aan bod die ingaan op waarborgen en bescherming tegen ongewenste effecten van het gebruik van drones. Hierbij valt onder andere te denken aan de manier van omgaan met het luchtruim en diverse privacy- en veiligheidsvraagstukken.

Tevens komt de vraag aan bod in hoeverre de huidige wetgeving voldoende ruimte biedt om de verschillende toepassingen van drones te kunnen faciliteren. Wat kan en mag binnen de huidige wetgeving?

De focus van dit onderzoek ligt op het gebruik van drones door de overheid voor civiele (dat wil zeggen niet-militaire) doeleinden en het gebruik van drones in de private sector. Bij het gebruik van drones in de private sector valt te denken aan het gebruik van drones om foto- en videorapportages vanuit de lucht te maken, gebouwen te inspecteren, maar ook in de landbouw om landmetingen te doen en gewassen te controleren. Het onderzoek is dus ook nadrukkelijk gericht op toepassingen buiten het domein van Veiligheid en Justitie. Het gebruik van drones voor militaire doeleinden valt echter buiten de scope van dit onderzoek.

Andere zaken die buiten de reikwijdte van dit onderzoek vallen zijn de historie van drones en de economische perspectieven van de drone-industrie.

Voor een kort overzicht van de historie verwijzen we naar het rapport van de The Hague Security Delta over drones (HSD, 2014). Meer informatie over de drone-industrie kan worden gevonden in Hayes et al. (2014). Vragen als 'welk gebruik van drones zou de overheid moeten stimuleren?' of 'vormen drones een innovatieve topsector voor Nederland?' komen niet aan bod in dit onderzoek. Verder geeft dit onderzoek geen antwoord op vragen over de publieke acceptatie van drones of over het draagvlak voor de inzet van drones (voor meer hierover, zie bijv. RPAS Steering Group, 2013).

Voor de beantwoording van de centrale onderzoeksvraag zijn op basis van de deelvragen uit de parlementaire stukken de volgende deelvragen⁵ geformuleerd:

- 1 Wat voor soorten drones bestaan er en wat is er technisch mogelijk?⁶
- 2 Wat zijn de kansen en de bedreigingen van het gebruik van drones? Wat zijn, in het bijzonder, de kansen en bedreigingen van het gebruik van drones voor de nationale veiligheid en de criminaliteit?⁷
- 3 Wat zijn de kaders van bestaande wet- en regelgeving in Nederland voor het gebruik van drones door de overheid (voor civiele doeleinden) en door particulieren en wat zijn daarbij knelpunten?⁸
- 4 Wat zijn de mogelijke (negatieve) effecten van het gebruik van drones op het gebied van privacy en op welke manier kan de privacy het meest effectief worden gewaarborgd?
- 5 Welke wet- en regelgeving bestaat er in de ons omringende landen met betrekking tot het gebruik van drones?⁹
- 6 Wat zijn de contouren van de benodigde wet- en regelgeving om voorbereid te zijn op het gebruik van drones?

In dit onderzoek worden niet alleen de huidige kansen en bedreigingen van het gebruik van drones beschreven, maar ook toekomstige ontwikkelingen. Daarbij is de horizon in de meeste gevallen korte termijn (een vooruitblik van 1-5 jaar). Daarenboven wordt in enkele gevallen ook een middellange termijn horizon (een vooruitblik van 10-15 jaar) verkend wat betreft de ontwikkelingen in drones (denk bijvoorbeeld aan de toenemende schaal waarop drones worden gebruikt, de verdergaande miniaturisering van drones en het gebruik van drones in zwermen) en de kansen en bedreigingen die deze ontwikkelingen met zich meebrengen.

1.2 Methodologie

De onderzoeksvragen in dit onderzoek worden beantwoord aan de hand van een literatuurstudie en interviews. De literatuurstudie is uitgevoerd op basis van een analyse van wetenschappelijke literatuur, vakliteratuur en media-berichten met betrekking tot het gebruik van drones. Bovendien is, met name

- 5 De volgorde van de vragen van het parlement is hier aangepast door de juridische vragen meer bij elkaar te plaatsen.
- 6 Deze onderzoeksvraag is toegevoegd aan de vragen van het parlement om meer achtergrond te bieden bij de beantwoording van de overige onderzoeksvragen.
- 7 Vraag 1 en 5 van het parlement zijn hier samengevoegd vanwege de overlap die er in deze vragen zit.
- 8 Deze vraag van het parlement is uitgebreid door een beschrijvend deel van de bestaande Nederlandse wet- en regelgeving toe te voegen aan de onderzoeksvraag.
- 9 Deze vraag van het parlement is uitgebreid door een beschrijvend deel van de bestaande wetgeving in omringende landen toe te voegen aan de onderzoeksvraag. De deelvraag naar eisen met betrekking tot proportionaliteit en subsidiariteit is weggelaten. Deze deelvraag is niet te beantwoorden. Proportionaliteit en subsidiariteit komen wel aan bod in hoofdstuk 5 bij de privacyrechtelijke kaders.

voor de juridische onderzoeksvragen (vraag 3, 4, 5 en 6), de huidige wet- en regelgeving en jurisprudentie met betrekking tot het gebruik van drones geanalyseerd. Daarbij stond de Nederlandse situatie centraal. Daarnaast is ook gekeken naar landen waar drones momenteel hoog op de agenda staan: België, Frankrijk, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Australië en de Verenigde Staten. Literatuur uit en over het buitenland was nodig om onderzoeksvraag 5 te beantwoorden, maar heeft ook bijgedragen aan het inventariseren van mogelijke payloads (voorwerpen en sensoren die aan een drone kunnen worden opgehangen), kansen en bedreigingen van het gebruik van drones. Voorbeelden uit het buitenland hebben ook gediend als inspiratie bij het formuleren van contouren van nieuwe wet- en regelgeving en ideeën over verdere privacywaarborgen. Voor de beantwoording van onderzoeksvraag 5 is evenwel geen uitputtend rechtsvergelijkend onderzoek gedaan. De reden hiervoor is dat dit een verkennend onderzoek is, waarbij slechts een vergelijking is gemaakt op enkele relevante punten, waaronder de inzet van opsporingsbevoegdheden, grondrechten en opvattingen over privacy.

Naast deze literatuurstudie zijn aanvullende interviews gehouden met experts op verschillende relevante vakgebieden. Om meer zicht te krijgen op welke typen drones en payloads er zijn en wat de toekomstige ontwikkelingen zijn, zijn gesprekken gevoerd met wetenschappers die drones ontwikkelen en met medewerkers van bedrijven die drones fabriceren en gebruiken. Om meer zicht te krijgen op de mogelijke toepassingen van drones, zijn gesprekken gevoerd met medewerkers van bedrijven die diensten met drones verlenen, zoals luchtfotografie en inspecties, en met organisaties die zulke diensten afnemen. In dat kader zijn ook organisaties in het veiligheidsdomein geïnterviewd, zoals politie en NCTV. Teneinde meer zicht te krijgen op de kansen en bedreigingen van het gebruik van drones zijn ook interviews gehouden met wetenschappers op het terrein van privacy, ethiek en grondrechten. Voor de juridische vragen in dit onderzoek zijn experts op het terrein van strafrecht, luchtvaartwetgeving en privacywetgeving geïnterviewd.

In totaal zijn er verdiepende interviews afgenomen bij zeventien verschillende stakeholders op het gebied van drones. Een volledig overzicht van de interviews is terug te vinden in bijlage 2. De interviews zijn afgenomen aan de hand van een semigestructureerde vragenlijst. Deze vragenlijst is opgebouwd aan de hand van een aantal topics, met binnen ieder topic puntsgewijs een aantal vragen. De vragenlijst diende voornamelijk als leidraad bij de interviews en is niet rigide gevolgd. De vragenlijst is wel gebruikt om bij te houden of ieder onderwerp voldoende aan bod is gekomen tijdens het betreffende interview. Voorafgaand aan elk interview is bekeken welke topics ter sprake zouden moeten komen en aan de hand daarvan is de vragenlijst voor het interview samengesteld. Aangezien de geïnterviewde stakeholders in ver-

schillende vakgebieden werkzaam zijn, waren niet alle topics voor ieder interview even relevant.

Om te komen tot een brede inventarisatie van mogelijke payloads, mogelijke toepassingen en mogelijke bedreigingen van het gebruik van drones zijn de literatuur en de interviews nog aangevuld met enkele gesprekken met andere organisaties (zie bijlage 2). Om de toepassingsdomeinen zo volledig mogelijk in kaart te brengen, zijn alle maatschappelijke sectoren nagelopen aan de hand van de structuur en opbouw van de (Nederlandse) rijksoverheid teneinde verdere toepassingen van drones op het spoor te komen. We realiseren ons dat dit onderzoek geen uitputtend beeld geeft van alle mogelijke toepassingen van drones, maar verwachten wel dat door deze brede aanpak de belangrijkste toepassingen in beeld zijn gebracht. Bij het inventariseren van mogelijke bedreigingen is een zelfde aanpak gevolgd. Wat betreft mogelijke bedreigingen op het gebied van privacy is geen complete *privacy impact assessment* (PIA) uitgevoerd, maar is wel gebruikgemaakt van de theorie op dat vlak (Wright & De Hert, 2012). Daarbij is het begrip privacy in eerste instantie ruim opgevat, door aan te sluiten bij meerdere gangbare opvattingen van wat onder privacy wordt verstaan, zoals in de EU bescherming van de persoonlijke levenssfeer (artikel 8 EVRM), in de VS het recht om met rust gelaten te worden (Warren & Brandeis, 1890), en (in zowel de EU als de VS) informatiele zelfbeschikking (Westin, 1967). Door deze ruime, niet-juridische opvatting te kiezen bij de inventarisatie van bedreigingen, komen ook effecten op de privacy in beeld die strikt juridisch bekeken mogelijk geen inbreuk op het recht op privacy vormen. Ter illustratie van dit punt: met behulp van drones iemand heimelijk filmen kan een (strafbare) inbreuk op iemands privacy betekenen, maar mogelijke *chilling effects* van drones op het gedrag van mensen (zie meer hierover in paragraaf 3.2) vormen geen (juridische) inbreuk op het recht op privacy. Voor de beantwoording van de juridische onderzoeksvragen is uiteraard veel nauwer aangesloten bij de huidige wet- en regelgeving op het gebied van privacy en de bescherming van persoonsgegevens.

1.3 Terminologie

Een belangrijk punt van aandacht bij dit onderzoek is de te gebruiken terminologie als het gaat om drones. Uit zowel de interviews als de literatuur is gebleken dat er verschillende termen in omloop zijn om drones te duiden. De verschillende termen hebben niet altijd exact dezelfde reikwijdte en verschillende stakeholders hebben verschillende voorkeuren voor de te gebruiken term. In deze paragraaf wordt eerst uiteengezet welke verschillende termen in gebruik zijn en wat hieronder wordt verstaan. Vervolgens worden argumenten voor en tegen het gebruik van de verschillende termen benoemd en

wordt duidelijk gemaakt waarom we in dit onderzoek de term drone gebruiken.

Drones

De term drone wordt structureel in de media gebruikt en is daarmee de term die bij het grote publiek het meest bekend is. 'Drone' is oorspronkelijk een Engels woord dat dar (mannetjesbij) betekent. Inmiddels is de term drone (een enkele keer gespeld als 'droom') ook in het Nederlands ingeburgerd. De term drone werd oorspronkelijk gebruikt voor militaire toepassingen en heeft nog steeds voor velen (hoewel afhankelijk van de betreffende sector) een militaire connotatie.¹⁰ Zoals aan het begin van dit hoofdstuk al werd geschetst, lijkt die connotatie langzaam te veranderen en worden drones in toenemende mate ook geassocieerd met civiele toepassingen dicht bij huis. Daarmee lijkt de associatie van afbeeldingen van drones ook langzaam te verschuiven van een drone als militair onbemand vliegtuig naar een drone als klein radiografisch bestuurbare helikoptertje doorgaans uitgerust met een camera. Onder de term drone worden in elk geval onbemande vliegtuigen en helikopters begrepen, maar doorgaans niet onbemande luchtballonnen, onbemande vliegende platforms, raketten en onbemande jetpacks ('raket-rugzakken', maar dan onbemand). De term drone komt niet voor in de wetgeving.

UAV en UAS

Naast de term drone wordt het meest gebruikgemaakt van de termen '*unmanned aerial vehicle*' (UAV) of '*unmanned aerial system*' (UAS).¹¹ UAV wordt gebruikt om het vliegende platform (eventueel voorzien van een payload) aan te duiden terwijl UAS een overkoepelende term is waarin ook het grondstation wordt meegenomen waarmee het platform wordt aangestuurd. Deze meer descriptieve termen worden voornamelijk gebruikt in de Verenigde Staten en andere Engelstalige landen, maar zijn ook in Nederland bekend als alternatief voor het woord drone. Een term die hier nauw mee samenhangt, is de Nederlandse vertaling van UAV: onbemand luchtvaartuig. Hoewel de term letterlijk genomen zeer breed is, worden er in praktijk dezelfde luchtvaartuigen onder verstaan als onder de term drone (dus wel onbemande vliegtuigen en helikopters, maar bijvoorbeeld niet raketten en onbemande luchtballonnen).

De termen UAV en UAS worden vooral in officiële stukken gebruikt, waaronder internationale verdragen en wetgeving in het buitenland (zie hoofdstuk 4 en 6). Onze indruk is dat deze termen, zeker wanneer de afkortingen worden gebruikt, bij een breed publiek onbekend zijn. Als gevolg daarvan zullen er mogelijk weinig of geen associaties zijn bij deze term. Bij professio-

10 Clark (2014a) traceert het eerste gebruik van de term drone tot de Amerikaanse marine in 1935.

11 Merk op dat de term UAS soms wordt geduid als afkorting van Unmanned Aerial System en soms als afkorting van Unmanned Aircraft System.

nals is de term UAV uiteraard wel bekend en lijkt het gebruik vrijwel equivalent aan de term drones, in elk geval als het gaat om wat eronder wordt verstaan. In de gevoerde interviews kwam naar voren dat enkele respondenten denken dat de termen UAV en UAS geen of een minder sterke militaire connotatie hebben, maar andere respondenten geven aan dat juist de afkortingen en de drieletterconjunction een militaire (soms eufemistische) connotatie dragen.

RPAS

Een andere relatief veelgebruikte term is '*remotely piloted aircraft systems*' (RPAS). De term RPAS wordt gebruikt om onbemande luchtvaartuigsystemen te duiden die op afstand bestuurd worden door een piloot. Hier zien we een verschil met de bovengenoemde termen, aangezien in deze term besloten ligt dat sprake moet zijn van een piloot, terwijl dat voor drones en UAV's strikt genomen niet noodzakelijk is. Zoals in het volgende hoofdstuk wordt beschreven, zijn er technologische ontwikkelingen waarbij drones steeds autonomer (bijvoorbeeld voorgeprogrammeerd of zelflerend) kunnen vliegen. De term RPAS wijst meer in de richting van radiografisch (of anderszins) bestuurbare vliegtuigen en helikopters, maar sluit autonoom vliegende systemen uit. Daarmee beschrijft de term RPAS dus een deelverzameling van de term drones of UAV/UAS. De term RPAS wordt regelmatig gebruikt in een wetgevinggerelateerde context in Nederland en de EU. Buiten de EU wordt de term veel minder gebruikt. De Nederlandse branchevereniging DARPAS is een voorstander van het gebruik van de term RPAS.

Overige termen

Er zijn nog meer termen in omloop, veelal termen die een deelverzameling van de term drones aanduiden, zoals '*Unmanned Combat Aerial Vehicle*' (UCAV), '*Micro Aerial Vehicle*' (MAV) en '*microcopter*'. Gelet op het brede, verkennende karakter van dit onderzoek zullen deze termen buiten beschouwing worden gelaten.

Verder zijn er de Nederlandse equivalenten van enkele termen. De term drone is, zoals gezegd aardig ingeburgerd in het Nederlands. De term UAV wordt doorgaans vertaald als onbemand luchtvaartuig en komt regelmatig voor in de Nederlandstalige literatuur. Het gaat dan vooral om officiële stukken; in de media komt de term drone vaker voor.

Tot slot worden ook de Nederlandse termen modelluchtvaartuig en radiografisch bestuurbare vliegtuig in bepaalde gevallen gebruikt, maar deze termen richten zich specifiek op onbemande luchtvaartuigen voor recreatief gebruik (zie paragraaf 4.2.1).

Gebruik in dit onderzoek

Om te voorkomen dat in dit onderzoeksrapport de verschillende termen te veel door elkaar gaan lopen, is ervoor gekozen zo veel mogelijk de term *drone* te hanteren. Hieronder worden de overwegingen bij deze keuze weergegeven.

De eerste overweging heeft betrekking op bruikbaarheid van de termen voor dit onderzoek. Omdat dit een breed, verkennend onderzoek is, heeft het niet de voorkeur te kiezen voor een term die slechts een deelverzameling van de bedoelde onbemande luchtvaartuigen includeert. Om die reden vallen termen als MAV en microcopter af. Deze termen dekken simpelweg niet de lading van de onderzoeksvragen. De term UCAV ligt zelfs buiten de scope van dit onderzoek. Ook de veelgebruikte term RPAS valt om deze reden af: juist omdat we ook de blik richten op toekomstige technologische ontwikkelingen, willen we autonome onbemande luchtvaartuigen niet uitsluiten. In sommige delen van dit rapport zullen meer specifieke termen, zoals modelluchtvaartuigen en radiografische bestuurbare vliegtuigjes wel worden gebruikt in een specifieke context.

De tweede overweging heeft betrekking op duidelijkheid en herkenbaarheid. Het gebruik van de term *drone* heeft als voordeel dat het een populaire term is, die zodanig is ingeburgerd dat voor veel lezers van dit rapport onmiddellijk duidelijk en herkenbaar zal zijn waar het over gaat. Daarnaast geven bedrijven die drones maken of met drones werken aan dat deze term hun voorkeur heeft, juist door de populariteit van de term. Iemand die meer over dergelijke systemen wil weten, zal zoeken op het woord *drone*. Het levert voor dergelijke bedrijven dus de meeste bekendheid op. Tegelijkertijd heeft de term *drone* het nadeel dat deze voor veel personen ook een militaire connotatie heeft. Dit is een nadeel omdat dit onderzoek zich juist expliciet niet richt op militaire toepassingen. We hopen dit argument te kunnen omkeren door in dit onderzoeksrapport te laten zien hoeveel niet-militaire toepassingen van drones er tegenwoordig zijn. Voor sommigen blijven de termen UAV en UAS ook een militaire connotatie te hebben. Bij de Nederlandse term onbemande luchtvaartuigen lijkt de militaire connotatie klein of afwezig.

De afkortingen UAV en UAS zijn waarschijnlijk niet meteen duidelijk bij een breed publiek. De meer descriptieve terminologie van Unmanned Aerial Vehicles en Unmanned Aerial Systems dekken de lading goed, maar liggen tegelijkertijd niet erg lekker in de mond.

De derde overweging betreft de keuze voor een Nederlandse of Engelse term. Omdat de technologische ontwikkelingen internationaal zijn, geven wij de voorkeur aan een internationale term boven een Nederlandstalige term. Zowel de termen *drone* als UAV/UAS komen veel voor in de literatuur. De term *drone* wordt veel gebruikt in publicaties in de media en vakbladen en

ook in enkele wetenschappelijke artikelen. De termen UAV en UAS komen veel voor in publicaties in vakbladen en in wetenschappelijke artikelen. De term RPAS komt aanzienlijk minder vaak voor. In Nederland en Europa wordt op het gebied van luchtvaartwet- en regelgeving gebruikgemaakt van de term RPAS. De term RPAS impliceert echter dat de drone altijd door een piloot wordt bestuurd. Zoals in de eerste overweging is aangegeven, willen we in dit onderzoek echter niet op voorhand uitsluiten dat drones ook autonoom kunnen vliegen. Daarom heeft de term RPAS niet onze voorkeur. De term ‘onbemande luchtvaartuigen’ is een duidelijke, bruikbare en herkenbare term die we in de ondertitel van het onderzoek hebben opgenomen. Uiteindelijk heeft de term drone onze voorkeur gekregen boven onbemand luchtvaartuig, omdat wij verwachten dat die term prettiger leest dan de term onbemand luchtvaartuig.

De keuze om in dit rapport de term drone te hanteren veronderstelt nadrukkelijk niet dat anderen, zoals bijvoorbeeld de overheid, dat ook zouden moeten doen. Zo is de term drone zeer waarschijnlijk niet bruikbaar bij het opstellen van wet- en regelgeving.

1.4 Opbouw van het rapport

In de volgende hoofdstukken wordt nader ingegaan op de eerder genoemde deelvragen. De eerste onderzoeksvraag komt aan bod in hoofdstuk 2. Hier wordt beschreven welke verschillende drones er zijn, wat de onderscheidende aspecten van bepaalde typen drones zijn, welke modellen op dit moment veel worden gebruikt, welke payloads aan drones gekoppeld kunnen worden en wat de mogelijke toekomstige ontwikkelingen op het gebied van drones zijn.

In hoofdstuk 3 komt de tweede onderzoeksvraag aan bod. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de verschillende toepassingen die drones in de praktijk (kunnen) hebben in zowel de publieke als private sector. Daarnaast zijn de kansen en bedreigingen van drones in kaart gebracht, waarbij ook is gekeken naar bedreigende toepassingen en risico's bij het gebruik van drones. In het bijzonder komen kansen en bedreigingen op het terrein van nationale veiligheid en criminaliteit aan bod.

Onderzoeksvraag 3 komt in hoofdstuk 4 aan bod, waarin de juridische kaders van het gebruik van drones worden geschetst. Deze kaders zijn onderverdeeld in (1) recreatief gebruik van drones, (2) commercieel en beroepsmatig gebruik in de private sector, en (3) beroepsmatig gebruik van drones in de publieke sector. Hierbij zijn signaleerde knelpunten beschreven en wordt aangegeven hoe met bepaalde knelpunten kan worden omgegaan. Het privacyrechtelijke kader in relatie tot het gebruik van drones, inclusief waar-

borgen voor de privacy, is een aparte onderzoeksvraag (onderzoeksvraag 4) en wordt afzonderlijk besproken in hoofdstuk 5.¹²

In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de wet- en regelgeving in de ons omringende landen (onderzoeksvraag 5). In hoofdstuk 7, tot slot, worden conclusies getrokken en contouren van mogelijke toekomstige wet- en regelgeving geschetst (onderzoeksvraag 6).

12 Een extra argument om het privacyrechtelijke kader los te bespreken van de andere juridische kaders is bovendien dat privacywetgeving (ook/deels) normerend is, terwijl andere wetgeving, zoals luchtvaartwetgeving, (vooral/deels) ordenend is en daarmee een ander karakter heeft.

2 Soorten drones

In dit hoofdstuk is een overzicht gemaakt van de voornaamste soorten drones. Vanzelfsprekend is dit hoofdstuk niet uitputtend en door de snel voortschrijdende technologische ontwikkelingen op dit gebied mogelijk al snel weer gedateerd. De categorieën drones blijven naar verwachting langer onveranderd en de voornaamste modellen met mogelijke sensoren en andere instrumenten zullen ook de komende jaren een belangrijke rol binnen dit vakgebied spelen.

Het is van belang om een duidelijk onderscheid te maken tussen enerzijds de drone als platform en anderzijds het scala aan instrumenten dat eraan kan worden gekoppeld, de zogenoemde payload. De drone kan in deze context het best worden gezien als een vliegend platform dat geschikt gemaakt kan worden voor verschillende doeleinden. Deze doeleinden worden op hun beurt mogelijk gemaakt door de specifieke payload van de drone. Allereerst zijn in dit hoofdstuk de verschillende typen drones en hun technische eigenschappen beschreven (paragraaf 2.1). Vervolgens zijn de mogelijke payloads op een rij gezet (paragraaf 2.2) en ten slotte zijn de verwachte ontwikkelingen op het gebied van drones op de korte en middellange termijn geschetst (paragraaf 2.3). Dit hoofdstuk geeft antwoord op de eerste onderzoeksvraag (*‘Wat voor soorten drones bestaan er en wat is er technisch mogelijk?’*).

2.1 Typen drones en hun technische eigenschappen

Alvorens in te gaan op veelgebruikte modellen drones, is het van belang om een aantal verschillen in eigenschappen te duiden. Het meest opvallende onderscheid is hetgeen we hier aanduiden als het type drone. Daarmee bedoelen we het veelgebruikte onderscheid tussen *fixed-wing*-systemen, *multi-rotor*-systemen en overige systemen. Met overige systemen bedoelen we hybride systemen die zowel *fixed-wing* als *multi-rotor* zijn maar ook orni-thopters en drones met omloopmotoren. Hierbij gaat het vooral om de techniek die wordt gebruikt om de drone in de lucht te houden. Dit onderscheid is zeer bepalend voor de vorm en het uiterlijk van de drone. Daarnaast is er een onderscheid te maken in de autonomie van de drone, variërend van volledige autonomie tot volledig op afstand bestuurd door een piloot. Een ander onderscheid is het verschil in grootte van drones, variërend van drones ter grootte van een insect tot drones ter grootte van een vliegtuig. Verder is het gewicht van drones een onderscheidende variabele waarop gecategoriseerd kan worden. Dit gewicht kan variëren van enkele grammen tot honderden kilo's. Het laatste onderscheidende aspect dat we benoemen, is het verschil in de gebruikte energiebron. Het is van belang om deze verschillen apart te duiden omdat de verschillende soorten toepassingen (zie hoofdstuk 3) mogelijk worden gemaakt door gradaties in deze verschillen. Daarnaast worden drones veelal op een of meer van deze eigenschappen gecategoriseerd.

2.1.1 *Voornaamste typen drones*

Een belangrijk onderscheidend aspect binnen de verschillende soorten drones is het type drone. De voornaamste typen drones zijn fixed-wingsystemen en multi-rotorsystemen. De meeste drones zijn onder te brengen in een van deze twee categorieën. Daarbuiten bestaan andersoortige drones die we onder de categorie ‘overig’ zullen beschrijven. Hierbij valt te denken aan hybride drones die onder zowel fixed-wingsystemen als multi-rotorsystemen vallen, zoals ornithopters.

Fixed-wingsystemen

De term ‘fixed-wing’ is een term uit de luchtvaart voor vliegende toestellen die starre, vaste vleugels gebruiken om in combinatie met een bepaalde snelheid liftkracht te genereren. Traditionele vliegtuigen zijn hier uiteraard een voorbeeld van. Daarnaast vallen verschillende soorten gliders hier ook onder. Hierbij valt te denken aan een hangglider of paraglider, maar een simpel papieren vliegtuigje is hier ook een voorbeeld van. Een derde deelverzameling van fixed-wingsystemen zijn vliegers die vastzitten aan een bepaald punt op de grond. Vliegers en gliders worden voornamelijk voor recreatieve doeleinden gebruikt. Op het gebied van fixed-wingdrones komen de traditionele vliegtuigen veruit het meest voor. Een bekend voorbeeld is de veelgebruikte ‘Raven’. Later in dit hoofdstuk zullen we dieper op deze drone ingaan.

Multi-rotorsystemen

Multi-rotorsystemen behoren tot de ‘*rotorcraft*’. Onder rotorcraft vallen alle vliegtoestellen die liftkracht genereren door middel van ronddraaiende rotorbladen. Een voorbeeld van een rotorcraft is een traditionele helikopter. Rotorcrafts kunnen een of meerdere rotoren gebruiken. Drones op basis van een rotorsysteem zijn meestal uitgerust met meerdere kleine rotoren: de multi-rotorsystemen. Deze drones hebben veelal vier of meer rotoren om in de lucht te blijven. Een voorbeeld van een drone met een multi-rotorsysteem is de op dit moment veelgebruikte *DJI Phantom*. Deze drone gebruikt vier rotoren om in de lucht te blijven en wordt later in dit hoofdstuk nader beschreven.

De verschillen tussen een fixed-wingdrone als de Raven en een multi-rotordrone als de *DJI Phantom* zijn vooral van belang bij de mogelijke toepassingen. Zo kan een multi-rotordrone stilhangen waardoor details beter in beeld kunnen worden gebracht. Daarnaast heeft een multi-rotordrone geen startbaan nodig en maakt hij minder lawaai, hetgeen bijvoorbeeld een voordeel kan zijn bij heimelijke toepassingen. Aan de andere kant is een fixed-wingdrone meer geschikt om lange afstanden af te leggen en kan hij hogere snelheden bereiken dan een multi-rotordrone. De verschillende toepassingen van drones worden in hoofdstuk 3 nader besproken.

Overige systemen

Het onderscheid tussen fixed-wing- en multi-rotorsystemen is enerzijds niet altijd scherp en anderzijds niet altijd volledig. Naast de fixed-wing- en multi-rotorsystemen zijn er hybride systemen die van beide systemen gebruikmaken en dus eigenlijk niet eenduidig tot een van deze typen kunnen worden gerekend. Een voorbeeld hiervan is de ‘*hybrid quadcopter*’. Deze drone kan door middel van rotoren verticaal opstijgen en landen, maar door middel van vleugels wel langere afstanden vliegen.¹³

Ook zijn er typen drones die minder vaak voorkomen en die duidelijk buiten de hierboven beschreven typen fixed-wing-, multi-rotorsystemen of combinaties daarvan vallen. Een categorie drones die niet onder de eerste twee typen valt, zijn de ‘ornithopters’. Ornithopters vliegen door met hun vleugels te klappen zoals insecten of vogels. De meeste van deze ornithopters zijn op dezelfde schaal gebouwd als de dieren en insecten waar ze op gebaseerd zijn. Deze kleine drones zijn op dit moment nog erg in ontwikkeling en worden in het huidige werkveld nog niet veel gebruikt. Een voorbeeld van een ornithopter is de ‘*Micromechanical Flying Insect*’, ontwikkeld door de universiteit van Californië (Wood, Avadhanula, Menon & Fearing, 2003). Deze drone is nog steeds in ontwikkeling en moet uiteindelijk een drone worden die qua grootte en manier van voortbewegen op een vlieg lijkt. Een ander voorbeeld van een ornithopter is de aan de TU Delft ontwikkelde ‘*Delfly Explorer*’; een drone die vliegt als een libelle. In paragraaf 2.1.5 wordt deze drone uitgebreider beschreven.

Andere drones die niet in de twee hoofdcategorieën vallen, zijn drones die op straalmotoren werken. Een voorbeeld is de ‘*T-Hawk*’.¹⁴ Deze drone wijkt af van de andere systemen omdat hij omloopmotoren aan de onderkant heeft zitten waardoor deze drone meer op een onbemand (hydro)jetpack lijkt dan op een van beide hoofdcategorieën (Ackerman, 2011). Voor de volledigheid noemen we hier ook onbemande luchtballonnen (gevuld met bijvoorbeeld hete lucht, waterstof of helium). Door de lucht in de ballon te verwarmen stijgt hij op. Door de lucht op temperatuur te houden, kan de ballon in de lucht blijven. Ook kan de ballon worden gevuld met gassen die een lagere dichtheid hebben dan lucht waardoor de ballon in de lucht blijft. Onbemande luchtballonnen zijn een aparte categorie onbemande luchtvaartuigen, maar worden niet snel als drone aangeduid (zie hoofdstuk 1). Hetzelfde geldt voor raketten en raketruzakken: ook dit zijn onbemande luchtvaartuigen die niet snel als drone worden aangeduid.

13 Zie voor meer informatie: <http://latitudeengineering.net/products/hybrid-quadrotor/> (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

14 Zie voor meer informatie: <http://aerospace.honeywell.com/thawk> (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

2.1.2 *Mate van autonomie*

Doordat er geen piloot in een drone aanwezig is, hebben drones per definitie een bepaalde mate van autonomie. Er zijn echter verschillende gradaties van autonomie te onderscheiden. De mate waarin drones zichzelf in de lucht kunnen houden, de automatische stabilisatie, laten we in deze paragraaf verder buiten beschouwing.

Het is van belang om eerst een onderscheid te maken tussen automatische systemen en autonome systemen. Een automatisch systeem is van te voren volledig geprogrammeerd en kan een van te voren geprogrammeerd traject afleggen. Autonome systemen verschillen van automatische systemen door het feit dat ze in tegenstelling tot automatische systemen zelf een traject kunnen kiezen, op basis van een bepaald doel. Autonome systemen kunnen met onvoorspelbare situaties omgaan door het maken van keuzes op basis van een set geprogrammeerde regels. Automatische systemen hebben deze keuzevrijheid niet (USDoD, 2011).

Het Amerikaanse ministerie van Defensie onderscheidt in zijn *roadmap* een viertal gradaties van autonomie (USDoD, 2011). Hoewel de roadmap meer op de militaire kant van het dronespectrum is gericht, is de typologie wat betreft autonomie ook bruikbaar voor andere drones. Het laagste niveau is een menselijk bestuurd systeem waarbij een menselijke operator alle beslissingen neemt. Dit systeem heeft geen autonome controle over zijn omgeving. Een niveau hoger is een menselijk gedelegeerd systeem waarbij het systeem bepaalde functies uit kan voeren als daar opdracht toe wordt gegeven, zonder verdere menselijke input nodig te hebben. Hierbij valt te denken aan geautomatiseerde besturing en motorfuncties die door een persoon moeten worden geactiveerd en gedeactiveerd. Het derde niveau is een systeem onder toezicht van een persoon waarbij het systeem een verscheidenheid aan functies uit kan voeren na het krijgen van permissies of sturing van de persoon. Zowel het systeem als de persoon kunnen op basis van waargenomen data bepaalde gedragingen initiëren. Het laatste niveau is een volledig autonoom systeem. Dit systeem krijgt bepaalde doelen ingeprogrammeerd en vertaalt deze zelf in de benodigde acties, zonder verdere menselijke interventie. In geval van nood kan er wel worden ingegrepen.

2.1.3 *Grootte en gewicht*

Naast verschillen in de mate van autonomie zijn er ook verschillen in grootte en gewicht tussen drones. Clarke (2014a) maakt een simpel onderscheid tussen grote en kleine drones, maar deelt kleine drones op in subcategorieën. Clarke gebruikt grote drones als referentiecategorie en geeft voor grote drones ook een indicatie van de ondergrens van het gewicht van deze drones:

150 kg voor fixed-wingdrones en 100 kg voor multi-rotordrones. De Inspectie Leefomgeving en Transport van het ministerie van Infrastructuur en Milieu maakt onderscheid tussen lichte en zware drones, waarbij de lichte drones alle drones onder de 150 kg omvatten en de zware drones alles daarboven (ILT, 2013).

In dit onderzoek spreken we eveneens van grote en kleine drones, maar leggen andere criteria aan, aangezien de focus niet bij grote drones vanaf 150 kg ligt, maar voornamelijk bij de kleinere fixed-wing- en multi-rotorsystemen. In dit onderzoek wordt onder grote drones verstaan: drones die tussen de 20 kg en 150 kg wegen voor fixed-wingdrones en tussen de 25 kg en 100 kg wegen voor multi-rotordrones. Kleine drones zijn dan drones tot 20 resp. 25 kg.

We hebben er daarom voor gekozen om binnen de categorie kleine drones de categorie ‘minidrones’ te hanteren. Minidrones zijn de kleinere drones die in gewicht kunnen variëren van enkele grammen tot hooguit een paar kilogram. Deze drones kunnen geschikt zijn voor *indoor* toepassingen (zie hoofdstuk 3), maar worden nu ook veel voor recreatieve doeleinden gebruikt. Voorbeelden van deze drones worden in paragraaf 2.1.5 gegeven.

2.1.4 *Verschillen in gebruikte energiebron*

Een ander onderscheidend aspect van drones is de gebruikte energiebron. Uit interviews met bedrijven die drones fabriceren en gebruiken, is een vier-tal energiebronnen naar voren gekomen: (1) traditionele vliegtuigbrandstof, (2) accu, (3) brandstofcel en (4) zonne-energie.

Vliegtuigbrandstof

Traditionele vliegtuigbrandstof (kerosine) wordt voornamelijk gebruikt bij drones die in de categorie grote drones vallen. Dit zijn veelal fixed-wing onbemande vliegtuigen. Een voorbeeld van een drone op vliegtuigbrandstof is de militaire ‘*Predator*’. Deze drone wordt veel gebruikt door het Amerikaanse leger en kan worden uitgerust met tal van sensoren, maar ook met raketten en andere munitie.¹⁵ Deze drones vallen verder buiten de scope van dit onderzoek.

Accu

Accu’s worden veelal gebruikt in de kleinere multi-rotorsystemen. Deze systemen leggen minder grote afstanden af en hoeven doorgaans minder lang operationeel te blijven dan de drones die vliegtuigbrandstof gebruiken. Daar-

15 Voor meer informatie over de Predator en andere veelgebruikte militaire drones, zie bijvoorbeeld: <http://science.howstuffworks.com/predator1.htm> en www.deagel.com/Unmanned-Combat-Air-Vehicles.htm (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

naast worden deze drones ook veel in de recreatieve sfeer gebruikt en is het voor de consument praktischer als de drone door middel van een accu kan functioneren. Een voorbeeld van een veelgebruikte multi-rotordrone met een accu is de DJI Phantom.¹⁶

Brandstofcel

Een brandstofcel is een elektrochemisch apparaat dat chemische energie uit brandstof direct omzet in elektrische energie. Doordat er geen omzettingen in thermische en mechanische energie nodig zijn, wordt de energie op een efficiënte en milieuvriendelijkere manier opgewekt. Brandstofcellen worden op dit moment nog weinig gebruikt voor drones. Op dit moment is het toepassen van een brandstofcel alleen in fixed-wingdrones mogelijk. Dit heeft voornamelijk te maken met het relatief grote gewicht van een brandstofcel, waardoor de lichte drones al snel te zwaar worden. Een groot voordeel van brandstofcellen is wel dat de drones veel langer kunnen vliegen als ze met een dergelijke cel zijn uitgerust. Een voorbeeld van een drone met een brandstofcel is de 'Stalker', die dankzij een brandstofcel acht uur in plaats van twee uur in de lucht kan blijven.¹⁷

Zonne-energie

Drones op zonne-energie komen (nog) niet veel voor. Op dit moment zijn er vooral fixed-wingsystemen die zonne-energie als energiebron gebruiken. Deze energiebron levert een laag rendement op en is daarom minder geschikt voor veel toepassingen van multi-rotorsystemen. Voor kleine ornithopters is deze energiebron wel geschikt. Drones op zonne-energie hebben veel media-aandacht getrokken toen zowel Google als Facebook een fabrikant in dergelijke drones in de arm namen met als doel om deze drones permanent in de atmosfeer te laten vliegen en zo meer mensen op het internet aan te kunnen sluiten.¹⁸

2.1.5 Veelgebruikte modellen

In deze paragraaf worden de meest gebruikte modellen drones benoemd en kort beschreven. In het huidige en zich snel ontwikkelende dronelandchap zijn tal van modellen drones te onderscheiden. Naarmate deze technologie populairder wordt, neemt het aantal modellen ook snel toe. Het is daarom nodig een selectie te maken in de modellen drones die wij hier beschrijven. We hebben ervoor gekozen om bij het beschrijven van modellen drones vooral te letten op aandacht in de media en verkrijgbaarheid voor de over-

16 Zie bijvoorbeeld www.techtimes.com/articles/5360/20140412/new-dji-phantom-drone-is-faster-and-boasts-longer-battery-life.htm (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

17 Zie bijvoorbeeld www.popularmechanics.com/technology/military/planes-uavs/longer-lasting-drones-powered-by-fuel-cells-15425554 (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

18 Zie bijvoorbeeld www.theguardian.com/technology/2014/mar/28/facebook-buys-uk-maker-solar-powered-drones-internet en www.bbc.com/news/business-27029443 (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

heid, het bedrijfsleven en de burger. Dit zorgt ervoor dat de selectie van modellen die hieronder zijn beschreven, bestaat uit de meest gebruikte en bekendste modellen die op dit moment beschikbaar zijn. De modellen zijn beschreven van klein naar groot.

Delfly Explorer

De Delfly Explorer is zoals eerder gezegd een door de TU Delft ontwikkelde drone die vliegt als een libelle. De drone kan geheel autonoom opstijgen en vliegen binnen een bepaalde ruimte, waarbij obstakels zelfstandig worden ontweken door de twee camera's waarmee de drone is uitgerust. De drone weegt 20 gram en de vliegtijd is slechts negen minuten doordat de batterij aan grootte- en gewichtsrestricties is gebonden. De drone zou in de toekomst gebruikt kunnen worden om locaties te verkennen, maar ook als controleur in kassen om te kijken of fruit al rijp is en om luchtfoto's te maken.¹⁹

De Delfly Explorer is een interessant voorbeeld van de ontwikkelingen die in de drone-industrie gaande zijn. Drones worden namelijk steeds kleiner en lichter. In paragraaf 2.3 worden dergelijke toekomstige ontwikkelingen nader besproken.

In figuur 2.1 is de Delfly Explorer weergegeven.

Figuur 2.1 Delfly Explorer



DJI Phantom

De DJI Phantom is een multi-rotorsysteem met vier rotoren, gericht op recreatief gebruik. Hij vertoont veel overeenkomsten met de hieronder beschreven Parrot A.R. Drone, zowel op het gebied van toepassingen als werking. De drone is standaard uitgerust met een camera en kan worden bestuurd met

¹⁹ Zie www.delfly.nl/explorer.html (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

een smartphone of met een controller door middel van WiFi-technologie. Met een smartphone kunnen eveneens foto's en filmpjes worden gemaakt en kan de camera worden bestuurd. De drone kan zo'n 54 km/u vliegen en kan ongeveer 25 minuten in de lucht blijven voordat de batterij leeg is. Net als de Parrot AR Drone, kan de Phantom door het instellen van hoogte en *waypoints* zelfstandig opstijgen en vliegen, opnames maken en weer terugkeren. Een groot verschil met de Parrot AR Drone is dat de Phantom duurder is en meer gericht is op consumenten die een drone willen voor fotografie of film. Daarnaast ligt de nadruk bij de Phantom niet op het spelen van spelletjes.²⁰ In figuur 2.2 is een afbeelding van een Phantom weergegeven.

Figuur 2.2 Phantom drone



Bron: www.flickr.com/photos/96018577@N00/14117873974/. Craig Wilkinson – Photography via <http://compfight.com>. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0>.

Altura Zenith

De Altura Zenith is een in 2014 in Nederland ontwikkelde multi-rotordrone. De drone heeft acht rotoren die op vier punten zijn gemonteerd. Door een speciale adapter kan er worden geschakeld tussen verschillende sensoren. Het is dus mogelijk om de drone voor verschillende toepassingen te gebruiken zonder dat er grote aanpassingen nodig zijn. De drone kan worden bestuurd met een controller of een tablet en kan gedurende 50 minuten opereren in een omtrek van 2500 meter, tot twee kilometer hoogte. De drone kan maximaal 3 kilo aan payload meedragen. De Altura Zenith is voornamelijk bedoeld voor bedrijven die inspecties uitvoeren, gebieden willen beveiligen of foto's willen nemen.²¹ In figuur 2.3 is een afbeelding van de Altura Zenith weergegeven.

²⁰ Zie www.dji.com/product/phantom-2 (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

²¹ Zie www.aerialtronics.com/nl/altura-zenith/ (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

Figuur 2.3 **Altura Zenith**

Bron: Aerialtronics

Parrot AR Drone

De Parrot A.R. Drone is een drone die voornamelijk gericht is op recreatief gebruik. De drone is een multi-rotorsysteem dat relatief eenvoudig kan worden bestuurd met een smartphone of tablet. De drone blijft tussen de 12 tot 18 minuten in de lucht. Hij weegt ongeveer 400 gram, kan met een snelheid van 18 km/u vliegen en heeft een bereik van zo'n 50 meter. De Parrot A.R. Drone is uitgerust met twee camera's, WiFi- of Bluetooth-technologie en kan door middel van zogenoemde gps-waypoints een vooraf geprogrammeerde route vliegen. Naast software om foto's en video's te maken zijn er zijn er diverse spelletjes beschikbaar die met de drone kunnen worden gespeeld. Zo is er een racespel en zijn er diverse schietspellen beschikbaar die met behulp van augmented reality kunnen worden gespeeld. Door van te voren bepaalde instellingen mee te geven, zoals het op een bepaalde hoogte gaan vliegen en daar stationair blijven hangen, kan de drone deze taken verder zelfstandig uitvoeren.²² De Parrot AR Drone heeft tot veel commotie geleid op het gebied van surveillance en privacy, bijvoorbeeld in Duitsland (Mortimer & Parrot, 2011). Deze drone voor recreatief gebruik behoort tot de populairste drones en is ook in Nederland bij diverse winkels en webshops te koop, waardoor deze drones voor een groot publiek beschikbaar zijn. In figuur 2.4 is een afbeelding van een Parrot AR Drone weergegeven.

22 Zie <http://ardrone2.parrot.com/> (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

Figuur 2.4 Parrot AR Drone

Bron: www.flickr.com/photos/57499798@N00/14012085485/. Lima Pix via <http://compfight.com>.
<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>.

Raven

De Raven is een in 2002 ontwikkelde fixed-wingdrone. Op dit moment is deze drone de meest gebruikte drone ter wereld. Ook deze drone is oorspronkelijk ontwikkeld voor het Amerikaanse leger, maar wordt inmiddels veelvuldig door andere landen – waaronder Nederland – ingezet. De drone is ontwikkeld voor surveillancetaken en kan van afstand worden bestuurd of worden geprogrammeerd voor een autonome operatie. De Raven heeft een spanwijdte van 1,37 meter, weegt zo'n 2 kg, kan 60 tot 90 minuten in de lucht blijven binnen een straal van 10 km, en is uitgerust met een optische camera en infraroodcamera. In tegenstelling tot veel fixed-wingsystemen, kan de Raven opstijgen door het luchtvaartuig in de lucht te gooien, net als sommige gewone modelvliegtuigen. De Raven landt door naar een ingeprogrammeerd landingspunt te vliegen en daar gecontroleerd naar beneden te glijden. De Raven is zo gebouwd dat hij bij de landing uit elkaar valt om zo de schokken van het landen te kunnen dempen.²³

De Raven wordt op dit moment ook door de Nederlandse Defensie gebruikt. De Raven kent binnen Nederland verschillende toepassingen, zoals het verzamelen van informatie bij (a) het bestrijden van een crisis, (b) het voorkomen van calamiteiten, (c) het handhaven van de strafrechtelijke rechtsorde en (d) het handhaven van de openbare orde. De Raven wordt door Defensie zelf gebruikt en door Defensie ingezet op verzoek van civiele autoriteiten.²⁴ In figuur 2.5 is een afbeelding van de Raven opgenomen.

²³ Zie www.avinc.com/uas/small_uas/raven/ en www.defensie.nl/organisatie/landmacht/inhoud/materieel/vliegtuigen-en-helikopters/raven-mini-uav (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

²⁴ Zie www.defensie.nl/organisatie/landmacht/inhoud/materieel/vliegtuigen-en-helikopters/raven-mini-uav (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

Figuur 2.5 Raven die wordt gelanceerd

Bron: www.flickr.com/photos/33252741@N08/4644178019/. The National Guard via <http://compfight.com.https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>.

ScanEagle

De ScanEagle is een fixed-wingdrone die in 2004 in gebruik is genomen. De drone dient als surveillance-instrument, is uitgerust met een optische en/of een infraroodcamera en kan meer dan 20 uur in de lucht blijven. De spanwijdte van de drone is 3,1 meter, de lengte 1,2 meter, het gewicht 18 kg en de kruissnelheid 89 km/u.

Om de drone te lanceren is geen startbaan nodig. De drone wordt door middel van pneumatische druk gelanceerd. Voor de landing is eveneens geen baan nodig. De drone wordt door middel van een 'skyhook'-systeem uit de lucht gehaald. Dit start- en landingssysteem verschilt ten opzichte van andere fixed-wingdrones omdat er weinig ruimte nodig is om de drone te laten starten en landen.²⁵

Een belangrijke reden om nader op de ScanEagle in te gaan, is het feit dat de Nederlandse Defensie de drone ook heeft aangeschaft. In Nederland kan deze drone alleen door Defensie zelf gebruikt worden. De drone wordt voor zover wij weten op dit moment niet voor politiedoeleinden gebruikt. De belangrijkste taken van de drone vallen onder de zogenoemde 3D-taken; *dull*, *dangerous* en *dirty*. Deze taken omvatten onder andere saai werk zoals lange surveillances, gevaarlijk werk zoals het in kaart brengen van branden, en vies werk zoals het in kaart brengen van industriële rampen met chemische stoffen.²⁶ In figuur 2.6 is een afbeelding van de ScanEagle weergegeven.

²⁵ Zie www.boeing.com/boeing/defense-space/military/scaneagle/ en www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104532/scan-eagle.aspx (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

²⁶ Zie www.defensie.nl/onderwerpen/innovatie/inhoud/scaneagle (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

Figuur 2.6 ScanEagle



Bron: www.flickr.com/photos/48399297@N04/9471285597/. Defence Images via <http://compfight.com>.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0>.

Samenvattend hebben we een viertal kenmerken benoemd waarmee we de voornaamste verschillen tussen de genoemde drones en hun technische eigenschappen willen duiden. Deze kenmerken zijn in een overzicht weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Overzicht besproken kenmerken drones

Kenmerken	Delfly Explorer	DJI Phantom	Altura Zenith	Parrot A.R. Drone	Raven	Scaneagle
<i>Type drone</i>						
Fixed-wingsysteem	-	-	-	-	X	X
Multi-rotorsysteem	-	X	X	X	-	-
Overige systemen	X	-	-	-	-	-
<i>Autonomie</i>						
Menselijk bestuurd systeem	-	X	X	X	X	X
Menselijk gedelegeerd systeem	-	X	X	X	X	X
Systeem onder toezicht van een persoon	X	-	-	-	-	-
Volledig autonoom systeem	-	-	-	-	-	-
<i>Grootte/gewicht</i>						
Grote drone (25-150 kg)	-	-	-	-	-	-
Kleine drone (2-25 kg)	-	X	X	X	X	X
Mini-drone (tot 2 kg)	X	-	-	-	-	-
<i>Energiebron</i>						
Vliegtuigbrandstof	-	-	-	-	-	X
Accu/batterij	X	X	X	X	X	-
Brandstofcel	-	-	-	-	-	-
Zonne-energie	-	-	-	-	X	-

2.2 Typen payloads

Zoals eerder aangegeven, is het functioneren van een drone in de praktijk een samenspel van het platform en de payload. Het schetsen van een duidelijk beeld van de verschillende soorten drones is op zichzelf dan ook niet voldoende. Naast dit vliegende platform zijn de mogelijke payloads minstens zo belangrijk. In het volgende hoofdstuk zal blijken dat veel toepassingen sterk zijn gekoppeld aan de gebruikte payload en dat veel afhangt van de manier van inzet. In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de mogelijke payloads die aan een drone kunnen worden meegegeven. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten sensoren en overige payloads. Het aantal verschillende payloads dat aan drones is mee te geven is vrijwel eindeloos. Vrijwel ieder voorwerp is als payload aan een drone mee te geven, behoudens beperkingen in gewicht en volume. Het is echter de vraag in hoeverre de verschillende mogelijke payloads in de praktijk van waarde zullen zijn. Dat zal op de middellange termijn duidelijk moeten worden. We pretenderen dan ook niet een uitputtend overzicht van alle mogelijke payloads te schetsen. De focus ligt op de in de praktijk veel gebruikte en daarnaast interessante payloads. In hoofdstuk 3 wordt dieper ingegaan op de toepassingen die mogelijk worden gemaakt door deze payloads.

2.2.1 Sensoren

Camera's en microfoons

De meest gebruikte sensoren die als payload aan een drone kunnen worden meegegeven, zijn camera's en (meestal in combinatie daarmee) microfoons. Deze sensoren worden bij de meeste drones zelfs standaard meegeleverd. Camera's zijn er in verschillende soorten. Zo zijn er naast de gewone video-camera ook camera's met nachtzicht en camera's die het infraroodspectrum in beeld kunnen brengen. De meeste toepassingen van drones worden mogelijk gemaakt door camera's en in mindere mate microfoons. Voorbeelden van mogelijke toepassingen zijn inspectie van infrastructuur, observatie van personen door de politie en het maken van foto- en videomateriaal voor de media. Maar ook het maken van *selfies* met drones behoort tot de huidige mogelijkheden. De mogelijke toepassingen van drones worden in hoofdstuk 3 uitgebreid besproken.

Biologische sensoren

Biologische sensoren zijn sensoren die de aanwezigheid van verschillende micro-organismen kunnen waarnemen. Daarnaast kunnen deze sensoren biologische factoren meten zoals de samenstelling van organismen en de cellen waar ze uit bestaan. Dergelijke sensoren kennen veel toepassingen in de biologie. Het is goed voor te stellen dat deze sensoren in combinatie met een drone tot nieuwe mogelijkheden kunnen leiden. In hoofdstuk 3 wordt verder

ingegaan op de mogelijke toepassingen van biologische sensoren in combinatie met drones.

Chemische sensoren

Chemische sensoren ('*sniffers*') zijn sensoren die de chemische samenstelling van stoffen kunnen meten. Hierbij valt te denken aan het meten van concentraties fijnstof of andere stoffen in de lucht, maar ook het meten van stoffen in water of in de grond. Deze sensoren hebben realistische toepassingen bij het opsporen van milieudelicten maar ook bij het controleren op giftige stoffen in de lucht als gevolg van een fabrieksbrand. In combinatie met drones kunnen deze sensoren van waarde zijn bij dergelijk gevaarlijk werk. Gerelateerd aan chemische sensoren zijn sensoren die radioactieve deeltjes of straling kunnen detecteren.

Meteorologische sensoren

Onder deze sensoren vallen alle instrumenten die meteorologische fenomenen kunnen waarnemen zoals windsnelheid, temperatuur en luchtvochtigheid. Deze sensoren hebben veel toepassingen in de meteorologie, zoals het voorspellen van het weer, het monitoren van orkanen en het observeren van het smelten van de ijskappen. Het is reeds mogelijk om dergelijke sensoren ook in combinatie met drones te gebruiken, vooral in onherbergzame gebieden en onder gevaarlijke omstandigheden.

2.2.2 Overige payloads

Naast de hierboven genoemde sensoren zijn er ook andere payloads voor drones denkbaar. Eigenlijk is het mogelijk om elk voorwerp als payload aan een drone mee te geven. Zo kunnen drones worden uitgerust met voorwerpen die ergens moeten worden afgeleverd, zoals postpakketten, maaltijden, medicijnen en bevoorrading voor boorplatformen maar ook smokkelwaar zoals drugs en andere illegale goederen. Het in de praktijk brengen van dergelijke payloads is op dit moment sterk in ontwikkeling. Het betreft voornamelijk realistische mogelijkheden voor op de korte en middellange termijn. Een andere categorie van nog niet genoemde payloads zijn aan geweld gerelateerde payloads. Hierbij valt te denken aan vuurwapens of bommen. Dergelijke payloads worden op dit moment alleen in het buitenland toegepast bij bijvoorbeeld militaire drones. Een derde categorie payloads zijn payloads die aan reclame gerelateerd zijn. Zo is het op de middellange termijn denkbaar dat er banners aan drones gehangen worden op een manier zoals dat ook bij reclameluchtvaartuigen wordt gedaan, waardoor er een soort vliegende billboards wordt gecreëerd. Daarnaast valt te denken aan drones die reclameboodschappen afspelen. Voor zover wij weten is dit nog niet in de praktijk toegepast.

Een andere categorie payloads zijn voorwerpen die nuttig zijn voor hulpdiensten. Mogelijke voorbeelden hiervan zijn bluspoeder, defibrillatoren en EHBO-dozen. Drones kunnen bijvoorbeeld ook worden uitgerust met een DNA-spray waarmee personen kunnen worden gemarkeerd en als gevolg hiervan makkelijker kunnen worden geïdentificeerd en gevolgd (Finn & Wright, 2012). Er kan verder nog worden gedacht aan payloads die in de landbouw kunnen worden gebruikt, bijvoorbeeld voor het bemesten van gewassen of het bespuiten van gewassen met bepaalde chemicaliën. Deze payloads worden op dit moment al in de landbouw toegepast.

Wat meer technisch georiënteerde payloads zijn *WiFi-hotspots* en *jammers*. WiFi-hotspots worden gebruikt om mensen van internet te voorzien. Dergelijke apparatuur kan ook op drones worden geïnstalleerd waardoor drones als vliegende WiFi-hotspots kunnen dienen. In paragraaf 2.1 is al aangegeven dat bedrijven als Google en Facebook drones willen gebruiken om op een dergelijke manier internet aan te bieden. Daarnaast kan deze technologie op de middellange termijn wellicht gebruikt gaan worden in de opsporing om zodoende gegevens te verzamelen over iemands positie of internetgedrag. Dit kan bijvoorbeeld door met een *packet sniffer* de gegevens die van en naar het doelwit worden verzonden, te onderscheppen en op inhoud te controleren zonder dat verzender en ontvanger hier weet van hebben. Een jammer zendt signalen uit om de ontvangst van signalen van andere zenders te storen. Jammers bestaan voor allerlei verschillende apparaten. Zo zijn er jammers die telefoons kunnen jammen, maar ook jammers die zich op GPS-signalen richten en daarmee bijvoorbeeld vluchten van bepaalde drones kunnen beïnvloeden. Gebruik van jammers heeft veelal een criminele connotatie en is in Nederland verboden.²⁷ Met het oog op drones zijn er uiteraard veel mogelijke toepassingen denkbaar voor jammers. In feite is door middel van een drone een op afstand bestuurbare jammer te creëren waardoor iemand mobiel en van afstand signalen kan jammen.

In tabel 2.2 wordt een overzicht gegeven van de in deze paragraaf besproken payloads.

²⁷ Op grond van artikel 161sexies Sr.

Tabel 2.2 Overzicht van payloads

Soorten payloads	Voorbeelden
Sensoren	Camera's en microfoons
	Biologische sensoren
	Chemische sensoren
	Meteorologische sensoren
Overige payloads	Voorwerpen om af te leveren
	Aan geweld gerelateerde voorwerpen (wapen, bom)
	Aan reclame gerelateerde voorwerpen
	Voorwerpen t.b.v. hulpdiensten
	Voorwerpen t.b.v. landbouw
	Jammers/WiFi-hotspots

2.3 Toekomstige ontwikkelingen

In deze paragraaf gaan we in op de ontwikkelingen op het gebied van drones die de komende jaren te verwachten zijn. Het is uiteraard niet mogelijk deze ontwikkelingen nu al tot in detail te beschrijven. Aan de hand van de huidige ontwikkelingen, de literatuur en de geïnterviewde respondenten kan wel een inschatting worden gemaakt van hoe deze ontwikkelingen er mogelijk op de korte en middellange termijn uit gaan zien.

De tendens binnen de ontwikkeling van robotica in het algemeen en ook specifiek bij drones is dat drones steeds kleiner, lichter en goedkoper worden. Dat is een trend die de afgelopen jaren ook waarneembaar is geweest (getuige de voorbeelden in paragraaf 2.1). Het is aannemelijk dat deze trend op het gebied van drones zal doorzetten. Naast het kleiner, lichter en goedkoper worden van drones, kunnen drones over steeds grotere afstanden worden bestuurd. Mede als gevolg van deze ontwikkelingen wordt de vliegduur van een drone steeds groter. Daarnaast worden drones waarschijnlijk ook steeds efficiënter, waardoor drones mogelijk ook relatief zware payloads kunnen vervoeren.

Naast het feit dat deze specifieke eigenschappen van drones zich blijven ontwikkelen, zal er de komende jaren waarschijnlijk ook sprake zijn van een schaalvergroting. Door de snelle ontwikkelingen op het gebied van drones worden drones steeds toegankelijker, voor gebruikers steeds makkelijker inzetbaar en worden er meer praktische toepassingen mogelijk gemaakt. Dit alles zorgt voor een toename van het aantal drones. Door deze schaalvergroting komen er op de middellange termijn nieuwe uitdagingen, onder andere op het gebied van infrastructuur en privacy. Waar een drone nu nog een zeldzaam gezicht is, is het te verwachten dat drones in de toekomst op talloze plekken zullen worden waargenomen. Dat kan een toename in problemen, zoals botsingen, veroorzaken. Op termijn valt niet uit te sluiten dat er een aanzienlijk aantal drones tegelijkertijd in de lucht waarneembaar is,

bijvoorbeeld in stedelijke gebieden. Zulke grote aantallen drones vragen om een heel andere infrastructuur dan de enkele drones waar nu sprake van is. Ter illustratie: bij de eerste gemotoriseerde auto's ging iedereen wel even aan de kant, maar bij het huidige aantal auto's is een infrastructuur met onder meer wegmarkeringen, verkeersborden, bewegwijzering, asfalt en snelwegen noodzakelijk. Bij grote aantallen drones zullen naar analogie oplossingen moeten worden gevonden. In dat geval kunnen drones als een disruptieve technologie worden bestempeld: dan zullen door de schaalvergroting bestaande problemen niet alleen vaker voorkomen, maar zullen zich ook geheel nieuwe typen problemen voordoen.

Mede door de eerder beschreven ontwikkelingen worden drones in de toekomst ook op een andere manier steeds meer een disruptieve innovatie, namelijk doordat deze nieuw opkomende innovatie ervoor zorgt dat er een nieuwe markt wordt gecreëerd die op de middellange termijn een disruptieve werking heeft op de al bestaande markt (Christensen, 2003). In het kader van drones valt te verwachten dat deze disruptieve werking bijzonder groot is. In dit hoofdstuk zijn al enkele toepassingen voor drones genoemd en in hoofdstuk 3 worden de mogelijke toepassingen uitgebreid beschreven. Omdat de mogelijkheden met drones zo groot zijn, is de mogelijke disruptieve werking op de betreffende markten ook groot. Enkele voorbeelden van deze disruptieve werking zijn: het overbodig worden van bepaalde landbouwwerktuigen, het overbodig worden van mankracht bij bijvoorbeeld inspecties en toepassingen waarbij drones andere luchtvaartuigen zoals helikopters vervangen. De markten waar deze disruptieve innovatie op de middellange termijn plaats kan vinden, zijn talrijk. Met dit gegeven moet in de toekomst dan ook rekening worden gehouden.

Een ander onderdeel dat zich op korte termijn verder zal ontwikkelen, is de mate van autonomie van drones. De gradaties van autonomie zijn eerder in paragraaf 2.1.2 beschreven. Ontwikkelingen op dit gebied zullen steeds meer gericht zijn op het produceren van volledig autonome drones. Fabrikanten proberen drones al steeds autonomer te maken door in te zetten op *sense and avoid*-systemen, die ervoor zorgen dat drones obstakels weten te vermijden (Finn & Wright, 2012).

In het verlengde van de toenemende autonomie ligt de toenemende mate waarin drones in groepen van twee of meer kunnen opereren. Dit levert in de toekomst tal van toepassingen voor drones op. Zo valt te denken aan een mobiel netwerk van camera-systemen zoals dat nu al voor statische camera's bestaat. Hierbij werken verschillende drones samen om een bepaald gebied optimaal te kunnen monitoren (Clarke, 2014a).

Ook in groten getale samenwerkende drones (zogenoemde zwermen) worden op de korte termijn mede mogelijk gemaakt door de ontwikkeling van autonomie. Een geavanceerd controlesysteem en verregaande autonomie van de individuele drones zijn daar vereisten voor. Bürkle et al. (2011) hebben deze zwermen in een artikel onder de loep genomen. Zij kwamen met het idee om drones uit te rusten met 'slimme' camera's en ze te integreren in een sensornetwerk dat in verbinding staat met een grondstation. In de toekomst moeten er algoritmes aan het systeem worden toegevoegd die bepaalde objecten of gedragingen kunnen herkennen en op basis daarvan door de drone kunnen worden gebruikt om acties te ondernemen. Dergelijke zwermen zijn op dit moment enkel operationeel in een gecontroleerde omgeving. In de toekomst worden deze zwermen waarschijnlijk ook in de echte wereld bruikbaar. Wanneer drones in zwermen opereren, kunnen enkele huidige beperkingen, zoals een beperkte actieradius en vliegduur, worden ondervangen voor bepaalde toepassingen. Wanneer drones bijvoorbeeld tijdens hun vlucht te ver van de bestuurder geraken of wanneer aansturingssignalen worden geblokkeerd door gebouwen of andere obstakels, kunnen enkele drones van een zwerm worden 'geparkeerd' (op de grond of in de lucht) en als doorgeefstation van signalen fungeren. Bij het volgen van verdachten die zich opsplitsen kunnen zwermen elke verdachte blijven volgen, terwijl bij een enkele drone gekozen moet worden welke verdachte te volgen. Door drones in zwermen te gebruiken, kunnen ze elkaar ook aflossen, waardoor de vliegduur van de zwerm aanzienlijk kan worden verlengd (Bürkle et al., 2011, p. 342). Een potentieel nadeel van het gebruik van zwermen drones is dat het frequentiegebruik aanzienlijk groter is wanneer de drones niet alleen met een grondstation moeten communiceren, maar ook met elkaar. Een andere beperking aan zwermen is het feit dat het voor een operator al een hele klus kan zijn om data van één drone te interpreteren. Bij meerdere drones in zwermen wordt dit veel lastiger. Mogelijk zijn er dan meerdere operators per zwerm nodig.

Onderzoekers uit Hongarije hebben software ontwikkeld waardoor drones als zwerm kunnen opereren (Yong, 2014). Deze drones kunnen zonder verdere aansturing objecten vermijden of juist volgen terwijl ze in een formatie blijven vliegen. Deze multi-rotorsystemen maken gebruik van gps-gegevens en communiceren via een radio met elkaar. Dit verzenden en ontvangen van gegevens blijkt in de praktijk nog problemen op te leveren, waardoor gegevens soms niet snel genoeg kunnen worden verwerkt. De ontwikkelingen op dit gebied zijn nog in volle gang.

3 Toepassingen

In dit hoofdstuk worden de mogelijke toepassingen van drones zo veel mogelijk in kaart gebracht. Onder toepassingen worden hier zowel begrepen de kansen als de bedreigingen die de inzet van drones met zich meebrengt. Daarmee gaat dit hoofdstuk in op onderzoeksvraag 2 (*‘Wat zijn de kansen en de bedreigingen van het gebruik van drones? Wat zijn, in het bijzonder, de kansen en bedreigingen van het gebruik van drones voor de nationale veiligheid en de criminaliteit?’*)

In dit hoofdstuk worden toepassingen van drones in zeer brede zin geïnventariseerd, met uitzondering van militaire toepassingen. Militaire toepassingen zijn namelijk uitgezonderd van de scope van dit onderzoek (zie hoofdstuk 1). De brede inventarisatie is gebaseerd op beschikbare literatuur, de gevoerde interviews en aanvullende gesprekken. Daarnaast zijn we via de structuur en opbouw van de (Nederlandse) rijksoverheid alle maatschappelijke domeinen nagelopen teneinde verdere toepassingen van drones op het spoor te komen. We realiseren ons dat dit hoofdstuk geen uitputtend beeld geeft van alle mogelijke toepassingen van drones, maar verwachten wel dat door deze brede aanpak de belangrijkste toepassingen in beeld worden gebracht.

Dit hoofdstuk is opgedeeld in twee delen: paragraaf 3.1 inventariseert de kansen en paragraaf 3.2 inventariseert de bedreigingen. De kansen worden beschreven in twee (sub)paragrafen: kansen voor de publieke sector in paragraaf 3.1.1 en voor de private sector in paragraaf 3.1.2. De bedreigingen worden beschreven in drie (sub)paragrafen: drones als doel van schade in paragraaf 3.2.1, drones als middel van schade in paragraaf 3.2.2 en drones als omgevingselement in paragraaf 3.2.3. Daarbij moet worden opgemerkt dat kansen en bedreigingen in sommige situaties dicht bij elkaar liggen, afhankelijk van het perspectief dat wordt gekozen. Wat voor de ene persoon een kans is (mooie luchtfoto's van de wijk), kan voor een ander een bedreiging vormen (inbreuk op de privacy). Bepaalde toepassingen zullen derhalve zowel bij de kansen als bij de bedreigingen worden beschreven. Elke paragraaf wordt afgesloten met een kort overzicht van de beschreven kansen resp. bedreigingen.

3.1 Kansen

In deze paragraaf worden de kansen van het gebruik van drones in kaart gebracht. Paragraaf 3.1.1 is gericht op de publieke sector en paragraaf 3.1.2 is gericht op de private sector. De indeling publieke versus private toepassingen van drones is indicatief: het onderscheid tussen de publieke en private sector is niet in alle gevallen zeer scherp. Veel publieke toepassingen (bijvoorbeeld op het terrein van infrastructuur) zullen worden uitgevoerd door private bedrijven. Om beschrijvingen van toepassingen binnen verschillende domeinen niet al te veel te fragmenteren zijn de toepassingen daarom gebundeld

per domein. In het bijzonder kan de inzet van drones nuttig zijn bij taken die vallen onder de drie d's: dull, dangerous and dirty²⁸ (Finn & Wright, 2012), ter (doorgaans goedkopere) vervanging van een menselijke piloot, maar er zijn ook geheel nieuwe toepassingen, zoals hieronder wordt beschreven.

In deze paragraaf wordt onderscheid gemaakt tussen (1) toepassingen die al in gebruik zijn, (2) toepassingen die nog in ontwikkeling zijn en (3) toepassingen die denkbaar zijn. Daarbij moet de kanttekening worden gemaakt dat vrijwel alle toepassingen in deze paragraaf voor zover ze reeds ergens in gebruik zijn, slechts zeer kleinschalig en doorgaans sporadisch plaatsvinden, zowel in Nederland als in het buitenland. Bij toepassingen die nog in ontwikkeling zijn, wordt bedoeld op de kortetermijnhorizon van 1-5 jaar, bij de toepassingen die denkbaar zijn wordt bedoeld op de middellangetermijnhorizon van 10-15 jaar.

3.1.1 Gebruik van drones in de publieke sector

Het gebruik van drones in de publieke sector is hieronder zoveel mogelijk geordend naar de structuur en opbouw van de (Nederlandse) rijksoverheid. Daarbij zijn ruwweg de domeinen van de verschillende ministeries en de daaronder ressorterende organisaties als indeling gebruikt.²⁹ Het domein defensie is overgeslagen. Op de domeinen onderwijs, binnenlands bestuur, koninkrijksrelaties, en werkgelegenheid zijn geen sectorspecifieke toepassingen naar voren gekomen. Op de domeinen wetenschap, cultuur en sport zijn wel toepassingen naar voren gekomen, maar die worden besproken in paragraaf 3.1.2, waar de private sector aan bod komt.

Handhaving en opsporing

Het gebruik van drones binnen het justitiedomein wordt veel genoemd in de literatuur en in de interviews. Toch worden de meeste toepassingen momenteel niet of nauwelijks gebruikt in Nederland en in het buitenland. Wel zijn de meeste toepassingen die hieronder worden beschreven volop in ontwikkeling. De justitiële toepassingen zijn gericht op de preventie, opsporing, vervolging, (bewijsvoering bij de) berechting van strafbare feiten en de tenuitvoerlegging van straffen en maatregelen. Deze onderwerpen worden hieronder besproken. Naast strafrechtelijke handhaving en opsporing (door politie en justitie) is ook bestuursrechtelijke handhaving (door andere overheidsorganisaties, bijvoorbeeld gemeenten) een toepassingsdomein bij het gebruik van drones. Het gebruik van drones voor bestuursrechtelijke handhaving is veelal gebaseerd op sectorale wet- en regelgeving en komt bij de verschillende domeinen aan bod.

²⁸ Saai, gevaarlijk en vies.

²⁹ Zie www.rijksoverheid.nl/ministeries (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

Onderzoek naar de preventieve werking van cameratoezicht laat resultaten zien die gemengd zijn (Taylor, 2011), discutabel zijn (Pain & Townshend, 2002) of beperkt zijn (Germain, 2013). Als het gaat om verwachtingen van burgers, wordt meer preventieve werking verwacht van de aanwezigheid van politie dan van cameratoezicht (Sparks et al., 2001; Brands & Schwanen, 2013). Het is de vraag of de preventieve werking van drones vergelijkbaar is met die van cameratoezicht. De inzet van drones voor preventieve doeleinden komt momenteel nauwelijks voor. Zowel in Nederland als in het buitenland worden drones wel ingezet bij grote evenementen, maar dat is vaak vooral bedoeld voor *crowd control*- en *live monitoring*-doeleinden en niet primair voor preventie. Crowd control kan bovendien in bepaalde gevallen overgaan in het gericht volgen van personen.

In zijn algemeenheid kan wel worden gesteld dat de preventieve werking toeneemt zodra de pakkans toeneemt. De literatuur over een generaal effect voor alle typen delicten is tegenstrijdig: wat betreft generale preventie lijkt het erop dat daders doorgaans meer rekening houden met de pakkans dan met bijvoorbeeld de hoogte van de uiteindelijke sancties (Kleemans, 1999, p. 146; Liska, 1987; Gibbs, 1975; Zimring & Hawkins 1973). Daarmee is niet gezegd dat de inzet van drones de pakkans daadwerkelijk vergroot, maar denkbaar is dat uiteraard wel. Pas wanneer op middellange termijn veel meer drones in de lucht aanwezig zullen zijn, is mogelijk een verandering in de preventieve werking, veiligheidsgevoelens of verhoging van de pakkans denkbaar. Maar de beperkte preventieve werking van een straatbeeld vol camera's kan ook opgaan voor een luchtruim vol drones.

Uit een grote, internationale meta-evaluatie werden 91 wetenschappelijke evaluaties van cameratoezicht en camerabewaking geïnventariseerd (Welsh & Farring, 2008). Slechts 41 van de 91 studies bleken aan de inclusiecriteria te voldoen, waaronder een voor- en nameting en een vergelijking met een controlegebied. In de meeste gevallen hadden camera's geen effect op de criminaliteit en soms zelfs een negatief effect. In ongeveer een derde van de gevallen was er een positief effect en bleek de geregistreerde criminaliteit gedaald vergeleken met de periode voor invoering van de camera's en ten opzichte van een controlegebied. Zeer bepalend waren de locaties van de camera's en het type criminaliteit. Op parkeerterreinen nam de voertuigcriminaliteit met ruim 50% af. Voor andere locaties en andere typen criminaliteit waren de effecten minder groot en niet eenduidig.

Naast het bekijken van beelden voor live monitoring-doeleinden, kunnen camerabeelden ook worden opgenomen en teruggekeken. Veel mensen veronderstellen dat met behulp van camerabeelden kan worden gereconstrueerd wat er is gebeurd en overtreders kunnen worden opgespoord, gearresteerd en vervolgd (Ditton, 2000; Koskela, 2003). In de praktijk blijken camera-

beelden inderdaad nuttige informatie op te leveren bij het ophelderen van misdrijven, onder meer bij (a) het traceren en arresteren van verdachten, (b) het uitsluiten van verdachten, het identificeren van getuigen, (c) het terugvinden van vermiste personen, (d) het reconstrueren van incidenten en (e) het terugvinden van gestolen voorwerpen en voertuigen.³⁰ De informatie op camerabeelden kan ook sturend of richtinggevend zijn bij de opsporing (Flight & Van Egmond, 2011). Het gebruik van camerabeelden van drones zou dezelfde meerwaarde kunnen opleveren, maar op dit moment worden drones niet of nauwelijks ingezet voor dit doel. Net als bij preventie neemt ook bij de opsporing de kans op bruikbaar materiaal pas toe zodra er op middellange termijn aanzienlijk meer drones in de lucht zijn. Een mogelijke uitzondering voor een direct bruikbare toepassing is bijvoorbeeld het waarnemen van een plaats-delict met behulp van drones. Denk bijvoorbeeld aan een weiland waar een misdrijf is gepleegd. Wanneer rechercheurs en forensisch specialisten de plaats betreden, is er een risico dat ze sporen beschadigen. Door eerst met een drone opnamen te maken, kunnen mogelijk meer sporen worden veiliggesteld. Deze toepassing wordt voor zover ons bekend is echter nog niet gebruikt. Wel heeft de politie in 2011 in samenwerking met het Kadaster en het NLR experimenten uitgevoerd met het in kaart brengen van een plaats-delict met behulp van drones.

De camerabeelden die via drones worden verzameld kunnen ook worden verwerkt met verdere beeldverwerkingstechnieken. Daarbij valt onder meer te denken aan ANPR (automatische kentekenherkenning) en gezichtsherkenning. ANPR is technisch gesproken in een vergevorderd stadium van ontwikkeling, terwijl gezichtsherkenning nog aanzienlijke doorontwikkeling behoeft. Bij beelden die worden gemaakt met behulp van drones zal het van de vlieghoogte en de hoek afhangen of kentekenherkenning respectievelijk gezichtsherkenning mogelijk zijn. Van bovenaf zijn beide technieken niet inzetbaar, maar onder een kleine hoek (een hoge, tamelijk verticale positie) wordt kentekenherkenning al mogelijk. Gezichtsherkenning is doorgaans pas mogelijk onder een veel grotere hoek (een lage, bijna horizontale positie). Door hun mobiliteit zijn drones daarentegen wel weer beter geschikt om de juiste hoek en een vooraanzicht van een persoon te vinden. In Nederland is de opslag van ANPR-gegevens niet toegestaan, een daartoe strekkend wetsvoorstel ligt nog in de Tweede Kamer.³¹ Het verwerken van beelden met behulp van ANPR is daarmee nog in ontwikkeling, het verwerken van beelden met behulp van gezichtsherkenning is iets voor de middellange termijn.

30 Onder opsporingsinstanties is er slechts beperkte tevredenheid over het gebruik van cameratoezicht (Custers, 2012). In een Nederlandse survey werd de politie (toen nog 25 korpsen en het KLPD), de Koninklijke Marechaussee, het OM en de vier bijzondere opsporingsdiensten gevraagd naar het gebruik van en de tevredenheid over verschillende opsporingstechnologieën. Hoewel cameratoezicht tot de meest gebruikte opsporings-technologieën kan worden gerekend, bleek slechts de helft van de organisaties tevreden over de resultaten ervan. Het gebruik van drones was geen onderdeel van de survey.

31 *Kamerstukken II* 2012/13, 33 542, nr. 2 en 3.

In bepaalde gevallen worden de camerabeelden ook gebruikt als bewijsmateriaal in de rechtszaal, bijvoorbeeld wanneer het delict is gefilmd of wanneer de plaats-delict is vastgelegd op beelden. Ook verkeersongevallen kunnen worden vastgelegd, om later na te gaan wie er aansprakelijk is. Het gebruik van camerabeelden als bewijsmateriaal is gangbaar in de rechtszaal. Dat gebeurt doorgaans door het tonen van de beelden aan de rechter (eigen waarneming van de rechter, artikel 339 lid 1 sub 1 en artikel 340 Wetboek van Strafvordering) of via een beschrijving van de beelden in een proces-verbaal (schriftelijke bescheiden, artikel 339 lid 1 sub 5 en artikel 344 lid 1 sub 2 Wetboek van Strafvordering). Voor een overzicht van gevallen waarin ANPR-beelden werden opgevoerd als bewijsmateriaal in strafzaken, zie Flight en Van Egmond (2011). Er zijn tot op heden in Nederland nog geen gevallen bekend waarin camerabeelden gemaakt via drones zijn opgevoerd als bewijsmateriaal in de rechtszaal. In de Verenigde Staten zijn wel al zulke gevallen bekend (Sherwell, 2014).

Recent is een onderzoek uitgevoerd naar het Nederlandse cameralandchap (Flight, 2013). Daarin wordt een ruwe schatting gemaakt van het aantal camera's in Nederland. Naar schatting zijn er ca. 500 politiecamera's, ca. 3.300 gemeentelijke camera's, ca. 50.000 camera's in het openbaar vervoer en verkeerstoezicht en ca. 1,5 miljoen private bewakingscamera's. De overheid beschikt slechts over enkele drones. In 2009 heeft het ministerie van Defensie 75 exemplaren van de Raven aangeschaft en in 2012 zes exemplaren van de ScanEagle. De politie maakt gebruik van de Raven-drones van defensie, bijvoorbeeld om toezicht te houden tijdens grote evenementen en om te zoeken naar hennepkwekerijen. Drones kunnen ook worden ingezet bij achtervolgingen. In 2012 zijn 14 aanvragen gehonoreerd om ten behoeve van de politie drones van defensie in te zetten. Drie aanvragen hadden betrekking op de handhaving van de openbare orde, de overige aanvragen werden gedaan in het kader van de strafrechtelijke handhaving van de rechtsorde. Een aanvraag kan meerdere vluchten betreffen. In totaal werden 112 vluchten aangevraagd waarvan er 81 zijn uitgevoerd.³²

De effectiviteit van cameratoezicht wordt beperkt door een aantal factoren. Zo zijn beelden die gemaakt zijn in het donker en/of met een camera waarvan de resolutie beperkt is vaak onbruikbaar omdat er te weinig op te herkennen is. Verder is bij vaste camera's vaak een probleem dat ze onder een te hoge hoek zijn gemonteerd, hetgeen bij drones een nog groter probleem zal zijn. Verder zijn daders op camerabeelden vaak (bewust of onbewust) vanaf hun rug of zijkant gefilmd, waardoor ze onherkenbaar zijn. Hetzelfde geldt voor daders die zonnebrillen, hoeden of petjes dragen. Daders kunnen ook baarden of snorren afscheren of juist laten groeien om latere herkenning lastiger te maken. Omdat drones een relatief nieuw fenomeen zijn, kunnen ze

32 *Kamerstukken II 2012/13, Aanhangsel Handelingen, Nr. 2216.*

eenvoudig worden uitgerust met moderne, kwalitatief goede camera's, waardoor de kwaliteit van de beelden hoog zal zijn. Drones kunnen bovendien zo worden bestuurd dat ze daders van de voorkant filmen. De hoeken kunnen echter ook bij laagvliegende drones een probleem zijn voor gezichtsherkenning.

Bovenstaande is vooral gericht op drones die zijn uitgerust met camera's. Andere payloads zijn echter ook denkbaar (zie hoofdstuk 2). Zo kunnen warmtesensoren en/of geluidssensoren bijdragen aan het vaststellen van de aanwezigheid van personen in een huis of gesloten voertuig. Warmtesensoren zijn ook zeer bruikbaar bij het opsporen van illegale hennepplantages. Tot eind 2013 zijn zo met behulp van drones drie à vier hennepplantages opgespoord (Knoops, 2013). Deze toepassing is dus al in gebruik. Nog niet in gebruik, maar wel in ontwikkeling zijn drones uitgerust met sensoren voor stofherkenning die, net als speurhonden, aanwezigheid van drugs kunnen detecteren. Ook bij de handhaving en opsporing van milieudelicten kunnen zulke sensoren een rol spelen (zie hieronder). Wanneer drones worden uitgerust met een WiFi-hotspot kunnen ze ook indicaties geven over iemands positie of gebruikt worden om telefoon en internet af te tappen. Aangezien bovengenoemde payloads reeds beschikbaar zijn, kunnen deze toepassingen op korte termijn worden verwacht. Op middellange termijn kunnen drones naar verwachting ook worden uitgerust met DNA-spray, biologische verf of microsensoren teneinde personen of objecten te markeren om ze eenvoudiger te kunnen identificeren en volgen (Finn & Wright, 2012).

De toepassingen van drones in het justitiële domein die hierboven zijn genoemd, bestrijken in beginsel alle delicten. Het ligt echter voor de hand dat drones voor de preventie, opsporing en vervolging van bepaalde typen delicten meer bruikbaar zijn dan voor andere delicten. Met name wanneer (voortvluchtige) personen of voertuigen moeten worden gevolgd, zijn drones op de middellange termijn mogelijk zeer bruikbaar wanneer ze overal en snel inzetbaar zijn. Daarbij valt in het bijzonder te denken aan inbraken, ramkraken en overvallen. Ook overlast door hangjongeren, drugsgebruikers, drugsdealers, straatrovers, zakkenrollers en vandalen kan beter worden gevolgd en aangepakt (Delaere, 2014). Op dit moment zijn de beschikbaarheid en de actieradius beperkend voor deze toepassing. De hoge positie van drones is ook zeer geschikt om illegale hennepcultuur op te sporen met warmtesensoren en soms zelfs, wanneer er sneeuw op de daken ligt, met camera's. In Arnhem zijn al de eerste hennepplantages opgerold via de inzet van drones (Delaere, 2014). Door het gebruik van ANPR-toepassingen is ook de aanpak van snelheidsovertredingen en de opsporing van voertuigcriminaliteit (autodiefstal, kentekendiefstal, etc.) en van ladingdiefstal voor de hand liggend. Andere ANPR-toepassingen zijn het innen van boetes (bijvoorbeeld opgelegde verkeersovertredingen) en de executie van strafvonnissen (bijvoorbeeld wanneer niet

duidelijk is waar een veroordeelde zich bevindt of wanneer hij zich aan de tenuitvoerlegging tracht te onttrekken).³³ De aanpak van mobiel banditisme, een vorm van snelle en relatief eenvoudige vermogenscriminaliteit die door bendes wordt gepleegd, kan ook baat hebben bij de inzet van drones. In de VS zijn via drones personen gevolgd die betrokken waren bij gewapende overvallen: in combinatie met 'gewone' camerabeelden lukte het deze personen te identificeren (Farivar, 2014).

Veiligheid

Het veiligheidsdomein is een ander veelgenoemd domein waarin drones toegepast kunnen worden en ook reeds daadwerkelijk worden toegepast. Daarbij wordt het gebruik van drones vooral gezien als het gebruik van mobiele, vliegende camera's. Drones zijn dan vooral een observatie- of surveillance-instrument. Webster (2009) onderscheidt daarbij drie mechanismen: 1. passieve (of non-actieve) systemen, waarbij cameratoezicht afschrikwekkend werkt, ongeacht of de camera's wel of niet aan staan;³⁴ 2. reactieve systemen, waarbij cameratoezicht repressief werkt omdat beelden worden opgenomen en later kunnen worden gebruikt; 3. proactieve systemen, waarbij cameratoezicht *real-time* is en live monitoring en onmiddellijke reactie mogelijk zijn. Beelden worden dan bijvoorbeeld doorgezet naar een meldkamer.

De veiligheidsgevoelens gaan door livemonitoring cameratoezicht niet of nauwelijks omhoog. Voor burgers is vaak onduidelijk of de camera's reactief of proactief zijn, met andere woorden: het is onduidelijk of de beelden rechtstreeks worden doorgezet naar bijvoorbeeld een meldkamer (Brands et al., 2013a). In het geval van zeer kleine en zeer stille drones is de zichtbaarheid klein en hoeft weinig te worden verwacht van afschrikwekkende werking. Voor situaties waarin de drones duidelijk zichtbaar aanwezig zijn, is onbekend of veiligheidsgevoelens toe of af zullen nemen. Bij het 'gewone' cameratoezicht blijkt een deel van de mensen zich veiliger te voelen en een deel zich onveiliger te voelen (Brands et al., 2013b). Bij die laatste groep is doorgaans de aanname dat al het cameratoezicht 'kennelijk noodzakelijk' is. Bij de inzet van drones zal dat niet anders zijn. Mogelijk zullen drones met grotere afmetingen in dat opzicht ook worden beschouwd als indicator van grotere veiligheidsrisico's.

De inzet van drones kan in algemene zin (achtergrond)informatie opleveren over bepaalde situaties, zoals de aanwezigheid van mensen, verkenning van terrein (*reconnaissance*) en de bebouwing in een bepaald gebied. Als er (nog) geen sprake is van een ramp of crisis, kan de verkregen informatie worden geduid als *intelligence*. Als er sprake is van een incident, zoals een ramp of een crisis, kan de verkregen informatie bijdragen aan *situational awareness*.

33 Ook hier geldt dat de beschikbaarheid en de actieradius momenteel beperkend zijn voor deze toepassing.

34 Veiligheidsexpert Bruce Schneier noemt dit 'security theatre', zie Schneier (2000).

Lastig bereikbare gebieden, bijvoorbeeld afgelegen gebieden of juist zeer drukke gebieden met verkeersopstoppen, kunnen met drones makkelijker toegankelijk worden. De hoge positie vanuit de lucht kan bijdragen aan een overzicht van de situatie. Foto's en filmbeelden kunnen achteraf worden gebruikt voor reconstructies, bewijsvoering en het vorderen van schadevergoedingen.

Het verzamelen van intelligence kan heel breed zijn. Daarbij kan vooral worden gedacht aan *crowd control*. Hoewel deze term ingrijpen lijkt te impliceren, is in veel gevallen slechts sprake van monitoring van grote groepen mensen. Drones kunnen overzicht verschaffen over de aantallen mensen die aanwezig zijn bij bijvoorbeeld demonstraties, festivals, voetbalwedstrijden en evenementen. Het gaat dan vaak om camerabeelden. De beelden kunnen ook worden gebruikt om bewegingen van mensen te volgen en in te schatten of iets verkeerd gaat lopen. Denk bijvoorbeeld aan gevallen waarin een demonstratie zich beweegt naar een ambassade of waarin twee groepen zich buiten een voetbalstadion naar elkaar toe bewegen. Zulke informatie kan bijvoorbeeld worden gebruikt om te bepalen waar politie zich moet opstellen of waar afzettingen moeten komen. Ook bij het bewaken en beveiligen van personen (bijvoorbeeld bedreigde politici, leden van het Koninklijk Huis), objecten (bijvoorbeeld vliegvelden, havens, kerncentrales) en diensten (bijvoorbeeld internet, telefoon, drinkwatervoorzieningen) kunnen drones een rol spelen, bijvoorbeeld als instrument ter observatie en preventie. Bij al deze toepassingen gaat het vooral om het volgen van bewegingen – het identificeren van individuen is veel lastiger met behulp van drones (Farivar, 2014). Zowel in Nederland als in het buitenland worden drones reeds ingezet voor crowd control. Naar verwachting neemt deze toepassing de komende jaren aanzienlijk toe.

In het stadium waarin sprake is van een ramp of crisis of ander incident kunnen drones bijdragen aan situational awareness, waarbij de situatie in kaart wordt gebracht. In die verkenningfase zijn vooral drones uitgerust met camera's geschikt, bijvoorbeeld om te zien hoeveel mensen zijn betrokken bij een vechtpartij na een voetbalwedstrijd of bij onlusten naar aanleiding van een demonstratie. Het voordeel van de inzet van drones is dat daarmee overzicht kan worden verkregen met minder risico's voor de ordehandhavers op de grond. Door eerst een goed beeld te verkrijgen van de situatie kan met minder risico worden ingegrepen wanneer ordehandhavers zich in een menigte begeven. De informatie kan bijdragen aan beslissingen over hoeveel, hoe en waar ordehandhavers moeten worden ingezet. Naast zulke crowd control-toepassingen kan worden gedacht aan het bestrijden van brand, in het bijzonder grote industriële branden en bosbranden. In het geval van brand (zoals bij Chemie-pack in Moerdijk) kan vanuit de lucht worden waargenomen hoe groot de brand is, waar brandhaarden zijn en in welke richting

een brand zich ontwikkelt. Juist in moeilijk toegankelijke gebieden, zoals in tunnels, kunnen drones meerwaarde hebben. Ook bij overstromingen en milieurampen kunnen drones nuttige informatie verschaffen. Denk daarbij bijvoorbeeld aan explosies, giframpen of kernrampen (zoals in Fukushima), waarbij het nuttig kan zijn om te weten hoe gifstoffen of nucleaire deeltjes zich door de lucht verspreiden. Vanwege de gezondheidsrisico's van zulke stoffen kan de inzet van drones wenselijk zijn. Tot dusver worden in Nederland niet of nauwelijks drones ingezet voor situational awareness.

Op basis van intelligence en situational awareness kan worden ingegrepen om rampen en crises te voorkomen of aan te pakken. Ook daarbij kunnen drones een rol spelen. Bij branden kan worden gedacht aan het uitrusten van drones met brandbestrijders, bijvoorbeeld bluswater (hoewel relatief zwaar) of andere brandbestrijders (zoals zuurstofverdringers, schuim, poeder, koolstofdioxide of stikstof). Deze toepassingen zijn nog niet in gebruik voor zover wij weten, maar er zijn wel testen uitgevoerd in de VS (Wells, 2014). De meeste toepassingen zijn nog in ontwikkeling, met name vanwege het gewicht van zulke payloads.

Bij crowd control kan wat ingrijpen betreft worden gedacht aan het uitrusten van drones met luidsprekers, bijvoorbeeld teneinde aan een menigte de-escalerende boodschappen te kunnen doorgeven, aan het gebruik van akoestische toepassingen, bijvoorbeeld zeer hoge of lage tonen die mensen bewegen weg te gaan, en aan het gebruik van intens stroboscopisch licht dat duizeligheid, disoriëntatie en verlies van evenwicht kan veroorzaken (Finn & Wright, 2012). Deze toepassingen zijn nog in ontwikkeling.

Hoewel controversieel, worden als denkbare toepassingen het gebruik van tasers voor het toedienen van een elektrische schok, traangas en rubber kogels genoemd in de literatuur (Whitehead, 2010). In Zuid-Afrika worden drones uitgerust met verfbommen, plastic kogels, lichtkogels, pepperspray, traangas en luidsprekers (Schoemaker, 2014).

Bij reddingsoperaties in het buitenland kan op korte en middellange termijn worden gedacht aan het verstrekken van water, voedsel, medicijnen, waterzuiveringstabletten en AED's (draagbare reanimatieapparatuur) aan bijvoorbeeld gestrande bergbeklimmers, woestijnreizigers en schipbreukelingen. In Nederland kunnen infraroodcamera's aan drones ook worden gebruikt om vermiste schaatsters op te sporen (Delaere, 2014) of personen die in een weiland of bos hun roes uitslapen na een festival (teneinde dehydratie of onderkoeling te voorkomen). Ook het evacueren van personen zelf kan met zware drones op middellange termijn mogelijk worden (*search and rescue*). Reeds in ontwikkeling is de toepassing om bij rampen drones uit te rusten met WiFi om mobiele communicatienetwerken snel te herstellen. Ingrijpen middels drones bij dreiging jegens personen, objecten of diensten kan bestaan uit het

aanbrengen van extra barrières, van het droppen van prikkeldraad tot aan het uitschakelen van de bedreigers. Dit laatste is vooral een militaire toepassing, maar hierover wordt in Israël ook discussie gevoerd in het kader van (nationale) veiligheid en dreiging van terroristische aanslagen. Het gaat dan vooral om *targeted killing* en de vraag wat wel en niet is toegestaan (Statman, 2004; Kretzmer, 2005; Gross, 2006). Targeted killing staat ver af van de Nederlandse situatie.

Infrastructuur

De inzet van drones kan zinvol zijn bij inspecties en onderhoud van bestaande infrastructuur. Het kan gaan om de infrastructuur van verkeer en waterstaat, bijvoorbeeld wegen, bruggen, viaducten, spoorlijnen, windmolens, zonnepanelen, booreilanden, dammen en dijken. Knelpunten en zwakke plekken, bijvoorbeeld als gevolg van erosie of slijtage, kunnen worden opgespoord op basis van camerabeelden. Momenteel worden drones al regelmatig voor inspecties van infrastructuur ingezet, zowel in Nederland als in het buitenland. Vrijwel alle aanbieders van dienstverlening met drones bieden deze toepassing aan.³⁵ Ook kan de inzet van drones bijdragen aan het monitoren van het gebruik van zulke infrastructuur, onder meer door observaties van scheepvaart, auto's en luchtverkeer. Daarbij kan handhavend (denk aan zwaar vrachtverkeer of transport van gevaarlijke stoffen waarbij niet de verplichte omleiding wordt gevolgd) of ordenend (denk aan omleiden van wegverkeer bij files of scheepvaart bij bepaalde waterstanden en meldingen daarover) worden opgetreden. De beelden van drones kunnen ook worden gebruikt voor verkeersanalyses, bijvoorbeeld om na te gaan waar knelpunten zitten of wat effecten zijn van omleidingen. Voor zover ons bekend is, worden drones nog niet of nauwelijks ingezet voor verkeersregulering of verkeersanalyses.

Ook andere infrastructuur, zoals gasleidingen, waterleidingen, het elektriciteitsnetwerk en internet, kan met drones worden gemonitord. Daarbij kan worden gedacht aan het opsporen van gaslekken, lekkende waterleidingen, het knappen van hoogspanningskabels, blikseminslagen en het verifiëren van de aanwezigheid van WiFi-signalen. In ontwikkeling zijn toepassingen waarbij de kwaliteit van drinkwater kan worden vastgesteld evenals de sterkte van telefoon- en internetsignalen. Inspectie van hoogspanningsleidingen bestaat doorgaans uit het onderzoeken van de pylonen, inspecteren van de isolatoren en opsporen van thermografische problemen. Dit is een toepassing die reeds wordt gebruikt. Bij lekkende gasleidingen en waterleidingen is het belangrijk om snel te traceren waar het lek zit om verdere lekkage te voorkomen. Boven de pijpleidingen van Alaska worden nu drones ingezet met dit doel (Jansen, 2014). In bepaalde gevallen kunnen drones bovendien naast

³⁵ Zie de website van branchevereniging DARPAS (www.darpas.nl) voor een overzicht van links naar de websites van de aangesloten bedrijven.

monitoring ook oplossingen bieden, bijvoorbeeld wanneer ze zijn uitgerust met apparatuur die het telefoon- en internetverkeer (antennes, WiFi-hot-spots, etc.) kan routeren. Zo kunnen drones de dekking van gsm- of internetverkeer verbeteren. Drones met de juiste zendapparatuur kunnen ook fungeren als radiozender.

In het kader van toezicht en handhaving kunnen drones bijdragen aan controles van vergunningen. Daarbij kan worden gedacht aan bouwvergunningen (voldoet de bebouwing aan de gestelde eisen?), sloopvergunningen (is een gebouw opeens verdwenen?), parkeervergunningen (hebben geparkeerde voertuigen de benodigde vergunning?) en kapvergunningen (zijn bomen gekapt zonder vergunning?). In veel gevallen zal het om visuele inspecties gaan, op basis van camerabeelden. Voor zover ons bekend is, wordt deze toepassing nog niet of nauwelijks gebruikt door bijvoorbeeld gemeenten, maar deze toepassing zou op korte termijn op grotere schaal kunnen worden ingezet.

Een ander onderwerp in dit domein betreft cartografie, kartering en *geomapping*. Dit lijkt een van de meest veelbelovende toepassingen op korte termijn.³⁶ Het inmeten en karteren van gebieden is een van de meest genoemde toepassingen van drones, onder meer om kaarten te actualiseren. Dit wordt reeds veelvuldig ingezet in Nederland en in het buitenland. Ook voor deze toepassing geldt dat vrijwel alle aanbieders van dienstverlening met drones haar aanbieden. De inzet van drones is doorgaans goedkoper dan luchtfoto's van bemande vliegtuigen en helikopters en ook goedkoper dan satellietfoto's. Ook kunnen drones onder andere hoeken foto's maken en metingen doen. Andere toepassingen die reeds worden aangeboden zijn orthofotografie (hoogtemetingen van terrein en objecten), 3D-terreinmodellering, vegetatieonderzoek (onder meer een graadmeter voor de kwaliteit van de waterhuishouding en de bodem) en geomorfologie (onderzoek naar aardverschuivingen, kusterosie, seismografische activiteiten en vulkanische activiteiten). Er is ook een commerciële markt voor, zoals uiteen is gezet in paragraaf 3.1.2.³⁷ Het Kadaster kan met behulp van luchtfoto's percelen opmeten, nagaan wat het gebruik is van kadastrale objecten en controleren of bebouwing en gebruik kloppen met de registraties. Gemeenten kunnen met behulp van luchtfoto's voorkomen dat mensen eigendom verkrijgen over een perceel door verjaring wanneer bijvoorbeeld blijkt dat mensen hun achtertuin onrechtmatig oprekken (Delaere, 2014).

36 COM(2014) 207, *A new era for aviation, opening the aviation market to the civil use of remotely piloted aircraft systems in a safe and sustainable manner*. Communication from the commission to the European Parliament and the Council, Europese Commissie, 8 april 2014.

37 Bedrijven die zich hiermee bezighouden in Nederland zijn bijvoorbeeld Skeye BV, Geo Infra BV, Unmanned Aviation Solutions BV, Skycap.com en Aerialtronics (Aerial Group BV).

Milieu

Drones met sniffers (sensoren voor het detecteren van onder andere chemische deeltjes) kunnen de uitstoot van bepaalde stoffen meten. Deze toepassing is nog in ontwikkeling. Het kan gaan om de concentraties en samenstelling van vervuiling, bijvoorbeeld concentraties fijnstof. Via samples kunnen zo de aard en omvang van vervuiling van oppervlaktewater, bodemvervuiling of luchtvervuiling worden vastgesteld. Drones kunnen dicht bij de bron van de uitstoot meten, bijvoorbeeld aan de bovenrand van hoge schoorstenen. Dit kan onder andere de emissie van zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO en NO₂) en ammoniak (NH₃) betreffen. Met andere sensoren kunnen ook licht, geluid en straling worden gemeten. Processen als verzuring, eutrofiëring (vermesting – door overmaat van voedingsstoffen krijgen bepaalde soorten de overhand maar neemt de biodiversiteit af) en verdroging (daling van de grondwaterspiegel) kunnen worden gemonitord. Overigens zijn drones milieuvriendelijker dan bemande luchtvaartuigen (RPAS Steering Group, 2013, p. 29).

Als het gaat om afvalverwerking en het illegaal storten van afval kunnen drones ook bijdragen aan de monitoring. Hoewel dit nog niet of nauwelijks met behulp van drones gebeurt, kan met behulp van luchtfoto's en filmbeelden worden getraceerd waar en wanneer er afval is getransporteerd of gedumpt. Met behulp van bovengenoemde sniffers kan worden nagegaan wat de aard en samenstelling is van het afval of illegale lozingen. Bij hoge concentraties van stoffen in de lucht of het water die gezondheidsrisico's met zich meebrengen kan de bevolking worden gealarmeerd.

Drones kunnen ook helpen bij het vaststellen van (veranderingen in) de biodiversiteit. Dit is de graad van verscheidenheid van planten- en diersoorten. Met behulp van camerabeelden kan de aanwezigheid van bepaalde soorten worden vastgesteld en kunnen tevens populatieschattingen worden gedaan. Wanneer bepaalde diersoorten worden voorzien van een chip, kan met behulp van RFID ook hun leefgebied en migratiepatroon in kaart worden gebracht. De drones kunnen dan RFID-lezers bevatten die individuele dieren of groepen dieren kunnen lokaliseren. Ook kan stroperij en overbevissing worden tegengegaan in uitgestrekte gebieden. Deze toepassingen zijn nog in ontwikkeling, maar worden bijvoorbeeld in Zwitserland al toegepast.³⁸

Landbouw

Het gebruik van drones in de landbouw is al gangbaar. Het gaat dan om monitoring, om landbouwactiviteiten en om agronomie (landbouwkunde, onderzoek en ontwikkeling ter verbetering van de landbouw). Bij monitoring kan het gaan om het schatten van biomassa, het volgen van gewassengroei en

³⁸ Zie www.pleinchamp.com/machinisme/actualites-machinisme/des-drones-au-service-de-la-biodiversite (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

het inschatten van de opbrengst en kwaliteit van gewassen. Ook de aanwezigheid en omvang van onkruid, plantenziektes, de waterkwaliteit, de (grond)waterspiegel en irrigatie kunnen relevant zijn om te monitoren. Bij vee-teelt kan het gaan om het volgen van de locatie en gezondheid van de vee-stapel. Veel van deze toepassingen zijn wellicht meer private toepassingen (zie volgende paragraaf), maar soms betreft het juist overheidstoepassingen, bijvoorbeeld bij het uitbreken van dierziekten en daaropvolgende quarantaine en vervoersverboden. In zulke gevallen kunnen met behulp van drones locaties en bewegingen van vee worden gevolgd. Verder kunnen drones worden ingezet om het weer lokaal nog preciezer te kunnen voorspellen met behulp van onder meer hygrometers en barometers.

Landbouwactiviteiten die door drones kunnen worden uitgevoerd, zijn onder meer bemesting en het sproeien van pesticiden. In Japan gebeurt dit reeds, waar inmiddels 30% van de rijstvelden wordt besproeid met drones (Koebler, 2013).³⁹ Met drones kunnen deze groei- en bestrijdingsmiddelen zeer gericht worden ingezet (*precision farming*), waardoor kleinere hoeveelheden volstaan. Bovendien zijn drones sneller dan tractoren en veiliger dan laag-vliegende bemande vliegtuigjes. Andere mogelijke toepassingen van drones zijn het weggagen van vogels, het planten van zaden, het binnenhalen van bepaalde oogst en het bevruchten van fruitbomen (Wozniacka, 2013). Vogels weggagen met drones zou nu al kunnen, maar zijn we niet in de praktijk tegengekomen. Planten, oogsten en bevruchten zijn toekomstige ontwikkelingen omdat ze veel meer precisie vergen dan momenteel mogelijk is.

Op het terrein van de agronomie kunnen drones bijdragen aan een verdere ontwikkeling van de landbouw door bijvoorbeeld te volgen wat de effecten zijn van bestrijdingsmiddelen, bemesting en irrigatiesystemen op de groei en ontwikkeling van gewassen of op de onkruidbestrijding. Verder kunnen drones worden ingezet om nesten van dieren te detecteren, bijvoorbeeld voorafgaand aan maai-activiteiten. Deze toepassingen zijn nog in ontwikkeling. De huidige problemen van bijensterfte in combinatie met de trend naar steeds kleinere drones, tot het formaat van insecten, hebben geleid tot de gedachte dat drones (op de middellange termijn) ook kunnen worden ingezet voor de bevruchting van planten en bomen.⁴⁰

Grensbewaking en internationale toepassingen

Het gebruik van drones bij grensbewaking is een toepassing die zowel boven land als boven zee kan worden ingezet. Met name in uitgestrekte gebieden en/of gebieden die over land lastig bereikbaar zijn, kunnen drones een bijdrage leveren. Bij grensbewaking kan onder meer worden gedacht aan het

³⁹ In Nederland hebben we geen vergelijkbare toepassing aangetroffen.

⁴⁰ COM(2014) 207, *A new era for aviation, opening the aviation market to the civil use of remotely piloted aircraft systems in a safe and sustainable manner*. Communication from the commission to the European Parliament and the Council, Europese Commissie, 8 april 2014.

traceren van smokkel en aan illegale migratie en mensenhandel. In Nederland worden (voor zover ons bekend) geen drones ingezet voor grensbewaking. De Amerikaanse overheid gebruikt drones voor controles bij de meer dan 3.000 kilometer lange grens met Mexico (Carroll, 2014; Preston, 2014). Ook de Australische overheid heeft de inzet van drones aangekondigd voor grenscontroles, met name voor bootvluchtelingen (Stewart, 2014).

In de Nederlandse situatie zou de inzet van drones van meerwaarde kunnen zijn rondom de wateren van het Caribische deel van het koninkrijk (Aruba, Curaçao, Sint-Maarten en de eilanden van Caribisch Nederland), bijvoorbeeld in de bestrijding van drugssmokkel. In Europa kunnen drones worden ingezet boven de Middellandse Zee, denk bijvoorbeeld aan het Italiaanse eiland Lampedusa, om bootvluchtelingen vanuit Afrika in een vroeg stadium te detecteren. Frontex, het agentschap van de EU voor grensbewaking, noemde het gebruik van drones expliciet bij de oprichting van het grensbewakingssysteem EUROSUR.⁴¹

Veel van de grensbewakingstoepassingen gaan uit van drones als vliegende camera's. Er zijn echter ontwikkelingen met andere sensoren die op dit punt ook meerwaarde kunnen bieden. Het gebruik van infrarood- of warmtebeelden kan ook bijdragen aan het opsporen van personen in een grensgebied. Ook seismische sensoren en andere bewegingssensoren kunnen in een grensgebied de aanwezigheid van personen verraden (Dunlap, 2009; Matthews, 2010). Bij bewegingssensoren kan ook *cross-line* detectie worden gebruikt; dit is apparatuur die een signaal afgeeft zodra iemand een grens passeert (Flight, 2013). Dat kan hardware zijn in de vorm van bewegingssensoren, maar ook software die de inhoud van beelden analyseert. Cross-line detectie (als eigenstandige techniek, dus zonder drones) wordt al toegepast in musea, gevangenissen en industrieterreinen.

Andere toepassingen in internationale context zijn spionage en ontwikkelingshulp. Militaire toepassingen vallen buiten de reikwijdte van dit onderzoek. Spionage met behulp van drones kan gericht zijn op activiteiten van buitenlandse overheden, bijvoorbeeld het ontwikkelen van faciliteiten voor nucleaire, biologische of chemische wapens, of op activiteiten van buitenlandse bedrijven. Daarbij kan niet alleen worden gedacht aan luchtfoto's, maar ook aan af luisterapparatuur. Drones kunnen daarbij worden ingezet als af luisterapparaat, maar ook als instrument om microfoons of andere apparatuur te droppen. Het is ons niet bekend in hoeverre deze toepassingen reeds worden ingezet of in ontwikkeling zijn. Naarmate drones in de toekomst steeds kleiner worden, komen (op middellange termijn) ook steeds meer indoor-toepassingen in beeld.

⁴¹ COM(2011) 873, *Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council Establishing the European Border Surveillance System (EUROSUR)*. Europese Commissie, 12 december 2011.

Bij ontwikkelingshulp kan worden gedacht aan het verzamelen van intelligence, zoals het in kaart brengen van vluchtelingenstromen, en het leveren van noodhulp, zoals water, voedsel, medicijnen, waterzuiveringstabletten en AED's. Drones kunnen ook worden gebruikt als waarschuwingssysteem om tijdig mensen te waarschuwen in geval van bijvoorbeeld een overstroming, vulkaanuitbarsting of oprukkende plunderaars. In zulke gevallen kunnen mensen tijdig worden geëvacueerd of andere voorzorgsmaatregelen nemen. Drones kunnen ook bijdragen aan het snel opzetten van een communicatienetwerk door ze uit te rusten met bijvoorbeeld WiFi-hotspots. Deze toepassingen zijn nog niet of nauwelijks in gebruik, maar hulporganisaties zijn zich hierop aan het oriënteren. Naar verwachting kunnen de monitoringtoepassingen op korte termijn worden ingezet en de hulpverleningstoepassingen (met zwaardere payloads) op middellange termijn.

Economie

Uit de onderzochte literatuur en gehouden interviews blijkt dat de markt voor drones enorm zal groeien de komende jaren. Drones zijn primair ontwikkeld in het militaire domein, maar ontwikkelaars, producenten en gebruikers zoeken ook voortdurend naar nieuwe civiele toepassingen (Hayes et al., 2014). Een dergelijke innovatieve groeiemarkt zou de economie en de werkgelegenheid ten goede kunnen komen. Dit zijn echter geen directe toepassingen van drones.

Een toepassing van drones in het economische domein is het gebruik van drones als vliegende reclamezuilen. Aan drones kan een spandoek, vlag, lichtkrant of luidspreker worden bevestigd met een reclameboodschap. Omdat dit naar verwachting eerder een toepassing is voor de private sector komt dit in de volgende paragraaf aan bod. Echter, ook de overheid zou natuurlijk op deze manier drones kunnen inzetten, bijvoorbeeld in het kader van voorlichtingscampagnes. Deze toepassingen zijn in ontwikkeling.

Het gebruik van drones kan ook bijdragen aan de handhaving van economische spelregels, bijvoorbeeld aan het controleren van belastingen. Bij het controleren van belastingen kan bijvoorbeeld worden gedacht aan motorrijtuigenbelasting (MRB), waarbij het belastingtarief afhangt van het soort voertuig, het soort brandstof en de gewichtsklasse, de belasting van personenauto's en motorrijwielen (BPM), waarbij buitenlandse voertuigen ook belastingplichtig zijn in bepaalde gevallen, de belasting zware motorrijtuigen (BZM), waarbij zware voertuigen extra belasting moeten betalen, en zakelijke rijders, waarbij het privégebruik van leaseauto's gemaximeerd is. Deze toepassingen worden nog niet of nauwelijks gebruikt, maar kunnen op korte termijn worden verwacht.

In tabel 3.1 wordt een overzicht geboden van hetgeen in deze paragraaf aan de orde is geweest.

Tabel 3.1 Kansen van het gebruik van drones in de publieke sector

Domein	Payload	Toepassing
Justitie	Camera's	Preventie
		Opsporing (o.a. reconstructies, verdachten identificeren/uitsluiten)
		Vervolg en berechting (bewijsmateriaal)
		Uitvoering straffen/maatregelen (o.a. elektronisch toezicht)
	Warmtesensoren	Opsporen hennepplantages, vermiste personen
Veiligheid	Sniffers	Opsporen drugs
	WiFi	Aftappen, personen volgen
	DNA-spray, microsensoren	Personen volgen
	Camera's	Rampenbestrijding en crisisbeheersing (reconnaissance, situational awareness)
		Bewaken en beveiligen, observaties
		Brandbestrijding
	Warmtesensoren, blusmiddelen	Giframpen, kernrampen
	Sniffers	Crowd control
	Camera's, luidsprekers, stroboscopen, tasers, traangas	
	Water, voedsel, medicijnen	Reddingsoperaties, search and rescue
Infrastructuur	WiFi	Netwerken herstellen bij rampen/crises
	Camera's	Inspecties, monitoring verkeer, handhaving verkeer
		Controles vergunningen
		Cartografie
		Netwerkdruk verbeteren
Milieu	Antennes/WiFi	Radiozendstations
	Zendapparatuur	Controle op emissie, illegale afvalstort
	Camera's/sniffers	Monitoren biodiversiteit, migratiepatronen, stroperijbestrijding
Landbouw	Camera's	Monitoren plantengroei, plantenziektes
	Weerapparatuur (hygrometers, barometers)	Weersvoorspellingen
	Pesticiden, kunstmest	Onkruidbestrijding, plantengroei
	Zaden	Zaaien, bevruchten
Internationaal	Camera's, warmtesensoren, bewegingssensoren	Grensbewaking, bestrijding smokkel en mensenhandel
	Water, voedsel, medicijnen	Spionage
Economie	Camera's	Noodhulp, ontwikkelingssamenwerking
	Reclame	Belastingcontroles, fraudebestrijding
		Vliegende reclamezuilen, voorlichting

3.1.2 *Gebruik van drones in de private sector*

In deze paragraaf komt het gebruik van drones door particulieren aan bod. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen individuele burgers, bedrijven en wetenschap.

Burgers

In de meeste toepassingen worden drones voorzien van een payload, in het bijzonder een sensor zoals een camera of sniffer. Er zijn echter ook toepas-

singen voor drones zonder payload. Daarbij kan vooral gedacht worden aan het vliegen van drones als hobby, een hobby die in populariteit lijkt toe te nemen. In deze context wordt eerder gesproken van modelvliegtuigen (met inbegrip van radiografisch bestuurbare helikopters en andere rotorsystemen) dan van drones. Er zijn ook wedstrijden, waarbij het gaat om zo goed mogelijk een reeks voorgeschreven figuren te vliegen of zo hard mogelijk te vliegen. Een voorbeeld daarvan is pylonraces, waarbij het modelvliegtuig zo snel mogelijk 10 rondjes om 3 palen in een driehoeksvorm moet vliegen. Bij combatwedstrijden wordt een papieren lint achter de vliegtuigen gehangen en is het de bedoeling stukjes van het lint van andermans vliegtuig af te vliegen.

Burgers kunnen modelvliegtuigen en andere kleine drones eenvoudig via internet bestellen. De kosten bedragen dan tussen enkele tientjes tot hooguit enkele duizenden euro's. Veel drones zijn bij aankoop reeds uitgerust met een camera en anders is een camera relatief goedkoop in de aanschaf en eenvoudig te monteren. Dat biedt burgers de ruimte om ook zelf camera's in de lucht te hebben. Toepassingen die nu al plaatsvinden zijn onder meer luchtfoto's maken van de buurt en die verspreiden onder buurtbewoners. Ook buurtpreventie en camerabewaking (op initiatief van burgers met een drone) vanuit de lucht kan een toepassing zijn en wordt hier en daar reeds toegepast op initiatief van burgers. Daarnaast worden vogelwerkgroepen genoemd, bijvoorbeeld om met behulp van drones nesten te tellen (Heck & Luyendijk, 2014). Tevens willen sporters soms zichzelf vanuit de lucht filmen (Beckham, 2014). Uiteraard is het denkbaar dat burgers ook drones willen inzetten voor gluren bij de burens. Dat komt in de volgende paragraaf aan bod. Andere payloads en sensoren zijn doorgaans specifiek en soms ook duurder, waardoor deze minder voor de hand liggend zijn als toepassing door burgers.

Een recente toepassing is het gebruik van drones voor het maken van selfies vanuit de lucht. Een selfie is een gefotografeerd zelfportret, doorgaans gemaakt met een smartphone of webcam. Een typisch voorbeeld hiervan is de zogeheten Nixie, een armband die open te vouwen is tot een drone (NOS, 2014a). Deze drone is nog in de ontwikkelfase.

Reeds mogelijk en in gebruik is de toepassing van zogenoemde *spaxels*. Deze term staat voor *pixels in space* en doelt op drones die zijn uitgerust met led-verlichting. Door de drones in de avondhemel rond te laten vliegen kunnen dan 3D-illustraties worden getekend, als een soort vuurwerk in de lucht (Dronelife, 2014).

Drones kunnen door burgers ook worden ingezet om een statement te maken, te demonstreren of hun vrijheid van meningsuiting vorm te geven. Een voorbeeld hiervan is een recent voorval in een voetbalstadion waar een

drone binnenvloog met de vlag van 'Groot-Albanië' tijdens een voetbalwedstrijd tussen Servië en Albanië.⁴² Nadat een van de Servische voetballers de vlag te pakken had gekregen, werd hij belaagd door de Albanese spelers. Woedende supporters liepen vervolgens het veld op en vielen de Albanese spelers aan, die moesten vluchten naar de kleedkamer en werden bekogeld met allerlei voorwerpen.

Bedrijven

Onder toepassingen door bedrijven worden hier vooral commerciële toepassingen verstaan die voor bedrijven extra omzet of winst opleveren of juist een besparing in de kosten. De meest genoemde toepassing voor bedrijven is het bezorgen van post en/of pakketten. Het bevoorraden van olieplatforms zou een andere mogelijkheid kunnen zijn. In de Verenigde Staten is regelmatig gespeculeerd over het bezorgen van pizza's met behulp van drones (Pepitone, 2013). Ook in Rusland worden pizza's bezorgd met drones (Daily Mail, 2014). Daarnaast wordt regelmatig genoemd het plan van internetbedrijf Amazon om boeken te bezorgen middels drones (Willems, 2013). In China vindt het afleveren van pakketjes met drones al plaats (Kasteleijn, 2013). De drones bezorgen daar bijvoorbeeld ook taarten. Los van de aanzienlijke beperkingen in gewicht en actieradius, is het Amazon door de federale autoriteiten verboden in de Verenigde Staten pakketjes te bezorgen met behulp van drones (McNeal, 2014; Telegraaf, 2014d). In Duitsland kondigde DHL aan pakketjes naar de Waddeneilanden te gaan bezorgen met behulp van drones (NOS, 2014b). Ondanks dat sommige bezorgtoepassingen zoals hierboven beschreven concreet hebben plaatsgevonden, lijken het toch vooral publiciteitsstunts te zijn. Structurele bezorgtoepassingen met behulp van drones zijn waarschijnlijk meer iets voor de middellange termijn. Nu lijken de meeste voorbeelden (nog) niet rendabel om structureel in te zetten. Hoewel de Europese Commissie op lange termijn ook het transport van personen met behulp van drones voorziet, is het de vraag of dit (zelfs op middellange termijn) realistisch is.⁴³ Bij personenvervoer zijn vooral de veiligheid en de draagkracht aandachtspunten.⁴⁴

Drones worden momenteel ook reeds ingezet in de wereld van film en televisie om hoge camerashots te maken (Fung, 2014). Tijdens de Olympische winterspelen in Sochi werden drones ingezet om sporters te filmen (Charlton, 2014). De Tour de France, de Elfstedentocht en ook voetbalwedstrijden kunnen met behulp van drones in beeld worden gebracht. Ook kunnen voor

42 Zie www.volkskrant.nl/dossier-ek-voetbal/servie-legt-alle-schuld-van-drone-incident-bij-albanie~a3769470/ (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

43 COM(2014) 207, *A new era for aviation, opening the aviation market to the civil use of remotely piloted aircraft systems in a safe and sustainable manner*. Communication from the commission to the European Parliament and the Council, Europese Commissie, 8 april 2014.

44 Merk verder op dat de term UAV (Unmanned Aerial Vehicle) verwarrend kan zijn als een drone wordt ingezet voor personenvervoer. Uiteraard heeft de term unmanned betrekking op de afwezigheid van de piloot aan boord van het luchtvaartuig en niet op de algehele afwezigheid van mensen aan boord van het luchtvaartuig.

films of tv-programma's overzichtsbeelden van een landschap, stad of gebouwencomplex worden vervaardigd. Voor films kunnen achtervolgings-scènes vanuit de lucht worden gemaakt (CBS News, 2014). Drones kunnen een 'gat' vullen tussen hijskranen (die in hoogte beperkt zijn) en helikopters (die hoge kosten met zich meebrengen). Ook in commerciële videotoe-passingen, zoals bij het maken van bedrijfspromo's (bijvoorbeeld beelden van een bedrijventerrein vanuit de lucht) of instructiefilmpjes (bijvoorbeeld beelden van verkeerssituaties) kunnen drones een aanvulling zijn. Hetzelfde geldt voor journalistieke doeleinden: ook hier kan de inzet van drones goedkoper uitpakken dan de inzet van nieuwshelikopters, bijvoorbeeld bij het verslag doen van grote events of politieachtervolgingen. In een gesprek met de Nederlandse Vereniging van Journalisten (NVJ) kwam naar voren dat journalisten graag meer gebruik zouden willen maken van drones in het kader van nieuwsgaring. De inzet van drones voor journalistieke doeleinden wordt inmiddels aangeduid als *drone journalism*.⁴⁵ Drones kunnen ook worden voorzien van een projector om nieuws of andere beelden te verspreiden (Hamlet, 2014). In dat geval kunnen beelden bijvoorbeeld live worden geprojecteerd op een gebouw of een muur.

Bedrijfsmatige inzet van drones in de landbouw en visserij is in de vorige paragraaf al aan bod gekomen. De agrarische sector kan de locatie van vee en de groei van gewassen monitoren. Drones kunnen nuttig zijn bij bemesting en bij het sproeien van bestrijdingsmiddelen. In de visserij kunnen drones helpen bij het opsporen van visscholen. Veel van deze toepassingen zijn reeds in gebruik.

In de bouwsector kunnen drones worden ingezet voor bijvoorbeeld inspecties van daken, gevels, schoorstenen, dakgoten en hijskranen. Alvorens een dak op te klimmen kan dan eenvoudig worden nagegaan of en waar onderhoud nodig is. Onlangs is bijvoorbeeld de gevel van de vuurtoren Brandaris met een drone geïnspecteerd en zijn lekkages opgespoord (Heck, 2014). Ook in de makelaardij is de inzet van drones steeds gebruikelijker. Makelaars kunnen met behulp van drones eenvoudig laten zien hoe een perceel of gebouw er vanuit de lucht uit ziet. Zulke overzichtsfoto's kunnen overzicht verschaffen voor potentiële kopers en zo de verkoopbaarheid van objecten vergroten (of verkleinen). Ook kunnen zulke foto's informatie verschaffen over bijvoorbeeld de kwaliteit van een dak, hetgeen vervolgens voorwerp van onderhandeling kan worden.

De hierboven genoemde toepassingen voor burgers kunnen soms uitgroeien tot commerciële toepassingen. Waar burgers graag drones inzetten voor fotografie als hobby, is het ook mogelijk om hiervoor een bedrijf in te huren dat zulke foto's kan maken, bijvoorbeeld van iemands woning, wijk of landgoed.

45 Zie http://en.wikipedia.org/wiki/Drone_journalism (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

Een laatste commerciële toepassing die we hier noemen is die van de drone als vliegende reclamezuil. Het is mogelijk om aan drones een object, spandoek, lichtkrant of luidspreker te hangen die een reclameboodschap uitdraagt. Denk bijvoorbeeld aan een groot bierblik of een grote schoen met logo die onder een drone hangt (Delaere, 2014). Ook kunnen laagvliegende drones goedkope reclamegadgets verspreiden, bijvoorbeeld stickers, sleutelhangers of poppetjes met reclame erop of kleine samples van de nieuwste snoepjes, shampoo of speelgoed. Deze toepassing is nog in ontwikkeling, maar kleine voorwerpen zouden nu al verspreid kunnen worden met behulp van drones.

Wetenschap

Universiteiten, onderzoeksinstituten en onderzoeksbureaus kunnen drones op tal van manieren inzetten om onderzoeksgegevens te verzamelen. Een van de meest voor de hand liggende toepassingen is op meteorologisch gebied. Drones uitgerust met meteorologische instrumenten kunnen op uiteenlopende plekken in de atmosfeer metingen verrichten, naar onder meer de luchtvochtigheid, luchtdruk, temperatuur, windkracht en -richting, stofdeeltjes, straling en bewolking. Afgezien van orkanen, kunnen sommige drones stevige stormen doorstaan (Kelly, 2013). In geval van tornado's is de tijd om mensen te waarschuwen en te evacueren zeer kort. Wetenschappelijke inzichten verkregen met behulp van drones kunnen als praktisch resultaat hebben dat sneller kan worden gereageerd (Kelly, 2013).

Met behulp van grote hoeveelheden gegevens die over langere tijd zijn verzameld kunnen ook klimatologische modellen verder worden ontwikkeld. Doordat drones data kunnen verzamelen op plekken die tot dusver lastig bereikbaar waren, kunnen nieuwe wetenschappelijke inzichten worden verkregen (Richardson, 2014). Verdere kennis over het milieu en de atmosfeer kan worden vergaard. Denk daarbij aan het volgen van (gaten in) de ozonlaag, de hoeveelheid fijnstof in de lucht en de hoeveelheid radioactieve achtergrondstraling. Bij incidenten en rampen kan de verspreiding van gifwolken of radioactieve deeltjes worden gevolgd. Naast de acute rampenbestrijding kan dat wetenschappelijke inzichten opleveren om modellen voor de toekomst te verbeteren. De inzet van drones voor meteorologische en klimatologische doeleinden is reeds mogelijk, maar het is ons niet bekend of dit in Nederland ook daadwerkelijk plaatsvindt.

Drones worden ook in toenemende mate gebruikt in de archeologie (Euronews, 2013). Met behulp van drones kunnen landschappen gedetailleerder en goedkoper in kaart worden gebracht dan met satellietbeelden. Vanuit de lucht kunnen patronen worden gezien, bijvoorbeeld in de begroeiing, die duiden op een oude weg of nederzetting.⁴⁶ Ook kunnen met behulp van dro-

46 Zie http://en.wikipedia.org/wiki/Drone_journalism (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

nes 3D-beelden worden gereconstrueerd van bepaalde sites en opgravingen worden gevolgd. Een andere (praktische, niet-wetenschappelijke) toepassing is het voorkomen van plunderingen bij archeologische sites (Salopek, 2014).

In de vorige paragraaf zijn agronomische toepassingen van drones reeds beschreven, zoals onderzoek naar de effecten van bestrijdingsmiddelen, bemesting en irrigatiesystemen op de groei en ontwikkeling van gewassen of op onkruidbestrijding. Ook in de biologie kunnen drones worden gebruikt, bijvoorbeeld om erosie, ontbossing of de migratie van bepaalde diersoorten te volgen. Drones kunnen ook bruikbaar zijn om populatieschattingen te maken van diersoorten of om hun gedrag te volgen (Klonoski, 2013).

Vanzelfsprekend kunnen drones niet alleen worden gebruikt om populatieschattingen van dieren te maken, maar ook van mensen. Dit is onderdeel van de sociale geografie. In sommige dichtbevolkte gebieden in ontwikkelingslanden, bijvoorbeeld in sloppenwijken, is onduidelijk hoeveel mensen er wonen. Met behulp van drones kunnen populatieschattingen worden gemaakt. Ook in landen waar sprake is van goede registraties kan sprake zijn van grote aantallen illegalen. Door populatieschattingen te vergelijken met registratiedata kan hier meer zicht op worden verkregen. In moeilijk toegankelijke gebieden, zoals in het regenwoud van de Amazone, worden af en toe nog steeds nieuwe stammen ontdekt. Drones kunnen bewoners van zulke gebieden op het spoor komen. In de planologie en ruimtelijke ordening kunnen drones bijdragen aan kartering van gebieden en monitoring van ontwikkelingen zoals verstedelijking of vergroening. Deze toepassingen zijn nog in ontwikkeling. Ook de in de vorige paragraaf beschreven praktische toepassingen in het verkeer (inspecties, verkeersmonitoring, verkeershandhaving, filebestrijding) kennen een wetenschappelijke dimensie. In de verkeerskunde worden onder meer modellen ontwikkeld over verkeersstromen en optimalisering van de ruimtelijke ordening. Gegevens verzameld met drones kunnen deze modellen verder verbeteren en nieuwe inzichten verschaffen.

Drones kunnen ook ingezet worden voor geologische *surveys*. Dat kan nuttig zijn bij het vinden van olie en gas en gebeurt momenteel bijvoorbeeld al boven de Noordzee (Parker, 2014). Dit heeft zowel een praktische kant (waar zitten olie en gas?) als een wetenschappelijke kant (kennis over het lokaliseren van bodemschatten). Ook in Noorwegen worden met behulp van uiteenlopende sensoren onder drones driedimensionale geologische kaarten gemaakt om olie op te sporen (Dillow, 2013). Behalve naar olie en gas kan ook gezocht worden naar zeldzame aardmetalen en -mineralen. Metingen kunnen magnetische velden, zwaartekracht en elektromagnetische straling betreffen.

In tabel 3.2 wordt een overzicht gegeven van de genoemde dronetoeepassingen in deze paragraaf.

Tabel 3.2 Kansen van het gebruik van drones in de private sector

Domein	Payload	Toepassing
Burgers	Geen	Hobbyvliegen, wedstrijden
	Camera's	Luchtfoto's maken Buurtpreventie, camerabewaking Vogelwerkgroepen
Bedrijven	Vracht	Bezorgen post/pakketten
	Camera's	Film en tv, filmen van sport en evenementen Journalistiek
	Projector	Nieuwsverspreiding, evenementen
	Mest, bestrijdingsmiddelen, camera's	Landbouw en veeteelt, monitoring veestapel, plantengroei
	Camera's	Bouw: dak- en gevelinspecties Makelaardij
Wetenschap	Reclame, vracht	Reclame, gadgets verspreiden
	Weerapparatuur (hygrometers, barometers), sniffers, stralingsmeters	Weersvoorspellingen Weeralarm, evacuaties Klimaatmodellen verbeteren
	Camera's	Monitoren milieu, fijnstof, straling Archeologie Ecologie, biologie: erosie, ontbossing, migratie Sociale geografie: populatieschattingen, verstedelijking Verkeerskunde
		Geologie: opsporen gas en olie, natuurlijke grondstoffen

3.2 *Bedreigingen*

In deze paragraaf worden de bedreigingen van het gebruik van drones geïnventariseerd. De verschillende soorten dreigingen worden in drie categorieën besproken. Allereerst (paragraaf 3.2.1) komt het misbruik gericht tegen drones aan bod, dus drones als *doel* van schade. Vervolgens (paragraaf 3.2.2) wordt misbruik door het gebruik van drones besproken, dus drones als *middel* van schade. Zowel bij drones als doel van schade als bij drones als middel van schade gaat het om intentionele schade.⁴⁷ Ten slotte (paragraaf 3.2.3) komen de risico's en niet-intentionele negatieve effecten (ongewenste neveneffecten) bij het gebruik van drones aan bod, dus drones als *omgevings-element* van schade.⁴⁸

Bij het gebruik van drones wordt vaak genoemd dat er ook bedreigingen voor de privacy zijn. Het juridisch kader voor privacy en wat privacyrechtelijk wel en niet is toegestaan wordt uitgebreid besproken in hoofdstuk 5. Hieronder wordt (vanuit een praktisch perspectief, dus los van de juridische kaders)

⁴⁷ Wat als misbruik wordt beschouwd is normatief en kan onder meer afhangen van individuele normen, groepsnormen en maatschappelijke normen, zie bijvoorbeeld Utz en Kramer (2009). Normen voor nieuwe technologie kunnen onduidelijk zijn, zie bijvoorbeeld Duff (2008).

⁴⁸ Deze indeling is los gebaseerd op Parker (1976).

beschreven waaraan zoal gedacht kan worden bij zulke privacyrisico's en daaraan gerelateerde dreigingen.

3.2.1 *Drones als doelwit van schade*

Drones kunnen op verschillende manieren doelwit zijn van dreigingen. Drones en hun payloads kunnen doelwit zijn van schade of diefstal, maar ook de gegevens die door drones worden verzameld of de frequenties die worden gebruikt door drones kunnen doelwit zijn.

Drones kunnen doelwit zijn van diefstal doordat iemand zich graag de drone van een ander wil toe-eigenen. Met name bepaalde dure of unieke drones zijn mogelijk gewild en ook drones met een bijzondere payload, bijvoorbeeld een waardevol pakket of unieke informatie. Daarnaast kunnen mensen om verschillende redenen drones van een ander willen beschadigen, bijvoorbeeld omdat ze drones zien als overlastgevend of als inbreukmakend op de privacy.⁴⁹ Wanneer een drone neerstort of zelfs doelbewust uit de lucht wordt geschoten, kunnen ook gegevens in de drone of de payload mogelijk worden gestolen of gekopieerd. Ook is het denkbaar dat iemand die schade ondervindt van een drone (bijvoorbeeld van een botsende drone), de drone achterhoudt (en wettelijk mag achterhouden) totdat de schade is vergoed. Voor meer hierover, zie paragraaf 4.2 over onrechtmatige daad en het retentierecht.

Naast de drone en de payload kunnen ook gegevens die door de drone zijn verzameld doelwit zijn. Het gaat dan om (informatie)beveiligingsrisico's. Dat kan intentioneel zijn, door bijvoorbeeld hackers, maar ook non-intentioneel (door middel van onbedoeld lekken, zie paragraaf 3.2.3). Door informatie te versleutelen worden deze risico's verkleind. Naast zulke beveiligingsrisico's 'naar buiten' op het terrein van hacken en lekken van signalen zijn er ook beveiligingsrisico's 'naar binnen', dat wil zeggen naar ongeautoriseerde medewerkers. Het kan zijn dat medewerkers binnen een organisatie waar met behulp van drones informatie wordt verzameld graag mee willen kijken naar gegevens van anderen waarin ze zijn geïnteresseerd, bijvoorbeeld van familieleden, buurtgenoten of bekende Nederlanders.

Ook de frequenties die drones gebruiken zijn kwetsbaar voor verstoring en schade. Bij het verstoren van frequenties van of door drones is het van belang onderscheid te maken tussen twee soorten frequenties. Enerzijds kan dit de aanstuurfrequenties van drones betreffen en anderzijds kan het payload-frequenties betreffen. Het is denkbaar dat een bestuurder met zijn signaal de besturing van de drone van een ander overneemt. Het overnemen van de besturing door zich voor te doen als iemand anders wordt aangeduid als

49 Zie bijvoorbeeld Chen et al. (2011) over voorspellende factoren voor misbruik van technologie.

spoofing. Hiermee wordt het mogelijk een drone te kapen (Franceschi-Bicchierai, 2012). Een drone kan vervolgens worden gestolen, uitgeschakeld of worden gebruikt om bijvoorbeeld in te vliegen op personen of objecten. Gelet op de lage kosten om een drone aan te schaffen, lijkt de kans op het overnemen van de besturing om een drone te bemachtigen klein volgens de personen die zijn geïnterviewd. Niettemin kunnen kostbare of interessante payloads een reden zijn om de besturing over te willen nemen. Mogelijk zijn er zelfs hackers die het als een uitdaging, sport of nobel doel zien om bepaalde frequenties over te nemen.

Jammen is het tijdelijk verstoren of onmogelijk maken van een normaal gebruik van een bepaalde frequentieband in een bepaald gebied. Een jammer verstoort de ontvangst van signalen van andere zenders door zelf storingssignalen uit te zenden. Wanneer drones een doelwit zijn, kunnen jammers worden gebruikt om drones onbestuurbaar te maken of om de payload-frequenties te verstoren. De payloadfrequenties betreffen bijvoorbeeld de signalen om camerabeelden, geluidsopnamen of andere sensorische informatie naar de grond te sturen. Wanneer een WiFi-hotspot of telecom-apparatuur als payload aan een drone wordt gehangen, worden ook bepaalde frequenties gebruikt. Iemand die deze signalen wil verstoren kan daarvoor een jammer inzetten.

Jammen kan twee kanten op: kwaadwillenden kunnen met jammers de aanstuur- en payloadfrequenties van drones verstoren, maar drones kunnen ook worden uitgerust met jammers om andere signalen te verstoren. Dat laatste zijn drones als middel van schade, dat komt in de volgende paragraaf aan bod. In deze en de volgende paragraaf wordt jammen als intentionele dreiging gezien, maar verstoring van frequenties kan ook niet-intentioneel zijn, wanneer frequenties van drones interfereren met frequenties van andere drones of andere signalen.

3.2.2 Drones als middel van schade

Zodra drones worden gebruikt met de bedoeling iets of iemand te beschadigen, bijvoorbeeld door in te vliegen op mensen of voorwerpen of door bewust een payload te droppen boven een persoon of een object, is dit in beginsel strafbaar, bijvoorbeeld als zaakbeschadiging of vernieling (artikel 350-352 Sr) of als mishandeling (artikel 300-304b Sr) of poging daartoe. De Duitse bondskanselier Angela Merkel zag in 2013 een drone voor haar ogen neerstorten (Heine, 2013). De Piratenpartij had de drone bewust laten crashen om aandacht te krijgen. Het incident laat zien dat een aanslag op een hoogwaardigheidsbekleder met behulp van een drone niet enkel theoretisch is en als zodanig een risico voor de nationale veiligheid kan vormen. Het is ook denkbaar dat iemand een drone op een locatie weglegt, bijvoorbeeld in een

museum waar een week later een staatshoofd op bezoek komt, met de bedoeling de drone later op afstand te activeren. Zo kunnen drones worden ingezet voor ludieke acties, maar ook om chaos te creëren. Verdere risico's zitten in verschillende gevaarlijke payloads, bijvoorbeeld wanneer projectielen, bommen, vuurwapens of gevaarlijke stoffen (denk aan giftige gassen) aan drones worden opgehangen. In het geval van terroristen kan het ook gaan om het bevestigen van NBC-wapens (nucleaire, biologische en chemische wapens), bijvoorbeeld wanneer terroristen met behulp van drones antrax (een infectieziekte, ook wel miltvuur geheten) deponeren in drinkwaterbronnen. In combinatie met een explosief kunnen biologische wapens als antrax, pokken, pest en tularemie met een drone zeer snel worden verspreid in de lucht, met grote aantallen slachtoffers als gevolg (Chosun, 2014). Overigens kan een ongevaarlijke payload mogelijk ook al de nodige paniek veroorzaken: wanneer iemand een zakje water onder een drone hangt, zullen de autoriteiten die niet onmiddellijk durven neerhalen zolang onduidelijk is wat daarvan de consequenties zijn.

Inmiddels zijn criminelen er ook in geslaagd om met behulp van drones drugs te smokkelen naar een gevangenis (Freehon & Hutton, 2014). De drone stortte neer nadat deze in aanraking kwam met speciale draden die ontsnapping per helikopter moeten voorkomen. Een gevangene wist echter de drugs te bemachtigen voordat bewaarders de drugs in beslag konden nemen. Dit voorbeeld laat zien dat het smokkelen van drugs en andere contrabande over landsgrenzen ook denkbaar is. Grote drones zouden in theorie ingezet kunnen worden om personen te helpen ontsnappen uit gevangenissen of illegaal over landsgrenzen te vervoeren. Ook kunnen drones worden ingezet om illegaal afval te dumpen.

Een ander veelgenoemd punt is dat drones, in het bijzonder wanneer ze zijn voorzien van camera's, kunnen worden ingezet om mensen te bespieden. Daarbij gaat het vooral om *peeping tom*-verhalen van mensen die andere mensen (vooral vrouwen) zouden begluren. In de Verenigde Staten ontstond veel ophef rond een verhaal waarbij een vrouw stelde dat ze werd begluurd door een drone die voor haar ramen vloog (Bradwell, 2014). Later bleek overigens dat zij niet het doelwit was (Hartquist, 2014), maar dat wil niet zonder meer zeggen dat haar privacy niet was geschonden. De (juridische) grenzen van het recht op privacy (en kaders voor wat wel en niet is toegestaan) worden besproken in hoofdstuk 5. Hier volstaat het om te constateren dat voor deze vrouw in elk geval haar verwachtingen met betrekking tot haar privacy geschonden leken: wonend op de 26^e verdieping hield ze er geen rekening mee dat er een drone met camera voorbij kon komen vliegen. Mensen die in de binnenstad of aan een drukke weg op de begane grond wonen, zijn wellicht meer gewend aan het gegeven dat mensen soms naar binnen kijken (of hebben daartegen maatregelen genomen), maar voor mensen die meer afge-

legen of in hoogbouw wonen, liggen de privacyverwachtingen waarschijnlijk anders. Met behulp van drones is het in elk geval mogelijk om ook bij flatbewoners naar binnen te kijken. Dat kan strafbaar zijn. Op grond van artikel 139f Sr is het strafbaar om heimelijk besloten plaatsen te filmen of fotograferen en op grond van artikel 441b Sr is het strafbaar om heimelijk foto's of filmbeelden te maken in openbare ruimtes. Het doet er daarbij niet toe of beelden worden bewaard.⁵⁰ Ook het af luisteren van telecommunicatie en het plaatsen van af luisterapparatuur zijn strafbaar (artikel 139c en 139d Sr). De formulering van de wetsartikelen ('een daartoe aangebracht technisch hulpmiddel') lijkt vooral te doelen op vaste camera's en af luisterapparatuur, maar wordt in de wetsgeschiedenis breed geïnterpreteerd. Het technisch hulpmiddel kan bijvoorbeeld ook worden verstopt in een voorwerp, zoals een koffer. Naar analogie kan daarom ook een camera op een drone als een aangebracht technisch hulpmiddel worden gekwalificeerd.

De ophef over bij iemand naar binnen gluren met een drone kan nog groter zijn wanneer een slachtoffer naakt is en wordt gefotografeerd of gefilmd. Daders kunnen erop uit zijn om naaktbeelden van iemand te maken, bijvoorbeeld vanuit seksuele motieven, uit rancune of om iemand te chanteren. Wanneer van iemand naaktfoto's worden gemaakt die vervolgens worden verspreid of openbaar gemaakt, kan dat strafbaar zijn als aanranding van iemands goede naam en eer (schriftelijke smaad of laster, artikel 261-262 Sr). In het geval op de afbeeldingen minderjarigen te zien zijn, betreft het kinderporno. Wanneer naaktfoto's van iemand worden verspreid, bijvoorbeeld uit rancune, kan ook dat smaad opleveren of schending van iemands portretrecht.

Het maken van beelden in een privésituatie levert een mogelijke inbreuk op de privacy op, waarover meer in hoofdstuk 5. Niet alleen het maken van beelden, maar ook het gebruiken van beelden kan specifieke delicten opleveren. Wanneer mensen in hun eigen achtertuin niet of schaars gekleed zijn, kan het maken en vervolgens verspreiden van beelden een aanranding van iemands goede naam en eer inhouden. In het geval er verder weinig sprake is van bloot kan een overvliegende drone niettemin een inbreuk op iemands privacy inhouden. Zelfs wanneer een drone niet uitgerust is met een camera (dat kan vanaf een grote hoogte misschien lastig vast te stellen zijn door een burger in zijn achtertuin), kan een overvliegende drone inbreuk maken op iemands privacyverwachtingen.

Het onderscheid tussen een private en een publieke ruimte is van belang om vast te stellen hoeveel privacy mag worden verwacht en wanneer sprake is van privacyschendingen. Een praktisch punt is echter dat een drone, in elk geval in bewoonde gebieden, al snel zowel over private als publieke ruimte

50 *Kamerstukken II, 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 4.*

vliegt. Naarmate een drone hoger vliegt, valt er meer gebied onder de reikwijdte van een camera. De kans dat daarbij private ruimte zit, neemt dan toe. Daar staat tegenover dat een laagvliegende drone waarschijnlijk als een grotere privacyinbreuk wordt ervaren dan een hoogvliegende drone. Van overvliegende vliegtuigen en helikopters wordt doorgaans geen zeer grote privacyinbreuk ervaren en van overvliegende satellieten nog minder. Niettemin kan ook als op het moment van overvliegen geen inbreuk op de privacy wordt ervaren toch sprake zijn van een inbreuk op de privacy, bijvoorbeeld wanneer een overvliegende drone foto's maakt die op een later moment worden verspreid of openbaar gemaakt.

Ook wanneer drones beelden maken van de publieke ruimte kan dat overigens als een privacyinbreuk worden ervaren. Ter illustratie dienen enkele voorbeelden waarbij een drone werd ingezet boven het strand (Russon, 2014). Voorbijgangers dachten dat de drones werden ingezet om vrouwen in bikini's boven het strand te bespieden. In een geval werd zelfs een 17-jarige jongen die een drone bestuurde aangevallen en mishandeld door een vrouw (Gardner, 2014). Wanneer iemand (stelselmatig) wordt belaagd, kan sprake zijn van *stalking*. Dat is strafbaar op grond van artikel 285b Sr.

Hinderlijk volgen kan ook in de context van bekende personen een bedreigende toepassing van drones zijn. Daarbij kan in de eerste plaats worden gedacht aan paparazzi die de gangen willen volgen van bijvoorbeeld bekende acteurs of zangers. Nu drones met een camera goedkoop en eenvoudig te bestellen zijn op verschillende websites, kan de drempel voor zulke toepassingen lager komen te liggen en kunnen ook burgers hun eigen drone inzetten om iemand te volgen. Ook dit kan resulteren in *stalking*.

Particuliere opsporingsbureaus en privédetectiebureaus zouden voor verschillende activiteiten drones kunnen inzetten. Denk bijvoorbeeld aan surveilleren, het verzamelen van bewijsmateriaal en het screenen van mensen. Privédetectives worden soms ingehuurd om na te gaan of sprake is van overspel of om na te gaan of de hoogte van alimentatie nog terecht is (wanneer een ex-partner samenwoont met een ander of een nieuwe baan heeft, kan de alimentatieplicht vervallen of de hoogte van de alimentatie aanpassing behoeven). Het is natuurlijk de vraag of al deze toepassingen kansen of bedreigingen zijn. Dat is afhankelijk van het perspectief van betrokkenen. In beginsel is het vooral een kans voor de bureaus die volgens de regels werken, maar de bedreiging kan ontstaan wanneer burgers zelf zulke activiteiten gaan ontplooiën en minder goed op de hoogte zijn van de regels.

In de vorige paragraaf is de inzet van drones voor spionagedoeleinden reeds besproken. Bij spionage kan worden gedacht aan een internationale context waarbij landen inlichtingen willen verzamelen over andere landen (bijvoor-

beeld over militaire slagkracht), maar ook aan bedrijfsspionage, waarbij bedrijfsgeheimen worden verzameld (bijvoorbeeld informatie in contracten, onderhandelingen of patentaanvragen). Drones kunnen worden ingezet door buitenlandse overheden of bedrijven om in Nederland inlichtingen te verzamelen. Drones met af luisterapparatuur (en in de toekomst mogelijk ook kleinere, *indoor*-drones) kunnen worden ingezet om conversaties af te luisteren.

Met behulp van de juiste apparatuur kunnen drones worden gebruikt om frequenties te scannen die worden gebruikt voor communicatiedoeleinden. Denk bijvoorbeeld aan het scannen van politiekkanalen of mobiele telefonie. Als signalen voorzien zijn van encryptie (versleuteling), is doorgaans professionele kennis vereist om mee te kunnen luisteren. Ook jammen, het tijdelijk verstoren of onmogelijk maken van een normaal gebruik van een bepaalde frequentieband in een bepaald gebied, is mogelijk door middel van drones die met daartoe geschikte apparatuur zijn uitgerust. Een jammer verstoort dan de ontvangst van signalen van andere zenders door zelf stoorsignalen uit te zenden. Het jammen van mobiele telefoons is tamelijk eenvoudig met een gsm-jammer. Zulke apparaatjes, ongeveer even groot als een gsm, kosten ongeveer € 100 en hebben een bereik van enkele meters (Richtel, 2007). Er zijn ook jammers met een bereik van enkele kilometers (Bereznak, 2014). Wanneer ze worden aangezet, valt de communicatie weg. Een ander soort jammer betreft de GPS-jammers (ook wel blockers genoemd). Deze apparaten verstoren navigatiesystemen en signalen voor nood-, spoed- en veiligheidsverkeer. Het gebruik van jammers heeft vaak een criminele bedoeling, bijvoorbeeld om een waarschuwingssysteem plat te leggen, tracering van geldwagens onmogelijk te maken of gestolen vrachtwagens onzichtbaar te maken voor *track & trace*-systemen.⁵¹ Bedrijven zouden jammers kunnen gebruiken om het (mobiele) telefoonverkeer van hun klanten in hun winkel, kapsalon of restaurant te beperken, maar daarvan hebben we geen voorbeelden aangetroffen. Het gebruik van jammers die systemen met een publieke functie verstoren is verboden en strafbaar volgens artikel 161sexies Sr.

In tabel 3.3 is een overzicht weergegeven van de dreigingen die zijn besproken in deze paragraaf.

51 Zie www.agentschaptelecom.nl/algemeen/wettelijk-kader/jammers-verboden-stoorzenders (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

Tabel 3.3 Bedreigingen: drones als middel van schade

Payload	Dreiging	Kwalificatie
Geen	Invliegen op mensen/objecten	Mishandeling, vernieling
Gewicht/vracht	Payloads droppen	Mishandeling, vernieling
Gevaarlijke payloads (projectielen, wapens, gif)	Grote aantallen slachtoffers	Zware criminaliteit, terrorisme
Drugs	Smokkel over grenzen of naar gevangenis- sen	Smokkel, drugsdelicten
Afval	Illegale afvalstort	Milieucriminaliteit
Camera's	Bespieden/begluren, Naaktfoto's maken	Privacyschending, smaad, aanranding, afpersing/afdreiging, belaging
Camera's, WiFi-netwerken en af luister- apparatuur	Paparazzi Hinderlijk volgen Particuliere opsporing Spionage, bedrijfsspionage	Privacyschending, spionage, belaging
Geen of jam-apparatuur	Jammen, neerstorten Kapen, spoofing	Gevaarzetting

3.2.3 *Risico's en neveneffecten van goedwillend gebruik*

In deze paragraaf wordt ingegaan op risico's en neveneffecten bij het (goedwillend) gebruik van drones. Daarbij gaat het om negatieve, niet-intentionele toepassingen. Of een bepaald neveneffect negatief is (en dus een bedreiging vormt), is een subjectieve kwestie en kan afhangen van het gekozen perspectief. In een aantal gevallen zijn de beschreven bedreigingen het spiegelbeeld van de kansen beschreven in de vorige paragraaf, maar dan vanuit een ander perspectief. In deze paragraaf worden in elk geval zoveel mogelijk de toepassingen beschreven die in het strafrecht als overtreding of misdrijf strafbaar zijn gesteld. Daarnaast worden ook enkele toepassingen beschreven die naar verwachting door een breed publiek als onwenselijk zullen worden beschouwd. Daarbij kan het gaan om effecten van het gebruik van drones waarvan gebruikers zich niet bewust zijn of consequenties/risico's die ze op te koop toenemen.

Veiligheid in de betekenis van luchtvaartveiligheid wordt tot de grootste risico's van het gebruik van drones gerekend (GAO Report, 2012). Drones die neerstorten kunnen bovenop personen vallen en leiden tot verwondingen en zelfs dodelijke slachtoffers. Naast het neerstorten van drones gaat het om botsingen met ander luchtverkeer. Daarbij zijn de risico's nog groter, bijvoorbeeld wanneer een drone botst met helikopters, kleine (sport)vliegtuigen of zelfs een verkeersvliegtuig. Bij een botsing met een kleine drone zal een verkeersvliegtuig mogelijk niet veel schade oplopen, maar bij een botsing met een grotere drone, bijvoorbeeld wanneer die een van de motoren raakt, ontstaan gevaarlijke situaties waarbij in potentie veel (dodelijke) slachtoffers kunnen vallen.

Merk op dat er (nog) geen ‘sense and avoid’-compatibiliteit is waarmee botsingen met andere objecten automatisch voorkomen kunnen worden. Onderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van de Australische luchtvaartautoriteit wijst uit dat bij een botsing tussen de veelgebruikte multi-rotor-drone en een passagiersvliegtuig de meeste kans bestaat dat de drone wordt opgezogen door een motor van het passagiersvliegtuig (CASA 2013, p. 7). Bij zo’n botsing zal de motor hoogstwaarschijnlijk uitvallen, hetgeen overigens niet direct catastrofale gevolgen met zich hoeft te brengen (CASA 2013, p. 19). Gezien een aantal recente incidenten met drones en landende passagiersvliegtuigen bij vliegvelden is dit scenario niet enkel denkbeeldig te noemen.⁵² In het genoemde onderzoek wordt tevens opgemerkt dat een botsing van de drone met het windscherm van een passagiersvliegtuig tot penetratie van het windscherm kan leiden, maar meer onderzoek moet worden gedaan om tot betrouwbare resultaten hierover te kunnen komen (CASA 2013, p. 19). Merk op dat het uitwijken van grote vliegtuigen om botsingen met drones te voorkomen ook tot veiligheidsrisico’s behoort. Er zijn ook incidenten bekend waarbij drones een gevaar voor (politie)helikopters vormden.⁵³

Juist om redenen van luchtvaartveiligheid zijn er verschillende beperkingen voor het gebruik van drones. Meer toestaan zou inhouden dat er meer drones in het luchtruim komen en meer risico’s met zich meebrengen. Vanwege deze risico’s is het gebruik van drones in de meeste landen verboden nabij vliegvelden. Maar ook op andere plekken kan incidenteel luchtverkeer aanwezig zijn, denk bijvoorbeeld aan traumahelikopters of ballonvaart. Hieronder worden de risico’s op het gebied van veiligheid,⁵⁴ in het bijzonder risico’s van botsen en/of neerstorten nader besproken.

Drones kunnen uit de lucht komen vallen en dat levert gevaarlijke situaties op (Barron, 2014). Drones al dan niet voorzien van een payload kunnen onbestuurbaar raken. Redenen hiervoor kunnen onder meer zijn het opraken van brandstof, het botsen met een ander voorwerp of (onbedoelde) verstoring van besturingssignalen (jamming, zie ook de vorige paragrafen over bedoelde frequentieverstoringen). In zulke gevallen kan een neerstortende drone schade veroorzaken aan personen en objecten. Tevens bestaat de kans dat loslatende onderdelen, zoals de propellers bij multi-rotorsystemen, letselschade bij mensen veroorzaken. Rotorsystemen vallen doorgaans rechtstreeks naar beneden, terwijl fixed-wingsystemen in bepaalde gevallen in een glijvlucht naar beneden kunnen komen. Het spreekt voor zich dat zwaardere drones meer schade kunnen berokkenen, maar gewicht is zeker niet de enige

52 Zie met betrekking tot incidenten in het Verenigd Koninkrijk Quin (2013) en Gillespie (2014). Zie voor een overzicht van incidenten in de Verenigde Staten Whitlock (2014).

53 Zie bijvoorbeeld Celona (2014).

54 Vaak wordt veiligheid onderverdeeld in safety en security, waarbij safety vooral is gericht op niet-intentionele veiligheidsdreigingen en security (ook wel vertaald als ‘beveiliging’) vooral is gericht op intentionele veiligheidsdreigingen. In deze paragraaf gaat het om safety issues, de security issues kwamen in de vorige paragrafen al aan bod. Een niet-intentioneel security issue is het eerder genoemde (onbedoeld) lekken van informatie wanneer gegevens verzameld door een drone, bijvoorbeeld bij neerstorten, in handen komen van andere personen.

factor die de omvang van de schade bepaalt. Ook de snelheid van de drone is bepalend. De snelheid en de massa van de drone bepalen samen de kinetische energie en het momentum van de drone. Snelheid is mede afhankelijk van de voortstuwing en de hoogte van de drone. Daarnaast is de vorm van de drone van belang. Een vorm die in een glijvlucht resulteert veroorzaakt minder schade, maar een puntige vorm kan nog steeds aanzienlijke impact hebben. Scherpe rotors kunnen, zeker op hoge snelheid, grote schade veroorzaken, bijvoorbeeld aan de handen van een gebruiker. Een extra gevaarlijke toepassing kan zijn *illegal drone racing*, waarbij wordt getracht zo snel mogelijk te vliegen boven bewoond gebied. Hierbij wordt geen neerstorten of botsen beoogd, maar is mogelijk wel sprake van een verhoogd risico daarop.

Wanneer drones worden voorzien van een payload, bijvoorbeeld wanneer burgers drones willen gebruiken om pakketjes te vervoeren binnen hun straat of wijk, kan dat gevaarlijke situaties opleveren wanneer de drones te zwaar beladen zijn. De drones met payload kunnen dan neerstorten, maar ook kan het gebeuren dat alleen de payload uit de lucht komt vallen, bijvoorbeeld wanneer die slecht is bevestigd. Uiteraard hangen de aard en omvang van mogelijke schade af van de payload (gewicht, vorm, etc.) die uit de lucht komt vallen en in wat voor gebied dit gebeurt. Er kan dan schade ontstaan aan de drone en de payload, maar ook schade en letsel aan zaken en personen in de omgeving. In geval van zaakbeschadiging of letselschade is het te verwachten dat schadevergoeding wordt geëist. Voor de eigenaar van de drone en payload is er het risico dat hij zijn spullen niet of beschadigd terugkrijgt.

Naast veiligheidsrisico's behoren, zoals hierboven reeds aangegeven, inbreuken op de privacy tot de meest genoemde risico's die drones met zich meebrengen. Bij privacy gaat het over het beschermen van iemands persoonlijke levenssfeer. In hoofdstuk 5 wordt nadrukkelijk ingegaan op de juridische kaders die gelden voor de bescherming van de persoonlijke levenssfeer, in het bijzonder voor situaties waarin drones worden gebruikt. Teneinde een concreter beeld te geven van de risico's waaraan dan kan worden gedacht, worden in deze paragraaf enkele privacyrisico's geschetst.

Verskillende privacybegrippen worden in paragraaf 5.1 beschreven. Hier volstaat het om aan te geven dat privacy verschillende aspecten kent waarop, ook bij het gebruik van drones, risico's bestaan: (1) ruimtelijke privacy (bijvoorbeeld op het toilet), (2) relationele privacy (bijvoorbeeld tijdens telefoongesprekken), (3) lichamelijke privacy (bijvoorbeeld ongewenst aanraken), en (4) informatiele privacy (bijvoorbeeld het gebruik van persoonsgegevens). Deze aspecten kunnen elkaar overlappen. Bij het gebruik van drones kunnen, afhankelijk van de toepassing, een of meerdere van deze aspecten in het geding zijn. Zo kan een drone in iemands achtertuin de ruimtelijke privacy

schenden en een drone die op mensen botst zelfs iemands lichamelijke privacy schenden. Een drone die mensen filmt of afluistert kan de relationele en de informationele privacy aantasten.

Informationele privacy en de bescherming van persoonsgegevens is een complex domein waarop in paragraaf 5.6 nader wordt ingegaan. Om zicht te verschaffen op de risico's op dit vlak is de opvatting van Westin typerend, die privacy duidt als *informational self-determination*⁵⁵ (informationele zelfbeschikking): een burger zou zelf het recht moeten hebben te bepalen wat er met zijn of haar gegevens gebeurt. Het gebruik van drones kan met zich meebrengen dat burgers minder grip hebben op wat er met hun gegevens gebeurt. Daarbij spelen een tweetal risico's een rol die het risico op schendingen van informationele privacy vergroten: (1) het risico van gebrekkige transparantie en (2) het risico van zogeheten *function creep*.

Het risico van gebrekkige transparantie betreft enerzijds het verzamelen van persoonlijke informatie en anderzijds het gebruiken van zulke informatie. Doordat drones steeds kleiner en stiller worden, kan het zijn dat burgers niet op de hoogte zijn van drones die overvliegen en gegevens (zoals camera-beelden) verzamelen. Drones kunnen ook zodanig hoog overvliegen dat ze niet worden opgemerkt of dat het niet te zien is of er een camera of andere payload onder hangt. Wanneer onduidelijk is of en welke gegevens met behulp van drones worden verzameld, kunnen burgers hun recht op informationele zelfbeschikking niet uitoefenen. Datzelfde geldt als onduidelijk is hoe en waarvoor verzamelde gegevens worden gebruikt. Ook hier is transparantie vereist alvorens informationele zelfbeschikking zinvol kan worden ingevuld. Door *wie* gegevens worden verzameld (bijvoorbeeld door de politie, door de Belastingdienst of door bedrijven) en *waarvoor* (bijvoorbeeld voor het oplossen van ernstige misdrijven, voor wetenschappelijk onderzoek of voor controles van bouwvergunningen) zijn factoren die bepalen of burgers het gebruik van drones wel of niet op prijs stellen en in hoeverre het burgers is toegestaan informationele zelfbeschikking uit te oefenen. Voor meer hierover, zie hoofdstuk 5.

Het risico van *function creep* houdt in dat gegevens worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor ze oorspronkelijk zijn verzameld. Bij iemands afweging of het verzamelen en gebruiken van zijn of haar gegevens akkoord is, moet helder zijn voor welk doel de gegevens worden gebruikt. Veel mensen zullen waarschijnlijk niet zonder meer hun DNA inleveren bij hun zorgverzekeraar, maar zullen dat mogelijk wel doen als dat bijdraagt aan het ophelderen van een ernstige moord in hun dorp of stad. Het in een latere fase verruimen van de doelen is een probleem voor het maken van zulke afweging-

⁵⁵ Westin (1967) verstaat onder het recht op privacy 'a person's right to determine for himself when, how, and to what extent information about him is communicated to others'.

gen. Het is dan voor burgers steeds lastiger te volgen wat er met hun gegevens gebeurt en ook lastiger om onjuistheden of verkeerde beeldvorming die in andere contexten kunnen ontstaan, te corrigeren.

Het gebruik van drones kan ook zogenoemde *chilling effects* hebben. Daarmee wordt bedoeld de mogelijkheid dat mensen zich anders gaan gedragen zodra ze denken dat ze in de gaten worden gehouden. Het gebruik van drones kan gedrag beïnvloeden. Dat kan de bedoeling zijn, bij ongewenst of verboden gedrag, maar ook juist niet de bedoeling zijn, wanneer het gevoel van vrijheid of zelfs de menselijke waardigheid wordt aangetast (Volovelsky, 2014; Villasensor, 2013). Bij demonstraties en politieke manifestaties kan de inzet van drones ertoe leiden dat mensen niet willen deelnemen of onherkenbaar willen zijn. Dat kan het recht op vrijheid van meningsuiting en het recht op demonstratie uithollen. Het gebruik van drones, zeker wanneer ze in grote hoeveelheden in de lucht aanwezig zijn, kan zeer visueel zijn en het beeld van een *surveillance society* oproepen (Wall & Munahan, 2011). Dat kan weer vragen oproepen bij mensen over in welk soort samenleving ze willen leven. Finn et al. (2014, p. 26-27) wijzen er in hun rapport over privacy en drones op dat onderzoek van psychologen uitwijst dat mensen zich anders gaan gedragen indien zij zich ervan bewust zijn dat ze onder observatie van de overheid staan. Clarke (2014b) betoogt daarbij dat de verwijdering van de fysieke realiteit bij het gebruik van drones die zijn uitgerust met camera's bepaalde psychologische en sociale belemmeringen bij het gebruik van drones wegneemt. De auteur waarschuwt ervoor dat het gebruik van drones voyeuristische neigingen bij personen kan versterken.

Wanneer drones systematisch worden ingezet boven bepaalde gebieden, kan dat op gespannen voet staan met het gelijkheidsbeginsel (zie ook Finn et al., 2014, p. 43). Denk bijvoorbeeld aan het inzetten van drones door de politie boven bepaalde wijken, waar de kans op criminaliteit en incidenten hoger wordt ingeschat. Zo heeft de politie het afgelopen jaar specifiek boven Almere drones ingezet om woninginbraken te bestrijden (Telegraaf, 2014e). Op zulke zogeheten *hotspots* is zodanig veel criminaliteit, dat de voorspelbaarheid groot wordt (Sherman, 1995). Het gebruik van drones kan dan mogelijk als stigmatiserend worden ervaren en leiden tot *self-fulfilling prophecies* (zie ook Custers et al., 2013). Wanneer de politie bijvoorbeeld alleen drones gebruikt in bepaalde wijken onder de aanname dat daar de meeste criminaliteit heerst, zullen drones in die wijken ook de meeste criminaliteit vinden, al was het maar omdat ze elders niet zijn ingezet. Wanneer een bepaalde wijk wordt gekenschetst door een etnisch of religieus, kan de inzet van drones als discriminerend worden ervaren.

Vanwege de hoek en de hoogte waaronder drones personen waarnemen, is het vaak lastig om personen vanuit de lucht te identificeren. Zoals hierboven is beschreven, kan er desondanks sprake zijn van privacyinbreuken. Specifiek

bij zakdrones of armbanddrones om selfies te maken zijn herkenbare foto's juist de bedoeling. Een ander risico, onder meer in het justitiedomein, is dat van identiteitsverwisselingen. Op basis van beelden die drones vanuit de lucht maken, kan het in bepaalde gevallen zijn dat iemand wel identificeerbaar is. In veel gevallen zal het veel meer gaan om het aannemelijk maken van een identiteit. Denk bijvoorbeeld aan een licht kalende, blonde man met een scheiding die een bepaald adres verlaat en in een herkenbare zwarte Audi stapt. Zulke interpretaties en inschattingen zijn vatbaar voor fouten. Daarnaast is er het risico op identiteitsfraude. Wanneer een crimineel bijvoorbeeld de politie op het verkeerde been wil zetten, is het dragen van petjes of pruiken denkbaar.

Een andere mogelijkheid bij het gebruik van drones in het justitiedomein is dat van verplaatsingseffecten. Bij bepaalde vormen van surveillance en cameratoezicht verplaatst criminaliteit zich naar andere wijken. Gezien het grote bereik van sommige drones zijn er minder verplaatsingseffecten te verwachten, maar het is denkbaar dat criminaliteit zich meer zal verplaatsen naar locaties uit het zicht van drones, bijvoorbeeld naar binnenshuis of naar plekken waar niet gevolgen kan of mag worden.

Met drones kunnen grote hoeveelheden data worden verzameld. De hoeveelheden kunnen dusdanig groot zijn dat ze onhanteerbaar worden. De opslag van grote hoeveelheden gegevens is doorgaans geen probleem, maar het terugvinden en doorzoeken kan tijdrovend zijn, zeker wanneer het ongestructureerde data betreft, zoals camerabeelden. Er kan onvoldoende capaciteit blijken te zijn om alle data te verwerken. Een ander risico is dat er onvoldoende capaciteit is om aan de verzamelde resultaten opvolging te kunnen geven.

Een laatste risico dat we tegenkwamen bij het gebruik van drones wordt wel de *playstation mentality* genoemd (Finn & Wright, 2010, p. 190). Hiermee wordt vooral bedoeld op toepassingen in het domein van militaire toepassingen en targeted killing, waarbij het voor de bestuurders van drones kan lijken alsof ze van achter een computerscherm een computerspel spelen, terwijl ze in werkelijkheid echte drones aansturen, boven echte mensen. Dit kan potentieel negatief en verslavend werken (Blinka & Miskuška 2014). Ook in niet-militaire toepassingen is het denkbaar dat het verschil tussen een spel en de werkelijkheid meer diffuus wordt. Vanwege de afstand tussen de bestuurder en de drone (c.q. de bestuurder en de persoon boven wiens hoofd wordt gevlogen) kunnen personen mogelijk steeds meer tot objecten verworden in het perspectief van de bestuurder. Ook het hoge perspectief vanuit de lucht zou hieraan kunnen bijdragen en gevoelens van macht kunnen meebrengen. Doordat de bestuurders van drones op afstand zitten, kan het lastiger zijn om de reacties van personen over wie de drone heen vliegt te peilen.

Voor degenen boven wie de drones vliegen, kan het lastig zijn om terugkoppeling te geven aan de bestuurder wanneer ze dat niet op prijs stellen.

In tabel 3.4 wordt een overzicht weergegeven van de dreigingen die in deze paragraaf aan bod zijn geweest.

Tabel 3.4 Andere risico's en neveneffecten van het gebruik van drones

Risicocategorie	Concrete dreiging
Veiligheidsrisico's	Neerstorten, botsen, racen (mishandeling, vernieling)
	Luchtverkeer in gevaar brengen
	Overnemen van besturing
	Diefstal van drones/payloads bij neerstorten
	Onderscheppen van payloadsignalen (afluisteren, meekijken)
Privacyrisico's	Niet met rust gelaten worden, hinder, overlast
	Grootschalig/illegaal verzamelen persoonsgegevens (inbreuk op informational self-determination)
	Gebrekkige transparantie (zicht op gebruik persoonsgegevens kwijtraken)
	Function creep (grip op gebruik persoonsgegevens kwijtraken)
Overige risico's	Chilling effects
	Stigmatisering en discriminatie (bijv. bij hotspots policing)
	Identiteitsverwisselingen
	Verplaatsingseffecten criminaliteit
	Data overload
	Playstation mentality

4 Juridisch kader

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het bestaande juridisch kader bij het gebruik van drones, met uitzondering van regels die voortvloeien uit het recht op privacy. Het hoofdstuk is als volgt opgebouwd. Allereerst wordt in paragraaf 4.1 een overzicht gegeven van de regelgeving op het gebied van luchtvaart bij het gebruik van drones. Daarna worden in paragraaf 4.2 kort de belangrijkste aansprakelijkheidsregels onderzocht. Ten slotte worden in paragraaf 4.3 toepasselijke artikelen uit het Wetboek van Strafrecht besproken. Bij elk onderdeel worden kort de geconstateerde knelpunten in regelgeving benoemd. Daarmee geeft dit hoofdstuk antwoord op onderzoeksvraag 3 (*‘wat zijn de kaders van bestaande wet- en regelgeving in Nederland voor het gebruik van drones door de overheid (voor civiele doeleinden) en door particulieren en wat zijn daarbij knelpunten?’*)

4.1 Luchtvaartwetgeving

Drones worden in de luchtvaartwet- en regelgeving behandeld als luchtvaartuigen waar dit juridische kader op van toepassing is. Staten zijn soeverein over hun luchtruim, hetgeen inhoudt dat staten onafhankelijk van andere staten bepalen op welke manier het luchtruim binnen hun territorium wordt gebruikt. Toch zijn er belangrijke verdragen van toepassing waarin staten overeenkomen onder welke voorwaarden luchtvaartuigen zich in elkaars luchtruim mogen begeven en worden belangrijke afspraken gemaakt over beveiliging.

In Europees verband wordt gestreefd naar een gemeenschappelijk Europees luchtruim, een *Single European Sky*.⁵⁶ Ter uitvoering hiervan heeft Nederland onder andere met een aantal omringende landen een functioneel luchtruimblok ingesteld.⁵⁷ Onder de regels voor de *Single European Sky* vallen ook de zogenoemde luchtverkeersregels, de verkeersregels die in de lucht gelden.⁵⁸ In Europees verband wordt gewerkt aan specifieke luchtverkeersregels voor drones. Deze regels zijn echter nog niet gereed. Daarnaast zet de Europese Unie ook in op de verbetering van de veiligheid in de luchtvaart en heeft eisen vastgesteld waaraan luchtvaartuigen, piloten en luchtvaartorganisaties moeten voldoen. Veel van de luchtvaartregels die worden ontwikkeld zijn gebaseerd op de normen en werkwijzen van de *International Civil Aviation Organization* (hierna: ICAO).

56 Zie Verordening nr. 549/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 10 maart 2004 tot vaststelling van het kader voor de totstandbrenging van het gemeenschappelijke Europese luchtruim (Pb EU L 96).

57 Nederland werkt bijvoorbeeld actief mee aan een nieuw Europees luchtruim: de *Single European Sky*. Sinds 1 juni 2013 vormt Nederland samen met Duitsland, Frankrijk, Zwitserland, België en Luxemburg één blok: het *Functional Airspace Block Europe Central*, door ratificering van het Verdrag betreffende de oprichting van het functioneel luchtruimblok 'Europe Central' van 2 december 2010 ('FABEC-verdrag').

58 Vanaf 4 december 2014 zijn de luchtverkeersregels uit de Uitvoeringsverordening (EU) nr. 923/2012 van de Commissie van 26 september 2012 tot vaststelling van gemeenschappelijke luchtverkeerregels en operationele bepalingen betreffende luchtvaarnavigatiediensten- en procedures (Pb EU L 281) van toepassing. Deze regels zijn van toepassing op alle luchtvaartuigen en daarmee ook op drones.

Een belangrijke Europese verordening op dit gebied is echter niet van toepassing op onbemande luchtvaartuigen lichter dan 150 kg.⁵⁹ Aangezien de meeste drones minder dan 150 kg wegen, wordt op het Europees wettelijk kader verder niet ingegaan. Het is mogelijk dat na het wijzigen van de verordening, de Europese Commissie ook een voorstel doet om het gebruik van drones binnen de Europese Unie te reguleren en te harmoniseren. Wij merken wel op dat sinds 4 december 2014 de Europese luchtverkeersregels ook van toepassing zijn op het gebruik van drones.⁶⁰ Nederland kan voor deze uitvoeringsverordening eventueel bij de Europese Commissie een uitzondering aanvragen.

Het Verdrag van Chicago is het meest invloedrijke verdrag op het gebied van internationale burgerluchtvaart.⁶¹ Met betrekking tot drones is het van belang dat op 15 november 2012 een nieuw voorschrift in werking is getreden in het Verdrag van Chicago, waarin bepalingen worden voorzien voor drones.⁶² Dat wil in het kort zeggen dat voor internationale vluchten met drones (1) het systeem moet zijn gespecificeerd en goedgekeurd, (2) de onderneming die de vluchten exploiteert moet beschikken over een certificaat en (3) personen die het luchtvaartuig besturen beschikken over een bewijs van bevoegdheid. Nederland moet dit amendement in haar eigen wetgeving doorvoeren voor zover het internationale vluchten met drones betreft.

Het belangrijkste onderscheid dat in Nederland wordt gemaakt is (1) het gebruik van drones voor recreatieve doeleinden en (2) het gebruik van drones voor commercieel of beroepsmatig gebruik. Onder beroepsmatig gebruik van drones wordt ook het beroepsmatig gebruik van drones in de publieke sector verstaan. Voor het militair gebruik van drones is aparte wetgeving van toepassing die in dit rapport niet wordt behandeld.

Hiernavolgend worden de Nederlandse luchtvaartregels voor commercieel en beroepsmatig gebruik van drones door particulieren (hieronder vallen natuurlijke personen en bedrijven) (paragraaf 4.1.1), recreatief gebruik van drones (paragraaf 4.1.2), en beroepsmatig gebruik van drones door de overheid behandeld (paragraaf 4.1.3). Opgemerkt moet worden dat het in het algemeen verboden is op zodanige wijze met drones aan het luchtverkeer

59 Zie bijlage II onderdeel i van Verordening nr. 216/2008 van het Europees Parlement en de Raad van 20 februari 2008 tot vaststelling van gemeenschappelijke regels op het gebied van burgerluchtvaart en tot oprichting van een Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart.

60 Zie de Uitvoeringsverordening (EU) nr. 923/2012 van de Commissie van 26 september 2012 tot vaststelling van gemeenschappelijke luchtverkeerregels en operationele bepalingen betreffende luchtvaartnavigatiediensten en -procedures (Pb EU L 281).

61 Verdrag van 7 december 1944, *Trb.* 1973, 109.

62 Amendement 43 wijzigt Annex 2 bij het Verdrag van Chicago. Het nieuwe voorschrift 3.1.9 wordt daarin opgenomen, dat bepaalt dat een op afstand bestuurbaar luchtvaartuig moet opereren in overeenstemming met de voorwaarden die zijn opgenomen in met het amendement aan Annex 2 toegevoegde appendix 4. Zie de toelichting op het Conceptbesluit tot wijziging van het Besluit bewijzen van bevoegdheid voor de luchtvaart, het Besluit luchtvaartuigen 2008, het Besluit vluchtuitlevering en het Besluit burgerluchthavens, p. 7.

deel te nemen dat daardoor personen of zaken in gevaar kunnen worden gebracht.⁶³

4.1.1 Commercieel en beroepsmatig gebruik van drones door particulieren

Op grond van de Wet luchtvaart is het verboden te vliegen met drones zonder bewijs van bevoegdheid en zonder bewijs van luchtwaardigheid van het luchtvaartuig. Verder is het op het moment van schrijven verboden te vliegen met een drone tot 150 kg uit hoofde van een bedrijf of beroep dan wel ‘tegen vergoeding of met baat’. Wel kan er een gecombineerde ontheffing van deze verboden worden gekregen van de Minister van Infrastructuur en Milieu. De drone wordt in luchtvaartwet- en regelgeving gekwalificeerd als een ‘onbemand luchtvaartuig’. Hiermee wordt een luchtvaartuig bedoeld dat wordt gebruikt uit hoofde van bedrijf of beroep danwel tegen vergoeding of met baat. Drones tot 150 kg worden in de luchtvaartwetgeving aangeduid als een ‘licht onbemand luchtvaartuig’. Bij overtreding van het verbod om deel te nemen aan het luchtverkeer zonder ontheffing kan een boete worden opgelegd van maximaal € 8.100.⁶⁴ Bovendien kan bij overtreding van de aan de ontheffing verbonden voorwaarden de ontheffing worden ingetrokken. Bedrijven mogen op dit moment dus niet zonder ontheffing vluchten met drones exploiteren of voor de uitvoering van hun beroep gebruiken. De regelgeving is bijvoorbeeld ook van toepassing op een boer die voor inspectie van zijn land een drone wil gebruiken.

De Inspectie Leefomgeving en Transport geeft namens de Minister van Infrastructuur en Milieu onder voorwaarden een gecombineerde ontheffing af voor het commercieel of beroepsmatig vliegen met lichte onbemande luchtvaartuigen.⁶⁵ In de praktijk gaat het hierbij in beginsel om vluchten die vallen onder zogenoemde ‘Klasse 1’-vluchten met drones tot 150 kg. Daarom wordt in deze paragraaf slechts op de regelgeving voor Klasse 1-vluchten ingegaan. Voor vluchten met drones van meer dan 150 kg wordt geen ontheffing verleend. Een ontheffing voor het commercieel of beroepsmatig vliegen met drones wordt pas verleend indien aannemelijk wordt gemaakt dat:

- De bestuurders hun vlucht veilig kunnen voorbereiden en de vlucht veilig kan worden uitgevoerd.
- Een lijst met technische specificaties van het luchtvaartuig beschikbaar is.
- Het lichte onbemande luchtvaartuig luchtwaardig is.
- De bestuurder beschikt over een opleiding, gedegen kennis en ervaring.

⁶³ Artikel 5.3 van de Wet luchtvaart.

⁶⁴ Zie artikel 11.9 lid 1 Wet luchtvaart Een voorlopige hechtenis van maximaal 6 maanden is ook mogelijk.

⁶⁵ Op grond van artikel 2.1 lid 4, artikel 3.21 lid 1 en artikel 5.5 Wet luchtvaart.

- De operator van de vlucht beschikt over een bedrijfshandboek, waarin wordt ingegaan op de structuur van de organisatie, de standaardwerkmethoden en het uit te voeren luchtwerk.
- Een veiligheidsmanagementsysteem is ingevoerd in de organisatie.
- De verschillende procedures worden gevolgd in de voorbereiding en de uitvoering van de vlucht.
- Het nationaliteits- en inschrijvingskenmerk – toegekend door de beheerder van het luchtvaartuigregister middels een bewijs van inschrijving – op het luchtvaartuig is aangebracht. Ook moet een ‘brandplaatje’ in of op het luchtvaartuig zijn aangebracht, met daarin het nationaliteitskenmerk, inschrijvingskenmerk en contactinformatie van de eigenaar of houder (zie ILT 2013, p. 11-14).⁶⁶

In de instructie van het ministerie van Infrastructuur en Milieu wordt aangegeven dat voor het verkrijgen van een bewijs van bevoegdheid ‘bedrevenheid en ervaring in de luchtvaart’ moet worden aangetoond. Dat kan worden aangetoond door middel van het bezit van een certificaat van een geaccepteerd opleidingstraject voor vliegers van onbemande luchtvaartuigen in Nederland of door middel van het afleggen van een examen van de ‘Euro USC Ground School’ (gevestigd in het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Ierland en Italië) en het NLR in Nederland. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu merkt op dat de onbemande luchtvaartuigen verzekerd moeten zijn overeenkomstig de Europese Verordening 785/2004.⁶⁷

Daarnaast worden algemene luchtverkeersregels als voorwaarde aan de ontheffing verbonden. De volgende belangrijke voorwaarden zijn van toepassing op het maken van commerciële of beroepsmatige vluchten met drones:

- Alleen bij daglicht mag worden gevlogen met continu goed zicht op het vliegtuig (binnen de *visual line of sight*).
- Vluchten worden uitgevoerd door minstens 2 personen – de vlieger en waarnemer – waarvan er één gezagvoerder is. Indien aanvullende apparatuur moet worden bediend, moet dit gebeuren door een derde persoon.⁶⁸
- Er mag slechts tot 120 meter hoog boven grond of water worden gevlogen.
- Er mag niet verder dan 500 meter van de vlieger/gezagvoerder worden gevlogen.
- Er moet minstens 150 meter (horizontaal) van aangesloten bebouwing en mensenmenigten worden gevlogen.
- Niet mag worden gevlogen boven wegen, spoorwegen, waterwegen, havens of grote bouwwerken, met uitzondering van 30-kilometer- en 60-kilometerwegen.

⁶⁶ Conform ICAO, annex 7.

⁶⁷ Op grond van artikel 4 van Verordening (EG), nr. 785/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 21 april 2004, betreffende de verzekeringseisen voor luchtvervoerder en exploitanten van luchtvaartuigen (PB EU L 138/1).

⁶⁸ Het gaat hierbij om meer dan het in- of uitschakelen van bijvoorbeeld camera of laser.

- Er moet meer dan 3 kilometer afstand worden gehouden van civiele en militaire luchthavens (zie ILT, 2013, p. 9 en 10).⁶⁹

Daarbij kunnen er wel enkele uitzonderingen op deze voorwaarden voor een ontheffing worden gemaakt. De Minister van Infrastructuur en Milieu kan bijvoorbeeld toestemming geven om onder speciale omstandigheden de afstand van 500 meter te vergroten met een gekwalificeerde waarnemer en geaccrediteerde communicatieprocedure. De minimale afstand tot mensen en bebouwing kan soms ook worden verkleind, afhankelijk van de risicoanalyse en het maatschappelijk belang om met de drones te vliegen.

Ten slotte gelden er nog de volgende voorschriften voor het vliegen van drones:

- per vlucht moet van Provinciale Staten een ‘tijdelijk en uitzonderlijk gebruik’ (TUG)-ontheffing worden verkregen van het verbod op te stijgen en te landen, anders dan van of op een luchthaven;
- twee dagen voorafgaand aan de vlucht moet een *Notice To Air Men* (NOTAM) worden ingediend;
- een dag voorafgaand aan de vlucht moet een melding worden gedaan aan de Minister van Infrastructuur en Milieu en de burgemeester van de gemeente waarin wordt opgestegen.⁷⁰

Het is vooralsnog onduidelijk of het mogelijk is op commerciële of beroepsmatige basis met drones autonome vluchten uit te voeren. Op grond van de Wet luchtvaart blijft er namelijk altijd een ‘piloot’ verantwoordelijk voor de vluchtuitvoering en het tijdig en correct uitwijken voor ander luchtverkeer.⁷¹

Conceptregelgeving voor op afstand bestuurbare luchtvaartuigen

Op 22 mei 2014 heeft het ministerie van Infrastructuur en Milieu het ‘Ontwerpbesluit voor op afstand bestuurdde luchtvaartuigen’ ter internetconsultatie beschikbaar gesteld.⁷² Het doel van het voorgestelde besluit is om een kader te bieden voor drones tot 150 kg met het oog op de veiligheid van personen en zaken. In de memorie van toelichting van het Ontwerpbesluit wordt gesteld dat de groei van nieuwe deelnemers aan het luchtverkeer met name door operaties van commerciële aard is te verklaren. Bovendien zouden de ‘randen van het gebied waarbinnen mag worden gevlogen vaker worden

69 Tevens moet rekening worden gehouden met artikel 1 van de Regeling sluiting luchtruim boven Den Haag en kasteel Drakenstein, artikel 1 van de Regeling sluiting luchtruim Scheveningen en artikel 1 van de Regeling sluiting luchtruim nationale herdenkingen.

70 Op grond van artikel 35 lid 3 Regeling veilig gebruik luchthavens en andere terreinen.

71 Zie bijvoorbeeld artikel 5:6 van de Wet luchtvaart met betrekking tot het verbod een vlucht uit te voeren zonder dat er een gezagvoerder aanwezig is en artikel 5:7 lid 2 Wet luchtvaart, waarin is bepaald dat de gezagvoerder verantwoordelijk is voor de uitvoering van een vlucht in overeenstemming met de regels uit de Wet luchtvaart.

72 Zie het Ontwerpbesluit tot wijziging luchtvaartbesluiten waarmee regels voor op afstand bestuurdde luchtvaartuigen (RPA'S) worden vastgesteld. Beschikbaar via www.internetconsultatie.nl/afstandbestuurde_luchtvaartuigen (laatst geraadpleegd op 15 juli 2014). De internetconsultatie was opengesteld tot 20 juni 2014.

opgezocht' en zou 'ondanks minder geschikte meteorologische omstandigheden' vaker worden geprobeerd te vliegen.⁷³ Kortom, volgens de toelichting is nadere regelgeving noodzakelijk gezien het toenemend aantal vluchten en de daarmee gepaard gaande veiligheidsrisico's. Zonder deze nadere regelgeving is het gebruik van drones zonder ontheffing verboden.

Het ontwerpbesluit geeft uitvoering aan in de wet opgenomen bepalingen. Met het ontwerpbesluit wordt bovendien uitvoering gegeven aan amendement 43 van bijlage 2 van het Verdrag van Chicago, dat regels bevat voor internationale vluchten met op afstand bestuurde, onbemande, luchtvaartuigen. De regels van lagere overheden blijven onverminderd van toepassing. Het ontwerpbesluit stelt voor om voor de uitvoering van een vlucht met een drone voor commerciële en beroepsmatige doeleinden een (1) bewijs van bevoegdheid voor bestuurders, (2) een bewijs van luchtwaardigheid met betrekking tot het luchtvaartuig en (3) een certificaat vast te stellen voor het bedrijf dat vluchten tegen vergoeding exploiteert (de operator). Daarbij moet een drone voor commerciële en beroepsmatige doeleinden worden onderscheiden van een drone die wordt gebruikt voor recreatieve doeleinden.⁷⁴

De eisen waaraan moet zijn voldaan om voornoemde documenten te verkrijgen zullen bij ministeriële regeling worden vastgesteld. Het concept van deze regeling is tot 21 november 2014 opengesteld in het kader van een internetconsultatie.⁷⁵ In de conceptregelgeving wordt voor het verkrijgen van een bewijs van bevoegdheid voor bestuurders kennis verondersteld over de volgende onderwerpen: algemene kennis over de werking van drones, aerodynamica, vluchtvoorbereiding, luchtvaartwetgeving, meteorologie, gezondheidsaspecten bij het vliegen, navigatie en operationele procedures. Bovendien moet relevante praktijkervaring worden aangetoond.

In de conceptregelgeving wordt voorgesteld dat ter verkrijging van een bewijs van luchtwaardigheid de drone een technische keuring dient te ondergaan. Bij de keuring wordt gelet op de technische specificaties van de drone, het grondstation, de bedrading, het voorhanden hebben van een vlieghandboek met gebruikslimieten en een beschrijving van noodscenario's. In het concept wordt bepaald dat voor de vluchtuitleiding van de operator wordt verwacht dat een operationeel handboek voorhanden is en een veiligheidsanalyse, waarbij blijkt dat de operatie veilig en goed kan worden uitgevoerd.

73 Zie de toelichting op het Conceptbesluit tot wijziging van het Besluit bewijzen van bevoegdheid voor de luchtvaart, het Besluit luchtvaartuigen 2008, het Besluit vluchtuitleiding en het Besluit burgerluchthavens, p. 9.

74 Zie de toelichting op het Conceptbesluit tot wijziging van het Besluit bewijzen van bevoegdheid voor de luchtvaart, het Besluit luchtvaartuigen 2008, het Besluit vluchtuitleiding en het Besluit burgerluchthavens, p. 7.

75 Zie 'Regeling voor op afstand bestuurde luchtvaartuigen (RPA's)'. Beschikbaar via: www.internetconsultatie.nl/regels_afstandbestuurde_luchtvaartuigen (laatst geraadpleegd op 11 november 2014).

Voor vluchten met drones voor commerciële en beroepsmatige doeleinden worden in de conceptregelgeving de volgende beperkingen voorgesteld:

- vluchten mogen slechts plaatsvinden gedurende de daglichtperiode;
- het luchtvaartuig moet binnen de *visual line of sight* van de vlieger of waarnemer blijven;
- het luchtvaartuig moet binnen maximaal 500 meter laterale afstand van de vlieger blijven;
- het luchtvaartuig mag maximaal 120 meter hoog vliegen. Het operatiegebied is minimaal 150 meter verwijderd van mensenmassa's, aaneengesloten bebouwing, wegen en spoorlijnen.⁷⁶

De regels van lagere overheden blijven van toepassing.

Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft aangegeven dat met het besluit en de regeling voor 'op afstand bestuurdde luchtvaartuigen' drones fasegewijs in het Nederlands luchtruim worden toegelaten. De ontwikkelingen met dit type luchtvaartuig zijn nieuw en daarom wordt elke stap voor de toelating gecontroleerd om na te gaan of de operatie van deze luchtvaartuigen veilig kan plaatsvinden. In de eerste fase wordt daarom het maken van vluchten met drones boven mensen, gebouwen en infrastructuur niet toegelaten. Verder is het van belang dat de vlieger altijd oogcontact houdt met het luchtvaartuig om botsingen te voorkomen en zijn er eisen gesteld aan de snelheid en het gewicht van drones. Pas als de veiligheid bewezen goed is, zal de volgende fase worden ingevoerd. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft aangegeven naar aanleiding van de internetconsultatie na te denken over aanpassing van de vereiste afstand van 150 meter van mensenmassa's, aaneengesloten bebouwing, wegen en spoorlijnen in een aantal gevallen. De volgende fasen worden in Europees verband ontwikkeld om zo tot geharmoniseerde of eventueel gezamenlijke Europese regelgeving te komen. Daarmee kan uiteindelijk een gezamenlijke, open Europese markt voor drones worden gerealiseerd.

4.1.2 *Recreatief gebruik van drones*

Onder het 'recreatief gebruik van drones' moet het gebruik van drones met een recreatief doel, zonder baat en niet tegen vergoeding worden verstaan. Drones voor recreatief gebruik worden in de luchtvaartwetgeving als een *modelluchtvaartuig* gekwalificeerd.

Het gebruik van een drone tot 25 kg (inclusief payload) voor recreatief gebruik is uitgezonderd van onder andere het verbod te vliegen zonder bewijs van bevoegdheid en het verbod te vliegen zonder bewijs van lucht-

⁷⁶ Zie de Concepttoelichting op voorgenomen Regeling op afstand bestuurbare luchtvaartuigen, p. 7.

waardigheid.⁷⁷ In plaats daarvan geldt de Regeling modelvliegen. Op 1 juli 2013 is de Regeling modelvliegen gewijzigd met de toevoeging dat slechts bij daglicht en niet boven mensenmenigten of bebouwing mag worden gevlogen.⁷⁸

De Regeling modelvliegen stelt in artikel 2 de volgende belangrijke beperkingen aan het gebruik van drones voor recreatieve doeleinden:

- de omstandigheden en locaties laten het toe tijdens de gehele vlucht goed zicht te houden op het luchtvaartuig en het luchtruim daaromheen;
- de bestuurder houdt tijdens de gehele vlucht goed zicht op het luchtvaartuig (de drone blijft binnen de visual line of sight);
- de vlucht wordt tijdens de daglichtperiode uitgevoerd;
- de vlucht wordt niet uitgevoerd boven aaneengesloten bebouwing of kunstwerken, industrie- en havengebieden daaronder begrepen, dan wel boven mensenmenigten, spoorlijnen en voor motorrijtuigen toegankelijke verharde openbare wegen, met uitzondering van wegen in 30-kilometerzones binnen de bebouwde kom en wegen in 60-kilometerzones buiten de bebouwde kom;
- het luchtvaartuig vliegt maximaal 300 meter boven de grond of water;
- het luchtvaartuig blijft minimaal 3 km uit de buurt van civiele of militaire luchthavens.⁷⁹

Meer concreet houdt deze regeling in dat mensen bijvoorbeeld overdag met drones (van niet meer dan 25 kg) boven een natuurgebied, boven wegen binnen een 30-kilometerzone, of in de achtertuin van hun huis tot 300 meter hoog mogen vliegen, voor zover zicht wordt gehouden op het luchtvaartuig en wordt voldaan aan de overige voorschriften die in de Regeling modelvliegen en luchtvaartwetgeving zijn opgenomen.⁸⁰ De boete op het niet-naleven van deze regeling bedraagt maximaal € 8.100.⁸¹ Opgemerkt zij dat de Regeling modelvliegen onverlet laat dat lagere overheden – zoals de gemeente en provinciale staten – nadere regels kunnen opstellen met het oog op de veiligheid, het milieu of de openbare orde.⁸²

77 Artikel 11, eerste lid, Besluit bewijzen van bevoegdheid voor de luchtvaart en artikel 2, tweede lid, Besluit luchtvaartuigen 2008.

78 *Stcrt.* 2013, 17149.

79 Zie artikel 2 van de Regeling modelvliegen.

80 Zie ook artikel 5:3 van de Wet luchtvaart.

81 De Regeling modelvliegen is namelijk gebaseerd op artikel 1a, lid 3 van het Luchtverkeersreglement, dat op zijn beurt is gebaseerd op artikel 5:5 van de Wet luchtvaart. Het handelen in strijd met artikel 5:5 is strafbaar met een hechtenis van ten hoogste zes maanden of een geldboete van de derde categorie op grond van artikel 11:9 lid 1 sub b, onderdeel 4 van de Wet luchtvaart. Zie ook de toelichting op de wijziging in *Stcrt.* 2013, 17149 onder het kopje uitvoering en handhaving.

82 Zie ook de toelichting in *Stcrt.* 2013, 17149.

4.1.3 *Beroepsmatig gebruik van drones door de overheid*

De luchtvaartwetgeving maakt in Nederland geen verschil tussen het civiel en publiek beroepsmatig gebruik van drones. Het regelgevend kader zoals omschreven in paragraaf 4.1.1 is daarom ook van toepassing op het beroepsmatig gebruik van drones in de publieke sector. Dit betekent dat ook voor dit gebruik een ontheffing nodig is. Dergelijke ontheffingen zijn op het moment van schrijven (november 2014) nog niet verleend. De bepalingen van hoofdstuk 4 van de Wet luchtvaart met betrekking tot vluchtuitvoering zijn niet van toepassing op vluchtuitvoering ten behoeve van douane- en politiedoeleinden.

De nationale politie maakt met enige regelmaat gebruik van drones in haar taakuitoefening. Meer specifiek wordt van een drone van het type Raven gebruikgemaakt, dat in eigendom is van het ministerie van Defensie. In bijzondere gevallen kan de krijgsmacht namelijk bijstand verlenen aan de nationale politie.⁸³ In antwoord op Kamervragen heeft Minister Opstelten van Veiligheid en Justitie aangegeven dat drones onder andere zijn ingezet voor de detectie van hennepkwekerijen met behulp van warmtezoekers als payload.⁸⁴ De Raven opereert op een hoogte van ongeveer 300 meter.⁸⁵

De Minister van Veiligheid en Justitie bepaalt in overeenstemming met de Minister van Defensie op welke wijze deze bijstand wordt verleend. In het kader van de handhaving van de openbare orde en veiligheid kan de burgemeester een aanvraag doen om gebruik te mogen maken van de Raven. Voor de strafrechtelijke handhaving van de rechtsorde kan een officier van justitie, via het College van Procureurs-Generaal, een aanvraag doen om gebruik te mogen maken van de drone.⁸⁶

De vluchten met drones van het type Raven worden door Defensiepersoneel uitgevoerd en vinden plaats op basis van de Regeling vluchten militaire onbemande luchtvaartuigen. Specifiek voor het gebruik van drones voor observatiedoeleinden vanuit de lucht die niet zwaarder zijn dan 25 kg geldt dat de vlucht wordt afgestemd met eventueel ander luchtverkeer in het gebied. Feitelijk stelt de Minister van Defensie in overeenstemming met de Minister van Infrastructuur en Milieu een bijzonder luchtverkeersgebied in. Dat gebied wordt exclusief toegekend aan de Raven. Een dergelijk gebied wordt door middel van een NOTAM bekendgemaakt, zodat luchtvaardenden

⁸³ Artikel 58 Politiewet 2012.

⁸⁴ Zie Antwoord op Kamervragen van 8 mei 2013 over het bericht dat onbemande militaire vliegtuigen ('drones') steeds vaker in Nederland worden ingezet als opsporingsmiddel van de politie, kenmerk 365567 en Antwoord op Kamervragen van 20 juni 2014 over de inzet van onbemande luchtvaartuigen, kenmerk 458328.

⁸⁵ Antwoord op Kamervragen van 8 mei 2013 over het bericht dat onbemande militaire vliegtuigen ('drones') steeds vaker in Nederland worden ingezet als opsporingsmiddel van de politie, kenmerk 365567.

⁸⁶ Zie Antwoord op Kamervragen van 20 juni 2014 over de inzet van onbemande luchtvaartuigen, kenmerk 458328.

weten in welk gebied en voor welke duur gebruik wordt gemaakt van de militaire drone in het betreffende gebied.⁸⁷ De minister geeft aan dat ‘met het oog op de vertrouwelijkheid en effectiviteit van strafrechtelijke onderzoeken het doorgaans niet wenselijk is inzet van de vluchten vooraf aan te kondigen’.⁸⁸ Hier is uit af te leiden dat aankondiging in de Staatscourant van de vlucht bij deze toepassing van drones uitgesteld wordt tot na de actie.

4.1.4 Frequentiegebruik van drones

Drones worden op afstand bestuurd en maken daarvoor gebruik van bepaalde zendfrequenties. Voor het gebruik van zendfrequenties voor het besturen van de drone en frequenties voor het versturen van bijvoorbeeld beeldinformatie is een vergunning nodig, voor zover het gebruik niet valt binnen het ‘vergunningsvrije spectrum’. Vergunningen worden verleend door het Agentschap Telecom van het ministerie van Economische Zaken. In het hiernavolgende worden kort de vergunningsvoorwaarden toegelicht voor het commercieel gebruik en beroepsmatig gebruik door particulieren, recreatief gebruik door particulieren en beroepsmatig gebruik door de overheid.

Commercieel en beroepsmatig gebruik door particulieren

Het Agentschap Telecom merkt in zijn rapport over het frequentiegebruik van drones in Nederland op dat commerciële en beroepsmatige vliegers overwegend gebruikmaken van de vergunningsvrije 2,4 GHz band. Door de payloads van de drone, zoals voor de opname van videobeelden, wordt ook wel gebruikgemaakt van de 5,8 GHz band.⁸⁹ Op basis van de Regeling gebruik van frequentieruimte zonder vergunning 2008 is het gebruik van deze bandbreedtes toegestaan voor zover wordt voldaan aan de beperkingen uit de regeling.

Op grond van de Regeling gebruik frequentieruimte zonder vergunning 2008 geldt voor het vliegen binnen het breedbandspectrum een vermogenslimiet met betrekking tot het uitgestraalde vermogen van de antenne. De fabrikant van drones moet daarnaast verklaren dat wordt voldaan aan eisen die zijn vastgelegd in Europese richtlijnen, in het bijzonder de Europese Richtlijn voor Radio- en randapparaten.⁹⁰ Respondenten van het Agentschap Telecom geven aan dat deze verklaring kenbaar wordt gemaakt door middel van een conformiteitsverklaring en door het plaatsen van de zogenoemde ‘CE-marke-

87 Artikel 1a Regeling vluchten militaire onbemande luchtvaartuigen.

88 Antwoord Kamervragen van 29 januari 2014 over bekend maken van vluchten met onbemande vliegtuigen, kenmerk 2014Z00288.

89 Rapport Agentschap Telecom 2014, p. 19 en 20.

90 Richtlijn 1999/05/EG van het Europees Parlement en de Raad van 9 maart 1999 betreffende radioapparatuur en telecommunicatie-eindapparatuur en de wederzijdse erkenning van hun conformiteit, PB EU L 091. De richtlijn wordt vervangen door Richtlijn 2014/53/EU van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake het op de markt aanbieden van radioapparatuur en tot intrekking van Richtlijn 1999/5/EG, PB EU L 153. EU-lidstaten dienen de nieuwe richtlijn uiterlijk op 12 juni 2016 om te zetten in nationale wetgeving.

ring' op het apparaat, de verpakking en de handleiding. Zonder de verklaring mag de apparatuur niet op de Europese markt worden aangeboden.⁹¹

Voor relatief korte afstanden, waarbij visueel zicht blijft op de drone, en korte vluchten lijken de 2,4 GHz en 5,8 GHz frequentiebanden voldoende. De risico's lijken ook beperkt, ook al zou nog nader onderzoek kunnen worden gedaan naar de compatibiliteit indien een groot aantal drones van dezelfde frequenties gebruik gaat maken.⁹² Wel liggen er mogelijk veiligheidsrisico's indien vergunningen worden uitgegeven voor het vliegen met drones buiten het gezichtsveld over grotere afstand, omdat daarvoor de toegestane vermogens te laag zijn en daarom van andere frequenties gebruik moet worden gemaakt.⁹³

Het Agentschap Telecom merkt op dat voor het gebruik van drones over grotere afstanden in internationaal verband afspraken moeten worden gemaakt over de frequentietoedeling. Volgens het Agentschap Telecom kan op basis van informele reacties van collega-autoriteiten worden geconcludeerd dat er in de omliggende landen momenteel geen of slechts beperkt sprake is van een samenhangend beleid voor drones ten aanzien van het frequentiegebruik.

Recreatief gebruik door particulieren

In een studie heeft het Agentschap Telecom vastgesteld dat de consumenten-drones meestal vliegen binnen het WiFi-spectrum van de 2,4 GHz frequentieband (Rapport Agentschap Telecom, 2014). Het vliegen binnen de 2,4 GHz band heeft als voordeel dat, door middel van verschillende modulatie technieken, een groot aantal zenders in dezelfde band actief kunnen zijn zonder onderlinge interferentie te veroorzaken. Ook zijn deze modulatie technieken in zekere mate immuun tegen het actief verstoren (jamming) en onderscheppen (interceptie) van de transmissies.⁹⁴

Het vliegen binnen de 2,4 GHz frequentieband vindt daarmee meestal plaats binnen de vergunningsvrije banden in het frequentiespectrum.⁹⁵ Het versturen van video- of foto-opnamen vindt soms plaats via apparatuur die opereert via de vergunningsvrije 5,8 GHz frequentieband. Hierboven is al uiteengezet wat de beperkingen met betrekking tot het vermogen van de zenders en de verplichte CE-markering inhouden.

De auteurs van het rapport van het Agentschap Telecom over het frequentiegebruik door drones wijzen erop dat veel producten op de Nederlandse markt uit het buitenland komen. Om het toezicht effectiever te maken zet het

91 Zie Inspectie Leefomgeving en Transport, 'Informatiebulletin, lichte onbemande luchtvaartuigen', Ministerie van Infrastructuur en Milieu, september 2013, p. 20 (voetnoot 20). De regels verantwoordelijkheden voor de CE-markering zijn neergelegd in Verordening (EG) nr. 765/2008 en Besluit 768/2008/EU.

92 Rapport Agentschap Telecom 2014, p. 24.

93 Rapport Agentschap Telecom 2014, p. 20.

94 Rapport Agentschap Telecom 2014, p. 17.

95 Rapport Agentschap Telecom 2014, p. 5. Zie de Regeling gebruik frequentieruimte zonder vergunning 2008, bijlage 8 onder categorie 3.

Agentschap de benodigde standaardisatie van frequenties op de internationale agenda.⁹⁶

Beroepsmatig gebruik van drones door de overheid

De overheid draagt de verantwoordelijkheid voor de uitvoering van publieke taken die van groot belang zijn voor de samenleving. Daarom is voor het gebruik van frequenties voor de uitvoering van publieke taken een voorkeurspositie toegewezen.⁹⁷ Met betrekking tot het beroepsmatig gebruik van drones door de publieke sector is het van belang dat de drones niet door frequentiegebruik van andere drones worden gestoord, zodat de publieke taak zo goed mogelijk kan worden uitgeoefend. De toegang tot toereikende frequentieruimte moet daarom geregeld en gegarandeerd zijn.

In zogeheten 'behoefte-onderbouwingsplannen' kunnen de betrokkenen beleidsverantwoordelijke departementen aantonen dat het gebruik van bepaalde frequenties noodzakelijk is voor de uitvoering van de publieke taak. Het Agentschap Telecom is in bespreking met defensie, de brandweer en nationale politie over welke frequentieruimte het beste kan worden toegewezen aan drones die door de overheid worden gebruikt.⁹⁸

4.1.5 Knelpunten met betrekking tot de luchtvaartwetgeving

Op het moment van schrijven (november 2014) is het niet toegestaan om beroepsmatig of op commerciële basis met drones te vliegen zonder een ontheffing van het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Aan het gebruik van drones op beroepsmatige of commerciële basis worden voorwaarden verbonden die uitgebreid uiteen zijn gezet. Dit beleid is ingegeven door de risico's die aan het gebruik van drones verbonden zijn voor het overige luchtverkeer en de risico's voor personen. Nieuwe regelgeving voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones is nog in ontwikkeling. Daarbij worden ook de reacties op de gepubliceerde internetconsultaties bestudeerd voor verdere verbetering van de regelgeving.

De geïnterviewde respondenten die op commerciële of beroepsmatige wijze van drones gebruikmaken, hebben vrijwel unaniem aangegeven de regelgeving als te strikt te ervaren. Hoewel regelgeving op zichzelf als noodzakelijk wordt ervaren, gezien de veiligheidsrisico's, worden vooral de opleidingseisen als onnodig strikt ervaren. Verder worden de volgende eisen in het bijzonder als knellend ervaren: (a) de TUG-ontheffing van de provincie, (b) toestemming van landeigenaren, (c) de eis dat NOTAM's vijf dagen voorafgaand aan de vlucht moet worden ingediend en (d) de melding die een dag

⁹⁶ Zie het Rapport Agentschap Telecom 2014, p. 7.

⁹⁷ *Kamerstukken II* 2007/08, 31 412, nr. 3, p. 4.

⁹⁸ Tegelijkertijd zal bij het gebruik van drones voor de strafrechtelijke handhaving van de rechtsorde onder omstandigheden mogelijk ook gebruik worden gemaakt van het frequentiespectrum voor recreatief en commercieel dronegebruik, teneinde onopgemerkt te kunnen blijven.

van te voren moet worden gedaan aan de Minister van Infrastructuur en Milieu en de burgemeester van de gemeente waarin wordt opgestegen. De toestemming van landeigenaren vloeit niet voort uit de luchtvaartwetgeving maar uit het burgerlijk recht.

Per provincie gelden andere voorwaarden voor het verkrijgen van de TUG-ontheffing. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft aangegeven in overleg te zijn met de provincies om de TUG-regeling voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones tot 25 kg aan te passen. Mogelijk wordt daardoor dit knelpunt weggenomen. Daarnaast geven sommige respondenten aan dat door de grootte van de gebieden die zijn toegewezen aan de vliegvelden weinig ruimte blijft voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones. Met betrekking tot de vereiste toestemming van landeigenaren wordt volgens de respondenten een minimale inbreuk gemaakt op de eigendomsrechten van landeigenaren, omdat veel drones verticaal opstijgen. De eis dat vijf dagen van tevoren een melding moet worden gedaan van de vlucht wordt door veel respondenten als onwerkbaar gezien, aangezien het weer zo ver van te voren veelal slecht te voorspellen is. In de praktijk wordt daarom vaak de NOTAM zekerheidshalve ingediend, waarbij het weer op de dag zelf wordt afgewacht. Ten slotte wordt ook de melding aan het ministerie van Infrastructuur en Milieu en de burgemeester van de gemeenten waarbinnen wordt gevlogen niet altijd noodzakelijk geacht.

Op de consultatievoorstellen voor nieuwe regelgeving voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones zijn meerdere reacties ontvangen. In deze reacties is onder andere bezwaar geuit tegen: (a) de minimale 150 meter afstand tot gebouwen en mensen, (b) de ontheffing bij de provincie, (c) de NOTAM en (d) de kosten voor de opleiding, keuring en registratie.⁹⁹ In een aanvullend gesprek met de Nederlandse Vereniging van Journalisten (NVJ) bleek dat die een proefproces overweegt om meer duidelijkheid te krijgen over beschikbare ruimte voor het gebruik van drones binnen de huidige wet- en regelgeving. Er zij op gewezen dat in het kader van de internetconsultatie wordt nagedacht over aanpassing van de regelgeving, waaronder de afstandseis van 150 meter in een aantal gevallen. Bovendien bevat de ontwerpregeling die gepubliceerd is in het kader van internetconsultatie een uitzondering op de afstandseis in het geval dat een vaartuig, voertuig of gebouw het voorwerp vormt van het luchtwerk dat mag worden verricht. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft daarnaast in een gesprek benadrukt dat voor het vereiste van de minimale afstand van 150 meter van personen of gebouwen een ontheffing kan worden verleend.

99 De reacties op de internetconsultatie van het 'Ontwerpbesluit tot wijziging luchtvaartbesluiten waarmee regels voor op afstand bestuurbare luchtvaartuigen (RPA's) worden vastgesteld' zijn beschikbaar gemaakt op www.internetconsultatie.nl/afstandbestuurde_luchtvaartuigen/reacties (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

De regels worden daarnaast door respondenten als complex ervaren. Als onderzoekers kunnen wij deze stelling onderstrepen, gezien de verschillende in dit hoofdstuk beschreven toepasselijke wetten, regelingen en voorwaarden die in de praktijk worden gesteld door zowel hogere als lagere overheden. Onduidelijk blijft bijvoorbeeld hoe wel op straat binnen een 30-kilometergebied of in een achtertuin mag worden gevlogen, maar niet boven bebouwing of andere mensen. Dat roept de vraag op of alleen in een rechte lijn naar boven mag worden gevolgen.

De geïnterviewde respondenten hebben aangegeven dat veel mensen die gebruikmaken van drones voor commerciële en beroepsmatige doeleinden van dezelfde drones gebruikmaken als consumenten voor recreatieve doeleinden. In dat kader zijn de verschillen in regelgeving soms lastig uit te leggen, zoals de beperking van de hoogte van 120 meter voor commerciële en beroepsmatige doeleinden en 300 meter voor recreatieve doeleinden, alsmede de opleidingen en certificeringsvereisten voor het gebruik van drones voor commerciële en beroepsmatige doeleinden. Mede in het kader van de internetconsultatie voor een nieuwe regeling voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones zal het ministerie van Infrastructuur en Milieu in de komende periode bezien of ook de regelgeving voor het recreatief gebruik van drones moet worden aangepast.

Verschillende publieke organen zijn in overleg met het ministerie van Infrastructuur en Milieu over het gebruik van drones voor de uitvoering van overheidstaken. In de huidige situatie is nog geen sprake van het gebruik van eigen drones door de politie of de brandweer. Een beleidsvisie voor het gebruik van drones door deze overheidsorganisaties is nog in ontwikkeling. Wel is duidelijk dat de politie en brandweer een bijzondere positie innemen binnen het luchtvaartverkeer.

4.2 Aansprakelijkheidswetgeving

Bij het gebruik van drones blijven de regels uit het Burgerlijk Wetboek van toepassing. Het leerstuk van de onrechtmatige daad verdient hierbij bijzondere aandacht. De toepasselijkheid van de onrechtmatige daad bij het gebruik van drones wordt toegelicht in paragraaf 4.2.1. Daarnaast worden de productaansprakelijkheidsregels kort behandeld in paragraaf 4.2.2. Bij het maken van opnames met drones zijn mogelijk ook regels uit het auteursrecht van toepassing. In paragraaf 4.2.3 wordt daarom tevens kort ingegaan op de toepasselijkheid van het auteursrecht. Eventuele knelpunten van dit juridisch kader worden toegelicht in paragraaf 4.2.4.

4.2.1 Onrechtmatige daad

De bestuurder van een drone kan onder omstandigheden aansprakelijk worden gesteld voor veroorzaakte schade. Wanneer bijvoorbeeld een drone in botsing komt met een persoon, gebouw of andere drone, is de bestuurder verplicht de schade te vergoeden indien de botsing aan hem kan worden toegerekend.¹⁰⁰ Het slachtoffer kan in dat geval schadevergoeding eisen van de bestuurder op grond van artikel 6:162 BW.

Indien de drone gebreken vertoonde maar toch met de drone wordt gevlogen en schade wordt veroorzaakt, is de bezitter van de drone tevens aansprakelijk op grond van artikel 6:173 BW. Toch kan het lastig zijn het toebrengen van het schade door een persoon te bewijzen of de bezitter van een drone aan te spreken, omdat er niet altijd getuigen zullen zijn die de bestuurder de schade hebben zien toebrengen (Parlevliet, 2014, p. 72). Daarbij moet ook worden opgemerkt dat het lastig kan zijn de bestuurder of bezitter van een drone te traceren. Zonder het vereiste 'brandplaatje' met de contactinformatie – dat slechts bij commercieel en beroepsmatig gebruik als vereiste wordt gesteld – kan het ook lastig zijn de bezitter van de drone op te sporen. Indien de schade wordt veroorzaakt door een fout in de hardware of software van de drone, kan de bestuurder of bezitter eventueel op zijn beurt de producent van de drone aanspreken. Zie daarvoor verder paragraaf 4.2.2 over productaansprakelijkheid. In dat kader kan het relevant zijn om drones te voorzien van een unieke identificatie, bijvoorbeeld een kentekenplaatje met een uniek nummer of een transponder met een uniek signaal.

De overheid kan ook aansprakelijk worden gesteld voor het toebrengen van schade met een drone. De Minister van Veiligheid en Justitie geeft aan in antwoord op Kamervragen dat wanneer op verzoek van het ministerie van Veiligheid en Justitie een drone wordt ingezet in het kader van een dienstverlening van Defensie, in principe het ministerie van Veiligheid en Justitie verantwoordelijk is voor de schade, behalve bij opzet of grove schuld aan de kant van Defensie.¹⁰¹

Tevens is het denkbaar dat drones een inbreuk maken op het recht op privacy van betrokkenen, waarbij de schade immaterieel van aard is. De onrechtmatigedaadsleer stelt ook dat schadevergoeding kan worden geëist voor handelingen die 'in strijd zijn met hetgeen volgens ongeschreven recht in het maatschappelijk verkeer betamelijk is'.¹⁰² Daarvan is bijvoorbeeld

¹⁰⁰ Zie bijvoorbeeld Rb. 's-Gravenhage, 27 juli 2005, ECLI:NL:RBSGR:2005:AU3442 ten aanzien van het veroorzaken van schade met een regulier modelvliegtuig door een stuurfout.

¹⁰¹ Antwoord op Kamervragen van de Leden Schouw en Hachchi op 18 oktober 2013 over het bericht dat 'onbestuurbare drones uit de lucht kunnen vallen bij regen of wind' (*Kamerstukken II* 2013/14, nr. 282).

¹⁰² Zie artikel 6:162 lid 2 BW: 'Als onrechtmatige daad worden aangemerkt een inbreuk op een recht en een doen of nalaten in strijd met een wettelijke plicht of met hetgeen volgens ongeschreven recht in het maatschappelijk verkeer betaamt, een en ander behoudens de aanwezigheid van een rechtvaardigingsgrond.'

sprake indien met een drone opnames worden gemaakt van een zonnebadende buurman of buurvrouw. De situatie is minder duidelijk 'in strijd met hetgeen in het maatschappelijk verkeer betamelijk is' indien de drone slechts boven een tuin of afgesloten erf vliegt en tegelijkertijd opnames maakt van personen die zich daar 'toevallig' bevinden. Ernstige geluidhinder of het hinderlijk aanwezig zijn op een private plaats kan onder omstandigheden ook een onrechtmatige daad opleveren, omdat dit iemand bijvoorbeeld op een onaanvaardbare manier kan belemmeren in een ongestoord woongenot. Drones kunnen door middel van geluidsoverlast of door slechts de aanwezigheid op meer private plekken ernstige hinder veroorzaken. Het is afhankelijk van de omstandigheden van het geval of de activiteit wel of niet als maatschappelijk betamelijk wordt geacht.

Koops (2014) wijst ook op de vooralsnog denkbeeldige situatie waarbij een drone met een mobiel reclamebord boven een tuin hangt. Mogelijk is daarbij sprake van een onrechtmatigedaadsituatie. Tevens, zo beargumenteert Koops, zou een persoon wellicht een beroep kunnen doen op zijn recht als grondeigenaar om de drone toegang te ontzeggen boven zijn tuin (artikel 5:21 lid 3 BW) of met een beroep op de overhangendetakkenregeling (artikel 5:44 lid 1 BW) de drone mogen verwijderen vlak boven zijn grond. Het ligt daarbij voor de hand dat eerst de bestuurder van de drone wordt gemaand de drone te verwijderen alvorens tot andere maatregelen wordt overgegaan (Koops 2014).¹⁰³ In geval van schade is er mogelijk ook een retentierecht op grond van artikel 5:23 BW, hetgeen inhoudt dat de grondeigenaar een gecrashte drone kan achterhouden totdat zijn schade is vergoed.

De journalistiek zal ook gebruikmaken van drones teneinde video- en foto-opnames te maken. Journalisten moeten zich ook houden aan de luchtvaartregels. De beroepsgroep valt onder het regime voor beroepsmatig en commercieel gebruik van drones. Voor overtreding van de luchtvaartregels kan een boete worden uitgeschreven. Ook kan journalisten eventueel een onrechtmatige daad worden toegerekend indien op een verboden plek opnames worden gemaakt en materiële of immateriële schade wordt veroorzaakt. Indien de opnames een algemeen belang dienen, houdt de rechter rekening met de omstandigheden van het geval en worden de in het geding zijnde belangen afgewogen. Op dit moment is er nog geen jurisprudentie beschikbaar om enige richting of voorbeelden te geven onder welke omstandigheden het gebruik van drones door journalisten zonder de juiste ontheffing aanvaardbaar wordt geacht. De Nederlandse Vereniging van Journalisten overweegt een proefproces om meer duidelijkheid te krijgen, zo werd aangegeven tijdens een gesprek met de organisatie.

¹⁰³ Daarbij wordt door Koops de vraag opgeworpen of het onder omstandigheden zal zijn toegestaan de drone uit de lucht te schieten.

Het ligt voor de hand dat ook de ‘paparazzijournalistiek’ in de toekomst gebruik zal maken van drones om opnames te maken. Het is mogelijk met drones heimelijk opnames te maken, waarbij tevens een inbreuk wordt gemaakt op de persoonlijke levenssfeer van de betrokkene. Voor de beoordeling of de publicatie van opnames die door een drone zijn gemaakt door de beugel kan, zal de rechter een afweging maken tussen het privacybelang van de betrokkene en het belang om de informatie te openbaren als onderdeel van het recht op de vrijheid van meningsuiting. Het belang van de vrijheid van meningsuiting weegt zwaarder indien een ernstige misstand wordt aangetoond (Hins, 2013, p. 104).

Van belang is daarbij dat ‘bekende Nederlanders’ onder bepaalde omstandigheden een grotere privacyinbreuk moeten dulden, maar deze is niet onbeperkt. In een zaak waarbij foto’s van het interieur van een woning van Koning Willem-Alexander en Koningin Máxima door het dagblad Privé werden gepubliceerd, oordeelde de rechter bijvoorbeeld dat het recht op privacy van het koningspaar zwaarder woog dan het recht op de vrijheid van meningsuiting. Het publiek belang dat hier bestond uit ‘bevrediging van de nieuwsgierigheid’ van mensen kon hier niet als reden worden aanvaard om de inbreuk op de persoonlijke levenssfeer te rechtvaardigen. Daarentegen mochten de foto’s van het exterieur van het huis wel worden gepubliceerd.¹⁰⁴ De mate (1) in hoeverre een persoon stelselmatig gevolgd wordt, (2) op welke locatie de afbeeldingen worden gemaakt, en (3) in hoeverre de berichtgeving bijdraagt aan het publiek debat, zijn drie relevante factoren om te beoordelen of een ongerechtvaardigde inbreuk op het recht op privacy heeft plaatsgevonden.¹⁰⁵ Ook wordt gekeken naar de inhoud, vorm en gevolgen van de publicatie voor de betrokkene.¹⁰⁶

4.2.2 *Productaansprakelijkheid*

De consument van een drone kan de producent van drones aansprakelijk stellen voor een gebrek in het product op grond van artikel 6:185 BW.¹⁰⁷ Indien bij normaal gebruik de drone door een gebrek plotseling neerstort en letsel of schade veroorzaakt, kan onder omstandigheden de producent voor deze schade worden aangesproken.¹⁰⁸ Onder een ‘gebrek’ wordt de situatie verstaan waarbij het product niet de veiligheid biedt die men daarvan, alle omstandigheden in aanmerking genomen, mag verwachten. Een product kan een veiligheidsgebrek hebben dat terug is te voeren op (a) een gebrekkige productie, (b) een gebrekkig ontwerp of (c) gebrekkige informatie of instruc-

104 Zie Rb. Amsterdam 25 februari 2004, ECLI:NL:RBAMS:2004:AO4371.

105 EHRM 24 juni 2004, nr. 59320/00 (Caroline von Hannover v. Duitsland, r.o. 69-73).

106 EHRM 7 februari 2012, nrs. 40660/08 en 60641/08 (Caroline von Hannover v. Duitsland II).

107 De Nederlandse regeling uit 1990 voor productaansprakelijkheid is gebaseerd op de Europese richtlijn 85/374/EEG, PbEG 1985, L210/2.

108 Zie ook artikel 6:190 BW.

tie (Van Boom & Van Doorn, 2006, p. 264). In de context van drones is het overigens nog niet duidelijk welke veiligheidsmaatregelen als noodzakelijk worden beschouwd.

Het begrip producent wordt ruim geïnterpreteerd.¹⁰⁹ Als producent wordt aangemerkt: (1) de fabrikant van het eindproduct, (2) de fabrikant van een onderdeel of grondstof van het product, (3) degene die zich als producent presenteert door op een product zijn naam, merk of ander onderscheidings-teken aan te brengen, (4) de commerciële importeur van het product in de Europese Unie en (5) de leverancier indien de naam van de producent niet kan worden vastgesteld. Indien er meerdere producenten zijn, kan de benadeelde zelf kiezen op welke producent de schade wordt verhaald.¹¹⁰ Door de onderhavige regeling hoeft de benadeelde de schuld van de producent niet te bewijzen. De benadeelde hoeft 'slechts' de schade, het gebrek en het causaal verband tussen het gebrek en de schade te bewijzen.¹¹¹ Producenten kunnen wel onderling afspraken maken over aansprakelijkheid voor productschade. Aangezien er veel en geavanceerde onderdelen in drones verwerkt zijn, kan het verhalen van schade tussen producenten onderling voor juridische problemen zorgen. Voor zover drones niet zelf (niet-voorgeprogrammeerde) beslissingen kunnen nemen, lijkt er geen juridische noodzaak te bestaan om het productaansprakelijkheidsregime speciaal voor drones aan te passen.¹¹²

4.2.3 *Auteursrechtelijke aspecten*

Het auteursrecht is een onderdeel van de intellectuele-eigendomsrechten en vormt daarom geen onderdeel van het aansprakelijkheidsrecht. Wel vormt het portretrecht uit de Auteurswet wellicht een grond om schadevergoeding te eisen bij een geschil tussen particulieren op basis van een onrechtmatige daad. Het is daarom van belang het portretrecht als onderdeel van het auteursrecht kort te behandelen.

Indien met een drone opnames worden gemaakt van het gezicht van een individu en vervolgens deze opnames zonder toestemming worden geopenbaard, bijvoorbeeld gepubliceerd op internet, kan het portretrecht van de betrokkene in het spel zijn. Het portretrecht is van toepassing als iemands identiteit uit een portretafbeelding naar voren komt (Gielen, 2011, p. 503). Meestal gaat het daarbij om het gezicht van een persoon, maar ook aan iemands houding kan onder omstandigheden een persoon worden herkend (Gielen, 2011, p. 503).¹¹³ Op basis van het portretrecht mag iemand zelf

¹⁰⁹ Zie artikel 6:187 BW.

¹¹⁰ Zie artikel 6:189 BW.

¹¹¹ Zie artikel 6:188 BW.

¹¹² Zie hierover meer uitgebreid, bijvoorbeeld, Bertolini 2013, p. 235-239.

¹¹³ Zie HR 30 oktober 1987, *NJ* 1988, 277, r.o. 3.2.

beslissen of de beeltenis geopenbaard mag worden voor zover diegene een redelijk belang heeft.¹¹⁴

Een commercieel motief bij de openbaarmaking van afbeeldingen kan bijvoorbeeld een redelijk belang van de betrokkene zijn om een publicatie tegen te houden.¹¹⁵ De Hoge Raad heeft verder aangegeven dat het redelijke belang van de betrokkene moet worden afgewogen tegen de vrijheid van meningsuiting om een afbeelding waarop portretrecht berust te openbaren (publiceren).¹¹⁶

4.2.4 *Knelpunten aansprakelijkheidswetgeving*

De toereikendheid van de aansprakelijkheidswetgeving met betrekking tot het gebruik van drones is in dit onderzoek slechts kort aangestipt. Van respondenten en uit de literatuur hebben we geen signalen ontvangen dat het juridisch kader met betrekking tot de aansprakelijkheidswetgeving en auteursrecht tekortschiet bij het gebruik van drones. Wellicht dat er meer vragen opdoemen naarmate op meer intensieve wijze van drones gebruik wordt gemaakt. Met onderzoek dat meer specifiek gericht is op aansprakelijkheidsvraagstukken worden eventuele knelpunten wellicht zichtbaar. Vooralsnog zijn er door ons geen knelpunten gesignaleerd ten aanzien van de onderzochte aansprakelijkheidswetgeving bij het gebruik van drones.

4.3 **Strafrecht**

De bepalingen uit het Wetboek van Strafrecht zijn onverkort van toepassing op het gebruik van drones. Het voert te ver in het kader van dit onderzoek om alle mogelijke strafbepalingen te noemen. In veel gevallen betreft het traditionele delicten waarbij drones een nieuwe toepassing vormen. Denkbaar is dat bijvoorbeeld sprake is van mishandeling of het toebrengen van lichamelijke letsel, indien iemand opzettelijk met een drone op een persoon invliegt.¹¹⁷ Bovendien bevatten de meeste Algemene Plaatselijke Verordeningen bepalingen waarin uiteenlopende verstoringen van de openbare orde strafbaar zijn gesteld. Drones die worden gebruikt om een strafbaar feit te plegen kunnen verbeurd worden verklaard.¹¹⁸ De drone moet dan worden gezien als een voorwerp waarmee het strafbare feit is begaan.

¹¹⁴ Het zal bij het gebruik van drones in verband met portretrechten in de regel gaan om portretten die niet in opdracht zijn gemaakt. Daarbij is artikel 21 van de Auteurswet van toepassing.

¹¹⁵ Zie HR 19 januari 1979 (*'t Schaap met de vijf pooten*).

¹¹⁶ HR 21 januari 1994 (*Ferdi E.*)

¹¹⁷ Zie bijvoorbeeld artikel 301 Sr en artikel 302 Sr.

¹¹⁸ Op grond van artikel 33a Sr.

In paragraaf 4.3.1 en 4.3.2 worden de strafbepalingen met betrekking tot het heimelijk observeren van mensen met drones en zaakbeschadiging door middel van drones uitgelicht. Tevens worden de gesignaleerde knelpunten benoemd in paragraaf 4.3.3.

4.3.1 Heimelijk observeren met drones

Bij het gebruik van drones met video- of fotoapparatuur als payload zijn eventueel de bepalingen voor het heimelijk maken van afbeeldingen toepasselijk. Het Wetboek van Strafrecht (hierna: Sr) stelt in artikel 139f Sr en 441b Sr het heimelijk filmen van mensen strafbaar.

In artikel 139f Sr is het heimelijk filmen in (a) een woning en op (b) 'niet voor het publiek toegankelijke plaatsen' strafbaar gesteld als een misdrijf tegen de openbare orde. Het artikel is eind jaren zestig opgesteld. In die tijd was de foto- en videotechniek zodanig ontwikkeld dat het mogelijk werd met technische middelen binnen te dringen in de persoonlijke levenssfeer van mensen.¹¹⁹

In de context van drones is het denkbaar dat een drone enige tijd voor een raam of boven een tuin zweeft teneinde opnames van een persoon in een besloten plaats te maken. De tuin wordt in de memorie van toelichting op het wijzigingsvoorstel van artikel 139f Sr en 441b Sr uitdrukkelijk als besloten plaats aangemerkt waar iemand zich in principe onbespied mag wanen.¹²⁰ Tevens is het mogelijk dat drones met video- of fotoapparatuur binnenshuis rondvliegen en daarbij personen herkenbaar in beeld brengen.

Een persoon is strafbaar in het geval dat bij het filmen met een drone opzettelijk en wederrechtelijk een afbeelding van een persoon in een besloten plaats wordt vervaardigd. Opsporingsautoriteiten die daartoe bevoegd en gemachtigd heimelijk afbeeldingen maken van personen zijn bijvoorbeeld niet strafbaar, omdat de gedraging dan niet wederrechtelijk plaatsvindt. Van een 'afbeelding' is slechts sprake wanneer de gefotografeerde of gefilmde persoon herkenbaar in beeld wordt gebracht. De wetgever heeft in 2001 aangegeven dat het fotograferen van niet-herkenbare personen doorgaans geen aantasting van de persoonlijke levenssfeer oplevert.¹²¹ Het is de vraag of bij het fotograferen of filmen van mensen van bovenaf mensen herkenbaar in beeld komen. Het filmen is heimelijk indien de aanwezigheid van een camera niet op duidelijke wijze kenbaar is gemaakt. Ook bij cameratoezicht voor de beveiliging in een huis moeten mensen in principe op de hoogte worden gesteld van het gebruik van de camera.¹²² Het opzet moet zijn gericht op het vervaardigen van een afbeelding en het vervaardigen van een afbeelding van een persoon.¹²³ In 2012 heeft de Hoge Raad nog een arrest gewezen waarin

¹¹⁹ *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 2.

¹²⁰ *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 10-11.

¹²¹ *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 9 en *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 5, p. 12.

¹²² *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 13.

¹²³ *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 11.

werd bevestigd dat het heimelijk filmen van een dame in een pashokje met een camera strafbaar is op grond van artikel 139f Sr.¹²⁴ Mogelijk is een persoon niet strafbaar indien een groot maatschappelijk belang wordt gediend bij het heimelijk maken van opnames met drones.¹²⁵

Het heimelijk afbeeldingen maken van personen met een aangebracht technisch hulpmiddel op publiekelijk toegankelijke plaatsen is ook strafbaar gesteld in artikel 441b Sr als een overtreding tegen de openbare orde. Hiervoor geldt een lagere straf dan voor het heimelijk filmen in besloten plaatsen. Het element van ‘daartoe aangebracht technisch hulpmiddel’ wordt in de wetsgeschiedenis breed geïnterpreteerd. Het technisch hulpmiddel kan ook worden verstopt in een voorwerp, zoals een koffer.¹²⁶ Naar analogie kan daarom ook een camera op een drone als een aangebracht technisch hulpmiddel worden gekwalificeerd. Het gebruik van camera’s die niet tot doel hebben om afbeeldingen van personen te maken – zoals het gebruik van camera’s om verkeersstromen in de gaten te houden – valt buiten de strafbepaling, aldus de wetgever.¹²⁷

4.3.2 *Zaakbeschadiging*

Het opzettelijk en wederrechtelijk of door schuld invliegen met een drone op een zaak, zoals een voertuig, kan het begaan van het delict zaakbeschadiging met zich meebrengen (zie ook Parlevliet, 2014, p. 67).¹²⁸ Bij het opzettelijk en wederrechtelijk of door schuld beschadigen van andere luchtvaartuigen met een drone, kan eventueel ook artikel 168 Sr of artikel 169 Sr van toepassing zijn. Daarnaast kan artikel 170 Sr of artikel 171 Sr van toepassing zijn indien met een drone door opzet of door schuld een gebouw wordt beschadigd. Koops (2014, p. 618) beargumenteert dat individuen wellicht rechtmatig drones vlak boven hun grond uit de lucht mogen schieten indien aanmaningen niet voldoende zijn. Daarbij zal een dergelijke zaakbeschadiging ook niet wederrechtelijk zijn. Ons inziens zal toepassing van deze mogelijkheid discussie opleveren binnen de rechtspraktijk.

In het Wetboek van Strafrecht zijn mogelijk de specifieke delicten tegen luchtvaartuigen van toepassing. Op grond van artikel 383 Sr is het een strafbaar feit om een luchtvaartuig zoals genoemd in artikel 381 Sr uit te rusten voor doeleinden van geweldpleging. Bovendien stelt artikel 385a Sr het bijvoorbeeld strafbaar om een luchtvaartuig ‘door geweld, bedreiging met geweld of vreesaanjaging’ in eigen macht te brengen of van zijn route te doen

¹²⁴ HR 14 februari 2012, ECLI:NL:HR:2012:BU5254. Zie ook *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 12.

¹²⁵ Zie ook *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 6.

¹²⁶ *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 7.

¹²⁷ *Kamerstukken II* 2000/01, 27 732, nr. 3, p. 10.

¹²⁸ Zie bijvoorbeeld artikel 350 Sr artikel 351 Sr en artikel 352 Sr.

afwijken. Drones lijken niet onder de definitie van luchtvaartuigen in artikel 86a lid 1 Sr te vallen (Parlevliet, 2014, p. 68, 69).¹²⁹

4.3.3 *Knelpunten*

Op basis van ons literatuuronderzoek en interviews met respondenten zijn er geen significante knelpunten met de strafwetgeving gesignaleerd. Wel zou de wetgever de definitie van luchtvaartuigen in artikel 86a lid 1 Sr kunnen heroverwegen. De definitie ziet hoofdzakelijk op passagiersvliegtuigen, terwijl technologische ontwikkelen ook allerlei criminele gedragingen gericht tegen drones mogelijk maken waarbij substantiële schade kan worden veroorzaakt.

¹²⁹ Artikel 86a lid 1 Sr luidt als volgt: '1. Onder Nederlandse luchtvaartuigen worden verstaan:

- a *luchtvaartuigen die zijn ingeschreven in Nederlandse luchtvaartuigregisters;*
- b *luchtvaartuigen die zonder bemanning zijn verhuurd aan een huurder die de hoofdzetel van zijn bedrijf, of, indien de huurder niet een zodanige zetel heeft, zijn vaste verblijfplaats, in Nederland heeft.'*

5 Recht op privacy in relatie tot het gebruik van drones

Aanleiding tot dit onderzoek waren deels de zorgen van parlementariërs over het gebruik van drones in relatie tot het recht op privacy. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op het recht op privacy in relatie tot het gebruik van drones. Daarmee geeft dit hoofdstuk antwoord op onderzoeksvraag 4 (*‘Wat zijn de mogelijke (negatieve) effecten van het gebruik van drones op het gebied van privacy en op welke manier kan de privacy het meest effectief worden gewaarborgd?’*). Deze vraag is ook al deels beantwoord in hoofdstuk 3, waar is ingegaan op (privacy)dreigingen die het gebruik van drones met zich mee kan brengen. In dit hoofdstuk komen de juridische kaders voor privacy aan bod. In paragraaf 5.1 wordt allereerst nader ingegaan op het recht op privacy. Paragraaf 5.2 behandelt specifiek het recht op privacy zoals dat in de Nederlandse Grondwet te vinden is. Paragraaf 5.3 gaat kort in op het recht op privacy zoals neergelegd in artikel 8 van het Europees Verdrag van de Rechten van de Mens. Uit het recht op privacy vloeien bepaalde beperkingen voort bij het gebruik van drones door de overheid. In paragraaf 5.4 wordt daarom het juridisch kader met betrekking tot het gebruik van drones voor de handhaving van de openbare orde en hulpverlening toegelicht. Vervolgens worden in paragraaf 5.5 de regels met betrekking tot het gebruik van drones ten behoeve van de opsporing toegelicht. Bij het gebruik van drones met camera's en andere sensoren worden tevens vaak persoonsgegevens verwerkt. Het recht op privacy omvat ook de bescherming van persoonsgegevens van betrokken individuen. Daarom wordt in paragraaf 5.6 ook het juridisch kader voor de verwerking van persoonsgegevens en het gebruik van drones toegelicht. Ten slotte is paragraaf 5.7 gewijd aan eventuele maatregelen om de privacy van mensen te beschermen.

5.1 Het recht op privacy

Voor privacy en het recht op privacy bestaan geen algemeen geaccepteerde definities. In deze paragraaf worden daarom kort enkele termen onderscheiden en enkele breder gedeelde opvattingen over bepaalde begrippen weergegeven als opmaat voor de volgende paragrafen.

Privacy wordt doorgaans verdeeld in vier verschillende aspecten:

(1) ruimtelijke privacy (bijvoorbeeld op het toilet), (2) relationele privacy (bijvoorbeeld tijdens telefoongesprekken), (3) lichamelijke privacy (bijvoorbeeld ongewenst aanraken) en (4) informationele privacy (bijvoorbeeld het gebruik van persoonsgegevens) (zie bijvoorbeeld Borking 2010).¹³⁰ Privacy en het recht op privacy zijn in zoverre verschillende begrippen dat iemand niet altijd, overal en onbeperkt een recht kan claimen op privacy. Het recht op

¹³⁰ Zie ook voor een uitgebreid overzicht met betrekking tot privacy en drones: Finn et al. (2014).

privacy is begrensd en bovendien kunnen er inbreuken op het recht op privacy plaatsvinden. Inbreuken op het recht op privacy zijn soms toegestaan, bijvoorbeeld wanneer de politie is gemachtigd iemand af te tappen.

De basis voor het recht op privacy zoals we dat nu kennen is tot zekere hoogte terug te voeren op de opvattingen over privacy van Warren en Brandeis (1890). Zij spreken over het recht op privacy als het recht om met rust gelaten te worden ('the right to be let alone'). Dit omvat in beginsel alle vier bovengenoemde aspecten van privacy. Hoewel deze opvatting uit de Verenigde Staten afkomstig is en vooral daar wordt toegepast, kan gesteld worden dat deze ook de kern raakt van het recht op privacy zoals dat in de Nederlandse Grondwet (paragraaf 5.2) en het EVRM (paragraaf 5.3) is terug te vinden. Ook daar gaat het in de kern om een recht met rust gelaten te worden, vertaald in een recht op een persoonlijke levenssfeer.

Het recht op een persoonlijke levenssfeer raakt alle vier genoemde privacy-aspecten. Wanneer er bovendien gegevens worden verzameld, opgeslagen en/of verwerkt over personen, komt het begrip informationele privacy nader in beeld. In het kader van informationele privacy is de al eerder genoemde opvatting van Westin relevant. Westin (1967) verstaat onder het recht op privacy '*a person's right to determine for himself when, how, and to what extent information about him is communicated to others*'. Dit wordt ook wel aangeduid als '*informational self-determination*' (informationele zelfbeschikking): een burger zou zelf het recht moeten hebben te bepalen wat er met zijn of haar gegevens gebeurt. Het gebruik van drones kan met zich meebrengen dat burgers minder grip hebben op wat er met hun gegevens gebeurt. Een recht op informationele zelfbeschikking is deels terug te vinden in de Nederlandse en Europese wetgeving, maar is begrensd en zeker niet altijd, overal en onbeperkt uitoefenbaar voor burgers. Een burger heeft bijvoorbeeld geen keus in de gegevensverwerkingen die plaatsvinden door de Belastingdienst teneinde een juiste belastingaangifte te kunnen sturen.

Het recht op informationele privacy en bepalingen over informationele zelfbeschikking zijn geregeld in specifieke wetgeving. Deze wetgeving heeft in Nederland en in Europa betrekking op de bescherming van persoonsgegevens (zie paragraaf 5.6 over het begrip persoonsgegevens). In Nederland gaat het dan om de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp), die is gebaseerd op een Europese Richtlijn (95/46/EC).¹³¹ De Wbp geeft aan op basis van welke grondslagen persoonsgegevens mogen worden verwerkt en stelt daaraan voorwaarden in de vorm van enkele beginselen voor de behoorlijke verwerking van persoonsgegevens. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om vooraf doelen vaststellen, niet meer gegevens verzamelen dan nodig is voor die doelen, zorgen voor voldoende kwaliteit van de gegevens, de gegevens niet voor

¹³¹ Merk op dat voor politie en justitie aparte regimes gelden: in plaats van de Wbp zijn dan de Wet politiegegevens (Wpg) of de Wet justitiële en strafvordelijke gegevens (Wjsg) van toepassing.

andere doelen gebruiken dan eerder is aangegeven, voldoende beveiliging en transparantie en rechten van datasubjecten om gegevens te rectificeren of te laten verwijderen. In paragraaf 5.6 wordt nader ingegaan op de Wbp, de verwerking van persoonsgegevens en het gebruik van drones.

De vraag is in hoeverre privacyissues bij drones anders zijn dan bij andere, vergelijkbare technologieën en situaties. Een aantal zaken zijn bij drones wezenlijk anders. In vergelijking met ‘gewoon’ cameratoezicht zijn de hoeken en het bereik waaronder kan worden gefilmd met drones wezenlijk anders. Door de steeds grotere beschikbaarheid zal ook de hoeveelheid drones, en daarmee de hoeveelheid observaties en eventueel vastgelegde gegevens, aanzienlijk toenemen. Een ander nieuw aspect is dat drones beschikbaar komen voor grote groepen burgers die naar eigen inzicht van drones gebruik zullen maken. Handhaving van de regels wordt daarmee een grotere uitdaging, niet alleen in omvang, maar ook in duiding van de toelaatbaarheid van nieuwe toepassingen.

5.2 Recht op privacy op basis van de Grondwet

In de Nederlandse wet- en regelgeving is het recht op privacy in de eerste plaats neergelegd in artikel 10 van de Grondwet. Artikel 10 lid 1 van de Grondwet garandeert het recht op eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van mensen.¹³² Verder beschermt artikel 11 Grondwet meer specifiek de onaantastbaarheid van het lichaam, artikel 12 Grondwet het recht op onschendbaarheid van de woning en artikel 13 Grondwet het brief-, telefoon- en telegraafgeheim. Voor het gebruik van drones is in het bijzonder het algemene recht op privacy uit artikel 10 Grondwet van belang. Artikel 10 Grondwet luidt als volgt:

‘Artikel 10

1. Ieder heeft, behoudens bij of krachtens de wet te stellen beperkingen, recht op eerbiediging van zijn persoonlijke levenssfeer.
2. De wet stelt regels ter bescherming van de persoonlijke levenssfeer in verband met het vastleggen en verstrekken van persoonsgegevens.
3. De wet stelt regels inzake de aanspraken van personen op kennisneming van over hen vastgelegde gegevens en van het gebruik dat daarvan wordt gemaakt, alsmede op verbetering van zodanige gegevens.’

¹³² Artikel 10 van de Grondwet luidt als volgt: ‘1. Ieder heeft, behoudens bij of krachtens de wet te stellen beperkingen, recht op eerbiediging van zijn persoonlijke levenssfeer. 2. De wet stelt regels ter bescherming van de persoonlijke levenssfeer in verband met het vastleggen en verstrekken van persoonsgegevens. 3. De wet stelt regels inzake de aanspraken van personen op kennisneming van over hen vastgelegde gegevens en van het gebruik dat daarvan wordt gemaakt, alsmede op verbetering van zodanige gegevens.’

Artikel 10 lid 1 van de Grondwet kent aldus aan een ieder een recht op eerbiediging van zijn persoonlijke levenssfeer toe. Voor zover een inbreuk wordt gemaakt op het recht op de persoonlijke levenssfeer door het gebruik van drones door de overheid moeten de beperkingen op dit grondrecht in de wet zijn vastgelegd. Artikel 10 lid 2 Grondwet stelt verder dat de wet regels stelt voor de verwerking van persoonsgegevens ter bescherming van de persoonlijke levenssfeer. Als afgeleide hiervan stelt de Nederlandse Wet bescherming persoonsgegevens algemene regels op ter bescherming van persoonsgegevens. Bij het gebruik van drones zijn deze privacyregels op het gebied van persoonsgegevens van belang, zodra bijvoorbeeld camerabeelden van mensen worden gemaakt.

De Nederlandse wetgever moet bij het maken van formele wetgeving toetsen aan de bepalingen uit de Grondwet. Nederlandse rechters kunnen echter in uitspraken niet direct toetsen aan de Nederlandse grondwet in verband met het grondwettelijk toetsingsverbod. Naar aanleiding van de motie Franken d.d. 17 mei 2011, moet de Nederlandse overheid bij nieuwe wetgeving waarbij persoonsgegevens worden verzameld een Privacy Impact Assessment (PIA) uitvoeren.¹³³ Het doel is daarbij het recht op privacy bij nieuwe wetgeving zo goed mogelijk te waarborgen. Zoals eerder is opgemerkt, wordt in deze studie geen volledige PIA uitgevoerd. Wel worden in paragraaf 5.7 mogelijke maatregelen genoemd waarmee het recht op privacy beter kan worden gewaarborgd.

5.3 Recht op privacy op basis van artikel 8 EVRM

Het recht op privacy volgt ook uit verschillende internationale verdragen.¹³⁴ Nederlandse rechters moeten wel toetsen aan internationale verdragen, waardoor in het bijzonder het Europees Verdrag van de Rechten van de Mens (EVRM) een prominente rol speelt in de Nederlandse rechtspleging. Artikel 8 EVRM luidt als volgt:

- ‘Artikel 8 – Recht op eerbiediging van privéleven, familie- en gezinsleven
1. Een ieder heeft recht op respect voor zijn privéleven, zijn familie- en gezinsleven, zijn woning en zijn correspondentie.
 2. Geen inmenging van enig openbaar gezag is toegestaan in de uitoefening van dit recht, dan voor zover bij de wet is voorzien en in een democratische samenleving noodzakelijk is in het belang van de nationale veiligheid, de openbare veiligheid of het economisch welzijn van het land, het voorkomen van wanordelijkheden en strafbare fei-

¹³³ *Kamerstukken I* 2010/11, 31 052, nr. D.

¹³⁴ Zie bijvoorbeeld artikel 8 van Europees Verdrag van de Rechten van de Mens, artikel 17 van het Internationaal Verdrag inzake Burgerrechten en Politieke Rechten, artikel 7 en 8 van het Handvest van de grondrechten van de Europese Unie en artikel 12 van de Universele Verklaring van de Rechten van de Mens.

ten, de bescherming van de gezondheid of de goede zeden of voor de bescherming van de rechten en vrijheden van anderen.’

Van belang is dat de reikwijdte van het privacyrecht – onder andere door jurisprudentie van het Europees Hof van de Rechten van de Mens (EHRM) – zeer breed en niet aan een ‘uitputtende definitie’ onderhevig is.¹³⁵ Het recht op privacy omvat bijvoorbeeld ook een recht op woongenot. In de zaak *Hatton* bijvoorbeeld, oordeelde het EHRM dat de klagers, mevrouw Hatton en anderen, terecht hebben gesteld dat het lawaai van passagiersvliegtuigen bij het vliegveld Heathrow onacceptabel was. De klagers stelden dat door het lawaai hun recht op een ongestoord woongenot, zoals beschermd als aspect van het recht op privacy in artikel 8 EVRM, niet voldoende werd gewaarborgd.¹³⁶ Het EHRM overwoog dat het Verenigd Koninkrijk op zichzelf niet verantwoordelijk is voor de geluidshinder van vliegtuigen die door een privaat bedrijf wordt veroorzaakt en daarmee geen inbreuk maakt op het recht op privacy zoals bedoeld in artikel 8 EVRM. Tegelijkertijd moet de Staat redelijke maatregelen treffen om de persoonlijke levenssfeer van de betrokken individuen zo goed mogelijk te beschermen.¹³⁷ De Staat kan niet volstaan met een verwijzing naar slechts het economisch belang van zo veel mogelijk vluchten bij een vliegveld, maar moet tevens zo goed mogelijk de inmenging in de persoonlijke levenssfeer beperken en naar alternatieve oplossingen zoeken. Maatregelen moeten worden genomen die een juiste balans vormen tussen de in het geding zijnde belangen.¹³⁸ De zaak *Hatton* is relevant in de context van het gebruik van drones, omdat naar analogie van deze zaak van de overheid kan worden verwacht dat in haar beleid wordt gestreefd naar een balans tussen het economisch belang en het recht op privacy van de betrokkenen.

In beginsel hebben mensen het recht met elkaar om te gaan en relaties aan te gaan – ook in het openbare leven – zonder inmenging van de overheid. Het recht op privacy creëert daarmee zogezegd een ‘zone van interactie’ die vrij is van overheidsinmenging.¹³⁹ Eventueel kan hieruit worden afgeleid dat het gebruik van drones met een camera als payload door de overheid een inmenging vormt op het recht op privacy, zoals gearticuleerd in artikel 8 EVRM.

Toch wordt door het Straatsburgse hof wel rekening gehouden met de omstandigheid dat een feit als de privacyinbreuk zich in het openbare leven afspeelt. Bij gebruik van camera’s voor toezichtdoeleinden houden zowel het EHRM als de Nederlandse Hoge Raad nadrukkelijk rekening met de ‘redelijke

135 Zie EHRM 25 september 2001, nr. 44787/98, par. 56 (*P.G. en J.H./Het Verenigd Koninkrijk*).

136 EHRM 2 oktober 2001, nr. 36022/97, par. 76 (*Hatton en anderen/Het Verenigd Koninkrijk*).

137 EHRM 2 oktober 2001, nr. 36022/97, par. 95 (*Hatton en anderen/Het Verenigd Koninkrijk*).

138 EHRM 2 oktober 2001, nr. 36022/97, par. 97 (*Hatton en anderen/Het Verenigd Koninkrijk*).

139 Zie bijvoorbeeld EHRM 27 oktober 1994, nr. 18535/91, par. 31 (*Kroon en anderen t. Nederland*) en EHRM 12 januari 2010, nr. 4158/05, par. 61 (*Gillian en Quinton/Het Verenigd Koninkrijk*).

verwachting van privacy' van mensen in het openbare leven.¹⁴⁰ Afhankelijk van de omstandigheden van het geval wordt de privacyinmenging dan als meer of minder ingrijpend beoordeeld. Finn et al. betogen dat het monitoren van gedrag van individuen in de publieke ruimte met meer geavanceerde middelen dan camera's in ieder geval wel als een inbreuk van artikel 8 lid 1 EVRM gekwalificeerd moet worden (Finn et al., 2014, p. 56). Aangezien drones veelal gebruikmaken van payloads waarbij persoonsgegevens worden verwerkt, is het recht op privacy van personen in het geval van observatie in ieder geval geschonden indien persoonsgegevens worden verwerkt en open- geslagen door overheidsinstanties.¹⁴¹

Het één op één vergelijken van de privacyinbreuk bij het gebruik van drones met camera's als payload en regulier cameratoezicht in het openbare leven is echter niet juist.¹⁴² Schermer en Van der Heide (2013) wijzen er bijvoorbeeld op dat: (1) met drones een veel groter gebied met cameratoezicht kan worden bestreken, (2) drones niet altijd zichtbaar zullen zijn voor de betrokkenen in tegenstelling tot reguliere camera's voor cameratoezicht binnen gemeenten, en (3) drones met camera's wellicht vaker zullen worden ingezet dan camera-toezicht met helikopters die zijn uitgerust met camera-apparatuur door de lagere kosten (Schermer & Van der Heide 2013, p. 1774-1775). Finn et al. (2014, p. 25-26) wijzen er bovendien terecht op dat drones niet alleen camerabeelden kunnen maken, maar ook uitgerust kunnen zijn met andere sensoren die inbreuk maken op andere aspecten van het recht op privacy.

Overheidsmaatregelen die inbreuk maken op artikel 8 EVRM kunnen zijn gelegitimeerd indien wordt voldaan aan de voorwaarden van artikel 8 lid 2 EVRM. Deze voorwaarden zijn: (1) dat een van de doelen zoals genoemd in artikel 8 lid 2 EVRM wordt nagestreefd, (2) de inbreuk 'bij wet is voorzien' en (3) de maatregel 'noodzakelijk is in een democratische samenleving'. Aan de eerste voorwaarde kan eenvoudig worden voldaan, omdat de doelen breed zijn opgezet. Het gebruik van drones door de overheid kan altijd wel onder één van de doelen zoals opgesomd in artikel 8 lid 2 EVRM worden ondergebracht. In het kader van het beschermen van de nationale veiligheid is het bijvoorbeeld denkbaar dat in bepaalde gebieden bij grootschalige evenementen – zoals tijdens de Nucleaire Kerntop in 2014 in Den Haag – drones door de overheid worden ingezet. Ook in het kader van de openbare veiligheid of

140 Zie bijvoorbeeld EHRM 25 september 2001, nr. 44787/98, par. 57 (*P.G. en J.H./Verenigd Koninkrijk*), EHRM 2 september 2010, nr. 35623/05, par. 44 (*Uzun/Duitsland*), HR 20 april 2004, ECLI:NL:HR:2004:AL8449, HR 12 oktober 2010, ECLI:NL:HR:2010:BM4211.

141 Zie bijvoorbeeld EHRM 25 september 2001, nr. 44787/98, par. 57 (*P.G. en J.H./Verenigd Koninkrijk*), EHRM 2 september 2010, nr. 35623/05, par. 44 (*Uzun/Duitsland*) en EHRM 6 juni 2006, nr. 62332/00, par. 72 (*Segetstedt-Wiberg/Zweden*). In de memorie van toelichting op de Wet bijzondere opsporingsbevoegdheden wordt ook opgemerkt dat registratie van beelden ingrijpender is dan het waarnemen van beelden of bewegingen van een opsporingsambtenaar, die daarvan achteraf verslag doet. Bij registratie is het mogelijk op elk moment een exacte en volledige weergave te geven van hetgeen is waargenomen en mogelijk gericht te zoeken op tijd en plaats (*Kamerstukken II* 1996/97, 24 403, nr. 3, p. 27).

142 Zie ook Finn et al. (2014, p. 25).

ter voorkoming van wanordelijkheden en strafbare feiten kunnen gemeenten en de politie drones inzetten als vorm van cameratoezicht. Ook hulpverleningsdiensten kunnen voor de bescherming van de gezondheid of de rechten en vrijheden van anderen drones inzetten. Daarbij kan worden gedacht aan de inzet van drones bij bijvoorbeeld calamiteiten of voor het opsporen van vermiste personen.

De inzet van drones door de overheid moet op grond van artikel 8 lid 2 EVRM tevens ‘bij de wet voorzien’ zijn. Uit jurisprudentie van het EHRM kan worden afgeleid dat deze wet toegankelijk en voorzienbaar moet zijn.¹⁴³ De wet kan zowel geschreven als ongeschreven zijn. Daarbij zal in ogenschouw moeten worden genomen dat verschillende sensoren onder drones verschillende inbreuken op het recht op privacy maken. Afhankelijk van de intensiteit van de inbreuk op het recht op privacy is meer gedetailleerde regelgeving met beperkingen voor het gebruik van drones op zijn plaats. Daarbij kan worden benadrukt dat het voor burgers duidelijk moet zijn onder welke omstandigheden de inzet van drones mogelijk is en op welke manier het gebruik van drones een inbreuk op de persoonlijke levenssfeer kan maken. Het EHRM heeft in verschillende uitspraken erop gewezen dat de eis van voorzienbaarheid een nadrukkelijke rol speelt bij technologieën die steeds geavanceerder en indringender worden.¹⁴⁴

Het vereiste dat de inzet van drones noodzakelijk moet zijn in een democratische samenleving houdt in dat er een dringende maatschappelijke behoefte moet bestaan voor de inzet van drones. De maatregel dient daarbij tevens proportioneel te zijn, dat wil zeggen dat de inbreuk op privacy van de betrokkene niet onevenredig mag zijn in verhouding tot het doel dat met de inbreuk wordt verwezenlijkt.¹⁴⁵ De overheid zal dus moeten motiveren welke toegevoegde waarde de inzet van drones zal opleveren en hoe deze inzet opweegt tegen het belang van het recht op privacy aan de andere kant van de medaille. In de toetsing van schendingen van het recht op privacy kent het EHRM in de regel een *margin of appreciation* toe aan de verdragsstaten. Dat wil zeggen dat verdragsstaten van het EVRM enige vrijheid hebben in het implementeren van de regels die de overheid toepasselijk acht, in dit geval voor de inzet van drones. Afhankelijk van onder andere culturele factoren en de historie van een staat, denken landen verschillend over de voorwaarden waaronder zij de toepassing van drones door overheidsdoeleinden noodzakelijk achten. Het ligt dus voor de hand dat staten in de toekomst het gebruik van drones voor overheidsdoeleinden onder verschillende voorwaarden zul-

¹⁴³ Zie EHRM 26 april 1979, nr. 6538/74, par. 49 (*Sunday Times/Het Verenigd Koninkrijk*) en EHRM 12 mei 2000, 35394/97, par. 27 (*Khan/Het Verenigd Koninkrijk*).

¹⁴⁴ Zie bijvoorbeeld EHRM 24 april 1990, nr. 11105/84, par. 32 (*Huvig/Frankrijk*), EHRM 1 juli 2008, nr. 58243/00, par. 62 (*Liberty/Het Verenigd Koninkrijk*) en EHRM 2 september 2010, nr. 35623/05, par. 61 (*Uzun/Duitsland*).

¹⁴⁵ Zie EHRM 25 maart 1983, nrs. 5947/72, 6205/73, 7052/75, 7061/75, 7107/75, 7113/75, en 7136/75, par. 97 (*Silver et al./Het Verenigd Koninkrijk*) en EHRM 26 maart 1987, nr. 9248/81, par. 81 (*Leander/Zweden*).

len reguleren. Wel legt artikel 8 EVRM onder omstandigheden minimum-voorwaarden voor regelgeving op waar lidstaten zoals Nederland zich aan moeten houden. Daarom wordt in de hiernavolgende analyse van de regelgeving van drones bij de handhaving van de rechtsorde, voor de opsporing en ten aanzien van de verwerking van persoonsgegevens ook rekening gehouden met de vereisten die voortvloeien uit artikel 8 EVRM.

5.4 Regels voor het gebruik van drones ter handhaving van de rechtsorde

De inzet van drones ter handhaving van de openbare orde ligt het meest voor de hand bij toezichtdoeleinden door middel van cameratoezicht. Bij de huidige mogelijke toepassingen moet daarbij vooral worden gedacht aan cameratoezicht met drones op plekken waar veel overlast voorkomt (paragraaf 5.4.1), voor surveillancedoeleinden (paragraaf 5.4.2), en voor crowd control-doeleinden bij voetbalwedstrijden, demonstraties of evenementen (paragraaf 5.4.3).

5.4.1 Cameratoezicht met drones op hotspots

Het gebruik van camera's ter handhaving van de rechtsorde op plekken waar veel overlast of criminaliteit voorkomt kan zowel door gemeenten als de politie worden ingezet. Deze plekken worden ook wel 'hotspots' genoemd.

De juridische grondslag voor het gebruikmaken van cameratoezicht om overlast tegen te gaan binnen gemeenten op last van de burgemeester is neergelegd in artikel 151c Gemeentewet. Het is gebruikelijk dat de bevoegdheid van de burgemeester om camera's in te zetten in de Algemene Plaatselijke Verordening wordt opgenomen, waarna de burgemeester bepaalt op welke plekken de camera's zullen worden ingezet en voor hoe lang de gegevens bewaard blijven. Het besluit tot plaatsing van camera's is een besluit in de zin van de Algemene wet bestuursrecht waartegen bezwaar en beroep openstaan (Flight 2013, p. 47).

Cameratoezicht op last van de burgemeester mag alleen plaatsvinden voor zover de privacybeperkende maatregel noodzakelijk is. De gemeente moet dus voor installatie aantonen dat cameratoezicht in het belang van de handhaving van de openbare orde noodzakelijk, proportioneel en subsidiair is.¹⁴⁶ Deze toets sluit overigens aan bij de vereisten uit artikel 8 EVRM. Het gebruik van camera's voor andere doeleinden dan handhaving van de openbare orde kan niet plaatsvinden op grond van artikel 151c Gemeentewet. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat van cameratoezicht gebruik wordt gemaakt voor bewaking en beveiliging van een milieuzone en het tegengaan van verloedering

¹⁴⁶ *Kamerstukken II* 2003/04, 29 440, p. 4.

van de leefomgeving, maar dit kan niet op grond van artikel 151c Gemeentewet. Voor het gebruik van camera's voor deze doeleinden moet worden teruggefallen op het juridisch raamwerk van bijvoorbeeld de Wet bescherming persoonsgegevens (Flight, 2013, p. 48-49) of de Wet politiegegevens. Het is de vraag of het gebruik van drones voor andere doeleinden dan toezicht door de gemeente de proportionaliteitstoets doorstaat.

Op het moment van schrijven (november 2014) is cameratoezicht op grond van artikel 151c Gemeentewet alleen mogelijk voor zover het *vast* cameratoezicht betreft op *openbare* plekken. In 2004 verstond het CBP nog onder openbare plekken: 'plaatsen die voor iedereen toegankelijk zijn, waaronder openbare plantsoenen, parken en voor een ieder vrij toegankelijke overdekte passages en winkelgalerijen' (Smeets, 2004, p. 27). Drones met een camera als *payload* zijn echter geen 'nagelvaste' camera's op een muur, maar meer vergelijkbaar met een helikopter waarbij van een camera gebruik wordt gemaakt. Tevens kunnen drones over tuinen en erven vliegen die niet voor een ieder toegankelijk zijn.

Het wetsvoorstel voor 'flexibel cameratoezicht' maakt het ook mogelijk om 'losse camera's' in te zetten voor cameratoezicht binnen gemeenten.¹⁴⁷ Op 1 april 2014 is het wetsvoorstel door de Tweede Kamer aangenomen. De Eerste Kamer moet zich echter nog over het wetsvoorstel buigen. In de Memorie van Toelichting van het wetsvoorstel en in de Nota naar aanleiding van het verslag wordt expliciet opgemerkt dat cameratoezicht door het gebruik van drones ook tot de mogelijkheden behoort.¹⁴⁸ Wel merkt de minister op dat 'vanwege de ruimere mogelijkheden en de inherente privacygevaaren' de inzet van vliegende camera's als een zwaardere middel kan worden aangemerkt dan de inzet van vaste camera's.¹⁴⁹ Bovendien wijst de minister op de noodzaak van het uitvoeren van een subsidiariteitstoets. Het in de gaten houden van een 'hotspot' van criminaliteit op een en dezelfde plaats met drones ligt dan niet voor de hand indien cameratoezicht op hetzelfde gebied met vaste camera's kan worden gehouden.

In de memorie van toelichting wordt meer algemeen opgemerkt dat los cameratoezicht noodzakelijk wordt geacht voor het houden van toezicht op verplaatsende overlast veroorzaakt door hangjongeren, drugsgebruikers, drugsdealers, straatrovers, zakkenrollers en vandalen binnen de publieke ruimte.¹⁵⁰ Het gebruik van drones die zijn uitgerust met een camera voor deze doeleinden wordt dus niet uitgesloten door het wetsvoorstel. Het wetsvoorstel schrijft voor dat de burgemeester een gebiedsaanwijzing intrekt

147 *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 2 (Wijziging van de Gemeentewet in verband met de verruiming van de bevoegdheid van de burgemeester tot de inzet van cameratoezicht).

148 Zie *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 12 en *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 4, 8-9.

149 *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 12.

150 *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 3.

waarbinnen cameratoezicht voor een bepaalde duur mogelijk wordt gemaakt, zodra het cameratoezicht niet langer noodzakelijk is. Van gemeenten wordt verwacht dat de inzet van het cameratoezicht periodiek wordt geëvalueerd.¹⁵¹ Voordat de duur van het cameratoezicht binnen een bepaald gebied is verlopen, kan de burgemeester beslissen het cameratoezicht eventueel te verlengen.¹⁵² De beelden worden uitgelezen onder regie van de politie.¹⁵³

Toch kunnen er enkele kanttekeningen worden gemaakt bij het wetsvoorstel voor flexibel cameratoezicht. Hoewel uitsluitend in de openbare ruimte cameratoezicht mag worden gehouden, kunnen drones, in tegenstelling tot vast cameratoezicht, zich feitelijk boven tuinen en erven begeven voor het maken van camerabeelden. In het wetsvoorstel wordt wel gesuggereerd om in voorkomende gevallen warmtebeeldcamera's in te zetten. Tot dusver kunnen drones niet door gemeenten worden ingezet ter controle van bijvoorbeeld een bouwvergunning. Het wetsvoorstel flexibel cameratoezicht biedt daarvoor ook geen grondslag, omdat de doelbinding van het cameratoezicht is beperkt tot handhaving van de openbare orde.

Wanneer drones systematisch worden ingezet boven bepaalde gebieden, kan dat strijd met het gelijkheidsbeginsel opleveren. Denk bijvoorbeeld aan het inzetten van drones boven bepaalde probleemwijken, waar de kans op criminaliteit en incidenten hoger wordt ingeschat. Zo heeft de politie het afgelopen jaar specifiek boven Almere drones ingezet om woninginbraken te bestrijden (Telegraaf, 2014e). Op zogeheten 'hotspots' met veel criminaliteit wordt de voorspelbaarheid groot (Sherman, 1995). Het gebruik van drones kan dan als stigmatiserend worden ervaren en leiden tot *self-fulfilling prophecies*. Wanneer de politie bijvoorbeeld alleen drones gebruikt in bepaalde wijken onder de aanname dat daar de meeste criminaliteit heerst, zullen drones in die wijken ook de meeste criminaliteit vinden, al was het maar omdat ze elders niet zijn ingezet. Wanneer een bepaalde wijk wordt gekenschetst door een etnisch of religieus karakter, kan de inzet van drones als discriminerend worden ervaren.

Daarnaast roept de Memorie van Toelichting de vraag op, op welke manier burgers geïnformeerd kunnen worden over het gebruik van 'vliegend cameratoezicht' door een gemeente. Voor burgers kan het lastig – zo niet onmogelijk – zijn om na te gaan voor welk specifiek doel een drone binnen een gemeente wordt ingezet. Denkbaar is dat een andere privacyinbreuk wordt ervaren indien een drone wordt ingezet voor hulpverleningsdoeleinden of voor toezichtsdoeleinden. Het wetsvoorstel schrijft voor dat het cameratoe-

151 *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 5.

152 *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 6.

153 *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 7.

zicht voor burgers kenbaar is. Voor vliegend cameratoezicht betekent dat, dat in ieder geval aan de randen van het cameragebied de inzet van drones kenbaar wordt gemaakt.¹⁵⁴

Ten slotte is het opvallend dat vrijwel geen enkele vermelding wordt gemaakt in de Kamerstukken over het wetsvoorstel over beperkingen op grond van luchtvaartwetgeving. In sectie 4.1.3 is immers geconstateerd dat het in principe verboden is beroepsmatig van drones gebruik te maken, tenzij er een ontheffing voorhanden is. Onder bepaalde voorwaarden wordt door het ministerie van Infrastructuur en Milieu een ontheffing verleend, maar slechts bij een bijzonder maatschappelijk belang wordt een ontheffing verleend waarbij ook boven bebouwing of mensen mag worden gevlogen. De luchtvaartwetgeving lijkt daarom op zijn minst zeer beperkend te zijn voor inzet van ‘vliegend cameratoezicht’ binnen gemeenten. Pas in de Memorie van Antwoord¹⁵⁵ richting de Eerste Kamer wordt voor het eerst gerefereerd aan de (veiligheids)eisen die de luchtvaartwetgeving stelt.

5.4.2 Cameratoezicht met drones voor de uitvoering van de politietaak

De politie mag gebruikmaken van drones die zijn uitgerust met een camera voor de uitvoering van de politietaak. In artikel 3 van de Politiewet 2012 is aangegeven dat de politietaak is: het in ondergeschiktheid aan het bevoegd gezag en in overeenstemming met de geldende rechtsregels zorgen voor de daadwerkelijke handhaving van de rechtsorde en het verlenen van hulp aan hen die deze behoeven. Handhaving van de rechtsorde omvat zowel handhaving van de openbare orde als strafrechtelijke handhaving van de rechtsorde (strafrechtelijke opsporing).

De politie mag op publieke plaatsen surveilleren ter handhaving van de openbare rechtsorde. Meer concreet houdt dat bijvoorbeeld de detectie van misdrijven in en het staande houden van personen die op heterdaad op een misdrijf worden betrapt. De politie mag daarvoor hulpmiddelen inzetten, voor zover deze middelen een geringe inbreuk op de persoonlijke levenssfeer van mensen meebrengen. Ook drones die zijn uitgerust met een camera kunnen als hulpmiddel worden ingezet. Het gaat dan niet om camera's die worden ingezet met als doel toezicht op de openbare orde en veiligheid (want daarvoor geldt het regime van artikel 151c Gemeentewet) maar om camera's die (op grond van artikel 3 Politiewet 2012) worden gebruikt als hulpmiddel om een dreigende verstoring van de openbare orde af te wenden of, indien de openbare orde daadwerkelijk wordt verstoord, daaraan zo snel mogelijk een einde te maken en in voorkomende gevallen te komen tot een aanhouding.¹⁵⁶

¹⁵⁴ Kamerstukken II 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 5.

¹⁵⁵ Kamerstukken I 2014/15, 33 582, B, p. 4.

¹⁵⁶ Kamerstukken II 2010/11, 30 880, nr. 3.

Aan de ene kant zorgt de omstandigheid dat het handhavingsmiddel in de publieke ruimte wordt ingezet wellicht voor een minder grote privacy-inbreuk. Aan de andere kant (a) kunnen drones die zijn uitgerust met camera's een zeer grote ruimte observeren, (b) zijn drones onder omstandigheden niet zichtbaar, en (c) kan er mogelijk een verkillend effect optreden op het gedrag van mensen bij het gebruik van drones door de politie. Specifieke regelgeving, bijvoorbeeld in de vorm van een richtlijn die de inzet van drones die zijn uitgerust met camera's voor toezichtdoeleinden door de politie regelt, is daarom wellicht op zijn plaats. Steeds zal een afweging gemaakt moeten worden of de inzet van het middel proportioneel en subsidiair is. Een routinematige inzet van drones voor surveillancedoeleinden is om die reden problematisch (zie ook Schermer & Van der Heiden 2013, p. 1778).

Voor uitvoering van de hulpverlenende taak van de politie zijn drones die zijn uitgerust met camera's mogelijk zeer geschikt. Zoals in hoofdstuk 3 is aangegeven, kunnen drones op eenvoudige wijze en tegen lage kosten snel overzicht van een bepaald gebied verschaffen. Bij calamiteiten zal een drone dan al snel zijn toegevoegde waarde bewijzen, omdat op basis van het verschaft overzicht de juiste middelen voor een incident kunnen worden ingezet. Ook voor andere hulpverleningsdiensten, zoals de ambulancedienst of brandweer, heeft de inzet van drones potentieel een grote toegevoegde waarde. De eventuele privacyinbreuk die in het kader van de hulpverlening plaatsvindt, wordt al snel proportioneel geacht door het belang van de slachtoffers dat daar tegenover staat.

Uit navraag bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu blijkt dat er (nog) geen ontheffing is verleend voor het gebruik van drones door de politie. Uit paragraaf 4.1.3 is af te leiden dat het regime voor beroepsmatig gebruik van drones van toepassing is en daarom een ontheffing of vergunning noodzakelijk is. Op dit moment worden drones beperkt ingezet via een regeling met Defensie, waarbij aan de vereisten uit de luchtvaartwetgeving wordt voldaan. Uit onze interviews blijkt wel dat politie en brandweer in gesprek zijn met het ministerie van Infrastructuur en Milieu om een ontheffing (en in de toekomst wellicht een vergunning) te krijgen voor het gebruikmaken van drones. Of bij eventuele verlening van een ontheffing het ook mogelijk wordt boven bebouwing en mensen te vliegen en onder welke voorwaarden, is op dit moment nog niet te zeggen. Het ligt wel voor de hand dat het vliegen boven bebouwing en mensen mogelijk zal zijn om de politietaak goed te kunnen uitvoeren.

5.4.3 *Cameratoezicht voor crowd control-doeleinden*

Bij grote evenementen of (kans) op rellen bij voetbalwedstrijden of demonstraties zet de politie vaak verschillende typen camera's in. Het gebruik van

drones die zijn uitgerust met een camera behoort tot de mogelijkheden om toezicht te kunnen houden op grote mensenmassa's.

De minister heeft in de toelichting op het wetsvoorstel flexibel camera-toezicht opgemerkt dat de inzet van 'vliegende camera's' ter handhaving van de openbare orde noodzakelijk kan zijn om overzicht te houden op de verplaatsing van grote mensenmassa's in de publieke ruimte. Op die manier zou effectief en tijdig kunnen worden voorkomen dat de handhaving van de openbare orde in gevaar komt omdat te veel mensen op hetzelfde moment bij elkaar komen.¹⁵⁷ De juridische basis voor de inzet van drones die zijn uitgerust met een camera door de politie kan eventueel worden gebaseerd op artikel 3 Politiewet.

Bij zogenoemde 'risicowedstrijden' in de voetbalsport of bij aanwijzingen van ongeregelde heden zou de inzet van drones die zijn uitgerust met een camera kunnen worden overwogen. De inzet moet daarbij wel voldoen aan de voorwaarden van proportionaliteit en subsidiariteit. Indien cameratoezicht met een camerazuif of op politievoertuigen kan volstaan, ligt de inzet van drones die zijn uitgerust met een camera bijvoorbeeld niet voor de hand. Schermer en Van der Heide (2013, p. 1777) merken nog op dat de aard van het evenement tevens een rol kan spelen. Door het verkillend effect dat drones kunnen hebben, is het bijzonder van belang de proportionaliteitstoets bij de inzet van drones met camera's bij bijvoorbeeld politieke manifestaties strikt uit te voeren.

Zoals al in de vorige paragraaf is opgemerkt, is er tot op heden nog geen ontheffing of vergunning verleend voor het gebruik van drones door politie voor crowd control-doeleinden. Een punt van aandacht bij een eventuele regeling is daarbij wel in hoeverre boven mensenmassa's mag worden gevlogen in verband met veiligheidsrisico's. Mogelijk is het niet altijd noodzakelijk van bovenaf opnames te maken, maar kan ook vanaf de zijkant worden gefilmd.

5.5 Regels voor het gebruik van drones voor opsporingsdoeleinden

De politie en het Openbaar Ministerie zijn verantwoordelijk voor de strafrechtelijke handhaving van de rechtsorde.¹⁵⁸ Onder de strafrechtelijke handhaving van de rechtsorde wordt verstaan de daadwerkelijke voorkoming, de opsporing, de beëindiging, de vervolging en de berechting van strafbare feiten, alsmede de uitvoering van beslissingen van de rechter of het OM in strafzaken.¹⁵⁹

Het gebruik van drones voor deze doelen is slechts mogelijk op grond van artikel 3 Politiewet 2012 in combinatie met artikel 141 en 142 Sv, voor zover

¹⁵⁷ *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 9.

¹⁵⁸ Artikel 3 Politiewet 2012 jo 141 en 142 Wetboek van Strafvordering.

¹⁵⁹ *Kamerstukken II* 1985/86, 19 535, nr. 3, p. 6.

een geringe inbreuk op de persoonlijke levenssfeer van de betrokkene wordt gemaakt en de opsporingsactiviteit niet zeer risicovol is voor de integriteit en beheersbaarheid van de opsporing.¹⁶⁰ Opsporingsmethoden die een geringe inbreuk op de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen maken, mogen ook worden ingezet voordat een redelijk vermoeden van schuld van een misdrijf bestaat.¹⁶¹ Opsporingsambtenaren, met de officier van justitie als verantwoordelijke en coördinator van het opsporingsonderzoek, zullen bij de eventuele inzet van drones altijd een afweging moeten maken of de inzet van het middel proportioneel is gezien de omstandigheden van het geval en of er geen minder ingrijpende middelen voorhanden zijn. Uiteraard blijft de regelgeving op het gebied van de luchtvaart en verwerking van persoonsgegevens onverkort van toepassing.

De inzet van drones is tot nu toe beperkt gebleven tot inzet ten behoeve van de opsporing van hennepkwekerijen met een warmtekijker op basis van de Regeling vluchten militaire onbemande luchtvaartuigen. Toch kan de inzet van drones ook voor andere opsporingsdoeleinden overwogen worden. In dit rapport wordt inzet van drones voor opsporingsdoeleinden overwogen in de volgende vier situaties: het in kaart brengen van een plaats delict (paragraaf 5.5.1), observatie met een camera (paragraaf 5.5.2), observatie met een warmtebeeldkijker (paragraaf 5.5.3) en ter interceptie van communicatiesignalen (paragraaf 5.5.4). In het hiernavolgende wordt nagegaan op basis van welke juridische grondslag en toetsing de toepassing van drones kan worden overwogen.

5.5.1 In kaart brengen van een plaats delict

Uit onze interviews is gebleken dat drones die zijn uitgerust met camera-apparatuur zich goed lenen voor sporenonderzoek op een plaats delict. Een drone kan snel en gedetailleerd overzicht verschaffen over een afgebakend gebied. De beelden kunnen waardevolle sporen opleveren, zonder dat een gebied mogelijk wordt 'besmet' door onderzoekers die erin rondlopen. Deze toepassing kan plaatsvinden op grond van artikel 3 Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 Sv binnen een opsporingsonderzoek, omdat de eventuele privacyinbreuk die hierbij plaatsvindt minimaal is.

5.5.2 Gebruik van drones ter observatie

Drones met een camera als payload kunnen worden ingezet ter observatie van personen of voertuigen. Alhoewel de observatie van personen met een

¹⁶⁰ Zie HR 20 januari 2009, ECLI:NL:HR:2009:BF5603, *NJ* 2009, 225, m.nt. Borgers, HR 13 november 2012, ECLI:NL:HR:2012:BW9338, *NJ* 2013, 413, m.nt. Borgers en HR 7 juli 2014, ECLI:NL:PHR:2014:623. Zie uitgebreid bijvoorbeeld Fokkens & Kirkels-Vrijman 2009, p. 115-120.

¹⁶¹ Zie HR 13 juni 1995, ECLI:NL:HR:1995:ZD1120 en HR 13 november 2012, ECLI:NL:HR:2012:BW9338.

multi-rotordrone op dit moment nog geen reële optie is vanwege de geringe vliegtijd, verandert dat wellicht in de nabije toekomst.

De eenmalige inzet van drones met camera's voor observatiedoeleinden kan waarschijnlijk gebaseerd worden op artikel 3 van de Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 van het Wetboek van Strafvordering. Het Europees Hof voor de Rechten van de Mens en de Hoge Raad hebben namelijk eerder geoordeeld dat de betrokken individuen bij observatie van het gedrag van mensen voor de strafrechtelijke handhaving van de rechtsorde met het gebruik van camera's op openbare plekken minder privacy mogen verwachten ten aanzien van overheidsbemoeienis in hun privéleven.¹⁶² De privacy-inbreuk blijft daarom sneller gering.

Echter, bij het gebruik van drones met camera ter observatie ligt het voor de hand dat de opnames worden vastgelegd, zodat de beelden later nog kunnen worden bekeken. Bij het vastleggen van persoonsgegevens door gebruik van camera's is er in ieder geval sprake van een inbreuk op artikel 8 EVRM.¹⁶³ Zoals is opgemerkt, kan het gebruik van drones met camera's voor observatiedoeleinden tevens mogelijk een 'chilling effect' opleveren voor het gedrag van mensen. Daarom zal er bij het gebruik van drones die zijn uitgerust met camera's in de regel sprake zijn van een inbreuk op artikel 8 EVRM.

Het EHRM legt minimale kwalitatieve eisen op aan de nationale wetgeving van lidstaten bij toepassing van observatiemethoden en het vastleggen van camerabeelden door overheidsinstanties. Bezien vanuit de vereisten van artikel 8 EVRM, vormt artikel 3 Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 Sv wellicht een voldoende wettelijke basis. Daarbij is het wel van belang dat de betrokkenen op de hoogte kunnen raken van de observatie en dat regels met betrekking tot de verwerking van persoonsgegevens van toepassing zijn. Camerabeelden vallen onder de Wet politiegegevens, die onder andere bewaartermijnen voorschrijft voor de verwerking van persoonsgegevens. Bezien vanuit vereisten uit de genoemde jurisprudentie van het EHRM over de regeling voor de verwerking van persoonsgegevens legt de Nederlandse wetgeving in principe voldoende voorwaarden op aan de verwerking van persoonsgegevens en verleent zij de noodzakelijke instrumenten aan betrokkenen om hun recht op inzage, correctie en verwijdering uit te kunnen oefenen.

162 Zie bijvoorbeeld EHRM 25 september 2001, nr. 44787/98, par. 57 (*P.G. en J.H./Verenigd Koninkrijk*), EHRM 2 september 2010, nr. 35623/05, par. 44 (*Uzun/Duitsland*), HR 20 april 2004, ECLI:NL:HR:2004:AL8449 en HR 12 oktober 2010, ECLI:NL:HR:2010:BM4211.

163 Zie bijvoorbeeld EHRM 25 september 2001, nr. 44787/98, par. 57 (*P.G. en J.H./Verenigd Koninkrijk*), EHRM 2 september 2010, nr. 35623/05, par. 44 (*Uzun/Duitsland*) en EHRM 6 juni 2006, nr. 62332/00, par. 72 (*Segerstedt-Wiberg/Zweden*). In de memorie van toelichting op de Wet bijzondere opsporingsbevoegdheid wordt ook opgemerkt dat registratie van beelden ingrijpend is dan het waarnemen van beelden of bewegingen door een opsporingsambtenaar, die daarvan achteraf verslag doet. Bij registratie is het mogelijk op elk moment een exacte en volledige weergave te geven van hetgeen is waargenomen en is het mogelijk gericht te zoeken op tijd en plaats (*Kamerstukken II* 1996/97, 24 403, nr. 3, p. 27).

De politie, eventueel in overleg met een officier van justitie, zal tevens telkens (a) een afweging moeten maken of de inzet van het middel proportioneel is gezien de omstandigheden van het geval en (b) moeten nagaan of er geen minder ingrijpende middelen voorhanden zijn (de subsidiariteitstoets). Tevens zal er een proces-verbaal moeten worden opgemaakt van de inzet van de opsporingsmethode.

Het gebruik van drones voor observatiedoeleinden ter handhaving van overtredingen en lokale voorschriften uit een Algemene Plaatselijke Verordening binnen een gemeente, zoals de controle van bouwvergunningen, milieubepalingen en mogelijk zelfs bijstandsfraude, is tevens denkbaar. Ook hierbij geldt dat inzet van het handhavingsmiddel op grond van artikel 3 Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 Sv, slechts mogelijk is voor zover een geringe inbreuk op het recht op privacy wordt gemaakt. Mogelijk is het gebruik van een drone toelaatbaar voor de controle op openbare plaatsen of boven bebouwing, maar niet boven meer besloten plaatsen zoals een tuin, omdat daarbij een meer dan geringe inbreuk op het recht op privacy van de betrokkenen plaatsvindt. Er zijn geen voorbeelden bekend waarbij de gemeente in samenwerking met politie en justitie drones ter handhaving van de strafrechtelijke rechtsorde heeft ingezet en daarom is ook geen jurisprudentie beschikbaar om de legitimiteit van het middel te beoordelen. Naar analogie van jurisprudentie ten aanzien van observatie door opsporingsambtenaren ter handhaving van de rechtsorde binnen gemeenten, is het voor publieke handhavingsdiensten in ieder geval niet toegestaan met een drone maanden achtereen boven een bepaald huis te vliegen of door een raam van een woning te kijken.¹⁶⁴

Indien de observatie van personen of een voertuig in het kader van een opsporingsonderzoek door politie en justitie 'stelselmatig' wordt, is de inzet van de bijzondere opsporingsbevoegdheid 'stelselmatige observatie' vereist.¹⁶⁵ Van een opsporingsonderzoek is kort gezegd sprake (1) bij een redelijk vermoeden van een misdrijf, (2) bij een redelijk vermoeden van betrokkenheid bij het in georganiseerd verband beramen van misdrijven die een ernstige inbreuk op de rechtsorde leveren, ofwel (3) bij aanwijzingen van een ter-

¹⁶⁴ Zie bijvoorbeeld HR 21 maart 2000, ECLI:NL:HR:2000:AA5254 (125 observaties over een periode van acht maanden vanaf de openbare weg, ook in een woning, door sociale rechercheurs teneinde vast te stellen of verdachte samenwoonde met de medeverdachte, leverde niet slechts een geringe inbreuk op de persoonlijke levenssfeer van de verdachte op). Maar zie ook bijvoorbeeld Rechtbank Limburg, 6 november 2013, ECLI:NL:RBLIM:2013:8519 (18 kortstondige observaties van woning door sociale rechercheurs in onderzoek naar bijstandsfraude is mogelijk op grond van artikel 2 Politiewet (oud) jo 141 en 142 Sv) en Rechtbank Zutphen, 22 juli 2011, ECLI:NL:RBZUT:2011:BR3890 (15 kortstondige observaties van een woning vanaf de openbare weg teneinde de aanwezigheid van een verdachte met een medeverdachte waar te nemen in het kader van onderzoek naar uitkeringsfraude is mogelijk op grond van artikel 2 Politiewet (oud) jo 141 en 142 Sv).

¹⁶⁵ Zie ook Antwoord op Kamervragen van 20 juni 2014 over de inzet van onbemande luchtvaartuigen, kenmerk 458328.

roristisch misdrijf. De bijzondere opsporingsbevoegdheid die vereist kan zijn, is 'stelselmatige observatie'.¹⁶⁶

In geval van verdenking van een misdrijf kan de officier van justitie in het belang van het onderzoek een bevel geven tot stelselmatige observatie van een persoon of voertuig. Voor de inzet van observatie als opsporingsmethode in een besloten plaats, niet zijnde een woning, moet het gaan om een misdrijf als omschreven in artikel 67 lid 1 Sv dat een ernstige inbreuk op de rechtsorde oplevert. Mogelijk zijn voor de stelselmatige observatie van een persoon in een tuin, op een afgesloten industrieterrein of in een loods (met een micro-drone), de zwaardere voorwaarden van toepassing voor observatie binnen een besloten plaats.¹⁶⁷ Echter, in deze situatie wordt niet *in* een besloten plaats getreden voor de uitvoering van de observatie. Jurisprudentie over toepassing van de opsporingsmethode kan in de toekomst hier mogelijk uitsluitsel over bieden. Het bevel voor stelselmatige observatie mag maximaal drie maanden duren, met eventueel een verlenging van nogmaals drie maanden.

Voor de beoordeling of sprake is van 'stelselmatigheid' geeft de wetsgeschiedenis aan dat daarbij *'een min of meer volledig beeld van een bepaald aspect uit het privéleven'* van de betrokken persoon wordt verkregen.¹⁶⁸ Om te beoordelen of daarvan sprake is, heeft de wetgever de volgende factoren meegegeven: de duur, plaats, intensiteit, frequentie en het al dan niet toepassen van een technisch hulpmiddel.¹⁶⁹ De rechtspraak heeft tevens de zwaarte van het delict als factor ontwikkeld bij de beoordeling of er sprake is van stelselmatige observatie.¹⁷⁰ Onderzoek dat door het WODC is uitgevoerd in 2002 en 2004 wijst uit dat er onder opsporingsambtenaren en officieren van justitie onduidelijkheid bestaat over de juiste interpretatie van het begrip stelselmatigheid (Bokhorst et al., 2002, p. 121-127 en Beijer et al., 2004, p. 59-60). Uit deze onderzoeken blijkt dat bij de inzet van observatieteams in een opsporingsonderzoek zekerheidshalve in veel gevallen de bijzondere opsporingsbevoegdheid van stelselmatige observatie door een officier van justitie wordt ingezet. Hierbij moet wel worden aangetekend dat niet onderzocht is in hoeverre deze onderzoeksresultaten nog actueel zijn.

166 Zie artikel 126g van het Wetboek van Strafvordering (hierna: Sv) voor inzet van stelselmatige observatie bij een redelijk vermoeden dat er een misdrijf is gepleegd door een individu, artikel 126o Sv voor opsporingsonderzoeken naar een redelijk vermoeden van betrokkenheid van het in georganiseerd verband beramen van misdrijven die een ernstige inbreuk op de rechtsorde opleveren, en 126zd Sv in opsporingsonderzoeken bij aanwijzingen dat er een terroristisch misdrijf wordt of is gepleegd.

167 Zie artikel 126g lid 2 Sv. In de memorie van toelichting bij de Wet Bijzondere opsporingsbevoegdheden worden namelijk 'loodsen, erven en garages' als besloten plaatsen aangemerkt (*Kamerstukken II* 1996/97, 25 403, p. 40, 77).

168 *Kamerstukken II* 1996/97, 24 403, p. 26-27.

169 *Kamerstukken II* 1996/97, 24 403, p. 27.

170 HR 29 maart 2005, ECLI:NL:HR:2005:AS2752.

Een lastig punt is de beoordeling of er bij het gebruik van een drone met camera als payload sprake is van het gebruik van een technisch hulpmiddel. De drone zelf is vooral een platform en waarschijnlijk niet te duiden als een technisch hulpmiddel, net zoals een politieauto geen technisch hulpmiddel is. Ook een 'zintuigversterkend middel', zoals een verrekijker of een camera die slechts als monitor fungeert, wordt niet aangemerkt als technisch hulpmiddel.¹⁷¹ Echter, bij het gebruik van drones met camera zullen de beelden worden opgeslagen of rechtstreeks worden doorgestuurd naar het observatiecentrum en daarom kan de camera die is bevestigd aan de drone waarschijnlijk wel als technisch hulpmiddel aangemerkt, met name wanneer beelden worden opgeslagen. In dat geval moet doorgaans worden voldaan aan de bepalingen uit het Besluit technische hulpmiddelen. Bij toepassing van de bijzondere opsporingsbevoegdheid van stelselmatige observatie en het gebruik van drones door de politie voor de uitvoering daarvan, moet dan worden nagegaan of de payload van een drone aan de technische en procedurele eisen van het Besluit technische hulpmiddelen voldoet.¹⁷²

Het is sterk afhankelijk van de omstandigheden of sprake is van stelselmatigheid. Uit antwoord op Kamervragen is af te leiden dat meestal geen bevel voor stelselmatige observatie wordt afgegeven bij het gebruik van drones. Een indicatie dat een bevel voor stelselmatige observatie niet noodzakelijk is, is gelegen in de veronderstelling dat het eenmalige gebruik van drones voor observatie op dit moment slechts een geringe inbreuk op de persoonlijke levenssfeer van de betrokken individuen maakt. Uit jurisprudentie is tevens af te leiden dat in de regel geen – of slechts een geringe – inbreuk op de privacy wordt gemaakt bij het gebruik van camera's ter observatie van gedragingen in het openbare leven.¹⁷³ Drones die zijn uitgerust met camera's kunnen echter ook gedragingen in meer besloten gebieden observeren, zoals in een tuin of binnen een woning met een warmtebeeldkijker (zie paragraaf 5.3.3). Deze factoren geven een indicatie dat sprake kan zijn van een meer dan geringe privacyschending.

Er is nog geen rechtspraak beschikbaar over observatie specifiek met betrekking tot het gebruik van drones voor opsporingsdoeleinden. Op het moment van schrijven is de vliegduur van drones met multi-rotorsystemen nog

171 *Kamerstukken II* 1996/97, 24 403, p. 27.

172 *Stb.* 2006, 524.

173 Zie bijvoorbeeld Gerechtshof Amsterdam, 6 november 2013, ECLI:NL:GHAMS:2013:4988 (geen compleet beeld van bepaalde aspecten van het leven van de verdachte door observatie op openbare plekken gedurende los van elkaar staande drie dagen), Rechtbank Overijssel, 26 april 2013, ECLI:NL:RBOVE:2013:BZ9338 (geen sprake van stelselmatig observatie bij éénmalige observatie vanaf openbare weg), Rechtbank Alkmaar, 3 februari 2012, ECLI:NL:RBALK:2012:BV2848 (observatie via camera op voordeur. Betrokkenen mochten zich niet onbespied wanen. Geen volledig beeld van een bepaald aspect van privéleven verkregen en beperkte privacyinbreuk). Gerechtshof 's-Gravenhage, 11 mei 2010, ECLI:NL:GHSGR:2010:BN2110 (geen privacyinbreuk bij observatie vanaf de openbare weg op een parkeerplaats van een auto), HR 12 oktober 2010, ECLI:NL:HR:2010:BM4211 (persoonlijke levenssfeer niet in relevante zin aangetast bij 38 kortdurende observaties van verdachte in het openbare leven), HR 29 maart 2005, ECLI:NL:HR:2005:AS2752 (observatie vanaf de openbare weg van binnengaan en verlaten van percelen gedurende 32 dagen op één of meerdere dagdelen).

beperkt tot ongeveer een half uur. Fixed-wingsystemen, zoals de Raven, kunnen niet boven een bepaalde locatie voor langere tijd hangen en (nog) geen gezichten van mensen onderscheiden.¹⁷⁴ De eenmalige inzet van drones, de korte tijdsduur van de observatie en de relatief slechte beeldkwaliteit zijn sterke indicaties dat de privacyinbreuk op de betrokkenen beperkt blijft en de observaties op dit moment in de regel daarom niet als stelselmatig behoeven te worden gekwalificeerd. Het is echter aan de rechter om hierover het eindoordeel te geven ten tijde dat een verdachte bezwaar maakt tegen de inzet van de opsporingsmethode. Alhoewel de observatie van personen met een drone van het multi-rotorysteeptype op dit moment nog geen reële optie is vanwege de geringe vliegtijd, verandert dat wellicht in de nabije toekomst.

De eenmalige inzet van drones met camera's voor observatiedoeleinden kan waarschijnlijk gebaseerd worden op artikel 3 van de Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 van het Wetboek van Strafvordering. Het Europees Hof van de Rechten van de Mens en de Hoge Raad hebben namelijk eerder geoordeeld dat de betrokken individuen bij observatie van het gedrag van mensen voor de strafrechtelijke handhaving van de rechtsorde met het gebruik van camera's op openbare plekken een minder grote verwachting van privacy ten aanzien van overheidsbemoeienis in hun privéleven mogen hebben.¹⁷⁵ De privacyinbreuk blijft daarom sneller gering.

Echter, bij het gebruik van drones met camera ter observatie ligt het voor de hand dat de opnames worden vastgelegd, zodat de beelden later nog kunnen worden bekeken. Bij het vastleggen van persoonsgegevens door gebruik van camera's is er in ieder geval sprake van een inbreuk op artikel 8 EVRM.¹⁷⁶ Zoals is opgemerkt, kan het gebruik van drones met camera's voor observatiedoeleinden tevens mogelijk een 'chilling effect' opleveren op het gedrag van mensen. Daarom zal er bij het gebruik van drones die zijn uitgerust met camera's in de regel sprake zijn van een inbreuk op artikel 8 EVRM.

Het EHRM stelt lage kwalitatieve eisen aan de nationale wetgeving van lidstaten bij toepassing van observatiemethoden en het vastleggen van camera-beelden door overheidsinstanties. Bezien vanuit de vereisten van artikel 8 EVRM, vormt artikel 3 Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 Sv wellicht een voldoende wettelijke basis. Daarbij is het wel van belang dat de

174 Antwoord op Kamervragen van 20 juni 2014 over de inzet van onbemande luchtvaartuigen, kenmerk 458328. Deze bevinding wordt bevestigd in de afgenomen interviews.

175 Zie bijvoorbeeld EHRM 25 september 2001, nr. 44787/98, par. 57 (*P.G. en J.H./Verenigd Koninkrijk*), EHRM 2 september 2010, nr. 35623/05, par. 44 (*Uzun/Duitsland*), HR 20 april 2004, ECLI:NL:HR:2004:AL8449 en HR 12 oktober 2010, ECLI:NL:HR:2010:BM4211.

176 Zie bijvoorbeeld EHRM 25 september 2001, nr. 44787/98, par. 57 (*P.G. en J.H./Verenigd Koninkrijk*), EHRM 2 september 2010, nr. 35623/05, par. 44 (*Uzun/Duitsland*) en EHRM 6 juni 2006, nr. 62332/00, par. 72 (*Segeerstedt-Wiberg/Zweden*). In de memorie van toelichting op de Wet bijzondere opsporingsbevoegdheden wordt ook opgemerkt dat registratie van beelden ingrijpender is dan het waarnemen van beelden of bewegingen door een opsporingsambtenaar die daarvan achteraf verslag doet. Bij registratie is het mogelijk op elk moment een exacte en volledige weergave te geven van hetgeen is waargenomen en mogelijk gericht te zoeken op tijd en plaats (*Kamerstukken II* 1996/97, 24 403, nr. 3, p. 27).

betrokkenen op de hoogte kunnen raken van de observatie en regels met betrekking tot de verwerking van persoonsgegevens van toepassing zijn. Camerabeelden vallen onder de Wet politiegegevens, die onder andere bewaartermijnen voorschrijft voor de verwerking van persoonsgegevens. Deze wetgeving legt in principe voldoende beperkingen op aan de verwerking van persoonsgegevens en verleent de noodzakelijke instrumenten aan betrokkenen om hun recht op inzage, correctie en verwijdering uit te kunnen oefenen.

De politie, eventueel in overleg met een officier van justitie, zal tevens telkens (a) een afweging moeten maken of de inzet van het middel proportioneel is gezien de omstandigheden van het geval en (b) moeten nagaan of er geen minder ingrijpende middelen voorhanden zijn (de subsidiariteitstoets). Tevens zal er een proces-verbaal moeten worden opgemaakt van de inzet van de opsporingsmethode.

5.5.3 *Warmtebeeldkijker*

Het gebruik van een warmtebeeldkijker voor het opsporen van hennepplantages is vermoedelijk mogelijk op grond van artikel 3 Politiewet. In 2009 heeft de Hoge Raad namelijk bepaald dat het gebruik van een warmtebeeldkijker om de gedragingen van mensen in een woning heimelijk te observeren mogelijk is op grond van artikel 3 Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 Sv.¹⁷⁷

Bij de observatie met een warmtebeeldkijker voor het opsporen van hennepplantages lijkt een minder zware privacyinbreuk plaats te vinden dan bij het gebruik van een warmtebeeldkijker bij een woning, omdat er in het eerste geval geen personen in een woning worden geobserveerd. Uit antwoorden op Kamervragen is gebleken dat drones met een warmtebeeldkijker in het verleden al veelvuldig zijn ingezet voor het opsporen van hennepplantages.¹⁷⁸

Naast de inzet van een drone met warmtebeeldkijker voor observatiedoeleinden is het ook voorstelbaar dat een drone met warmtebeeldkijker wordt ingezet tijdens een huiszoeking of arrestatie van een verdachte binnen een woning.¹⁷⁹ De drone kan dan strategische informatie aan opsporingsambtenaren doorgeven over de locatie van de verdachten.

De grondslag in artikel 3 van de Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 Sv lijkt daarom afdoende voor de eenmalige inzet van drones met camera's of een warmtebeeldkijker voor de strafrechtelijke handhaving van de rechtsorde.

¹⁷⁷ HR 20 januari 2009, ECLI:NL:HR:2009:BF5603.

¹⁷⁸ Antwoord op Kamervragen van 20 juni 2014 over de inzet van onbemande luchtvaartuigen, kenmerk 458328.

¹⁷⁹ Zie ook Antwoord op Kamervragen van 20 juni 2014 over de inzet van onbemande luchtvaartuigen, kenmerk 458328.

5.5.4 *Onderscheppen van communicatie met een drone*

Met bepaalde drones is het mogelijk om voor langere tijd boven een bepaalde locatie te hangen. Onder de drone kunnen sensoren worden gehangen die signalen uit de lucht kunnen onderscheppen. Gedacht kan worden aan het onderscheppen van telecommunicatieverkeer of het onderscheppen van gesprekken tussen mensen met een richtmicrofoon. De onderschepte informatie kan daarna worden geanalyseerd. Deze mogelijkheid wordt in de praktijk nog niet toegepast.

Mogelijkerwijs kan er een soort router onder een drone worden gehangen die zich voordoeft als een WiFi-netwerk, waarbij het mogelijk wordt gemaakt internetverkeer van betrokkenen af te tappen (Gittleson, 2014).¹⁸⁰

Bij toepassing van deze denkbeeldige opsporingsmethode wordt een zware inbreuk op het recht op vertrouwelijke correspondentie van de betrokkene gemaakt, waarvoor het EHRM bij een schending in het algemeen stringente voorwaarden in nationale wetgeving voorschrijft.¹⁸¹ Daarom zou het in Nederland voor de hand liggen de bijzondere opsporingsbevoegdheid toe te passen voor het onderscheppen van niet voor het publiek bestemd communicatieverkeer dat plaatsvindt via een aanbieder van een communicatiedienst met een technisch hulpmiddel.¹⁸² Daar is sprake van indien communicatieverkeer van een persoon met een technisch hulpmiddel, zoals een camera bevestigd aan een drone, wordt onderschept dat bijvoorbeeld van een draadloze internetverbinding uit een woning gebruikmaakt. Het onderscheppen van communicatieverkeer zonder de medewerking van de communicatieaanbieder kan plaatsvinden in het kader van een opsporingsonderzoek naar misdrijven die een ernstige inbreuk op de rechtsorde opleveren en indien het onderzoek de toepassing van de opsporingsmethode dringend vordert. Bovendien is een bevel van een officier van justitie en machtiging van een rechter-commissaris vereist. Wij merken nogmaals op dat in de praktijk van deze mogelijkheid nog geen gebruik wordt gemaakt door Nederlandse opsporingsdiensten.

Indien communicatie met bijvoorbeeld een richtmicrofoon onder een drone wordt afgevangen, ligt het voor de hand dat voldaan moet worden aan de voorwaarden voor toepassing van de bijzondere opsporingsbevoegdheid voor het onderscheppen van vertrouwelijke communicatie.¹⁸³ De bijzondere opsporingsbevoegdheid voor het opnemen van vertrouwelijke communicatie is tevens aan zware voorwaarden gebonden. Het opsporingsmiddel mag alleen worden toegepast in opsporingsonderzoek met betrekking tot misdrijf-

¹⁸⁰ Op de in het nieuwsbericht aangehaalde 'BlackHat'-conferentie deed de drone zich voor als WiFi-netwerk, waar sommige mobiele telefoons automatisch verbinding mee maakten. Op deze manier kon de drone mobiel verkeer onderscheppen en informatie over de telefoon uitlezen.

¹⁸¹ Zie artikel 126l Sv, artikel 126s Sv en artikel 126zf Sv.

¹⁸² Zie artikel 126m Sv, artikel 126o Sv en artikel 126zg Sv.

¹⁸³ Zie artikel 126l Sv, artikel 126s Sv en artikel 126zf Sv.

ven zoals omschreven in artikel 67 Sv die een ernstige inbreuk op de rechtsorde opleveren. De inzet van het opsporingsmiddel moet dringend noodzakelijk zijn in het opsporingsonderzoek. Naast een bevel van een officier van justitie moet een machtiging van een rechter-commissaris worden verkregen. Het bevel kan voor maximaal vier weken worden gegeven, maar in deze (vooralsnog denkbeeldige) situatie zal het een kortstondige interceptie van communicatie betreffen.

Indien een sensor onder een drone slechts incidenteel locatiegegevens van telecommunicatieverkeer onderschept, kan wellicht met de wettelijke basis van artikel 3 Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 Sv worden volstaan. Immers, op 1 juli 2014 heeft de Hoge Raad een arrest gewezen waarin is bepaald dat het gebruik van een IMSI-catcher onder omstandigheden plaats kan vinden op basis van artikel 3 Politiewet in combinatie met artikel 141 en 142 Sv.¹⁸⁴ Een IMSI-catcher is een opsporingsmiddel waarmee de locatie van een verdachte kan worden vastgesteld.¹⁸⁵ In het onderhavige geval werd een IMSI-catcher ingezet waarbij het mobiele telefoonnummer van de verdachte al bekend was en de officier van justitie toestemming had gegeven voor gebruik van het opsporingsmiddel. Tevens werd er een proces-verbaal opgemaakt van de inzet van het opsporingsmiddel en de resultaten van de inzet. Daarmee heeft volgens het Hof 's-Gravenhage niet een meer dan geringe inbreuk op de persoonlijke levenssfeer van de verdachte plaatsgevonden.¹⁸⁶ De Hoge Raad bevestigt deze uitspraak van het Hof.¹⁸⁷ Indien bij herhaling een IMSI-catcher wordt ingezet en een min of meer volledig beeld van een bepaald aspect van het privéleven van de betrokkene wordt verkregen, is de inzet van de bijzondere opsporingsbevoegdheid van stelselmatige observatie op zijn plaats.

5.6 Regels met betrekking tot de verwerking van persoonsgegevens

In paragraaf 5.1 is aangegeven dat het gebruik van drones en het gebruik van drones met camera's waarbij beelden worden geregistreerd en opgeslagen een specifieke inbreuk op bepaalde aspecten van het recht op privacy maken. De bescherming van persoonsgegevens wordt in de Nederlandse Grondwet en in internationale verdragen expliciet benoemd als een grondrecht.

In Nederland wordt de verwerking van persoonsgegevens genormeerd door de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp).¹⁸⁸ De Wbp stelt voorwaarden

¹⁸⁴ Zie HR 1 juli 2014, ECLI:NL:HR:2014:1562.

¹⁸⁵ Zie voor de toepassing van een IMSI-catcher als payload onder een drone Robison jr., 2011.

¹⁸⁶ Zie HR 1 juli 2014, ECLI:NL:HR:2014:1562, r.o. 3.2.2.

¹⁸⁷ HR 1 juli 2014, ECLI:NL:HR:2014:1562, r.o. 3.6.

¹⁸⁸ In het geval van verwerking bij de politie of justitie zijn in plaats van de Wbp de kaders van respectievelijk de Wet politiegegevens (Wpg) of de Wet justitiële en strafvorderlijke gegevens (Wjsg) van toepassing.

aan de verwerking van persoonsgegevens door zowel de overheid als private partijen en vormt daarmee het algemeen juridisch kader voor de bescherming van persoonsgegevens. In bepaalde sectoren gelden soms meer specifieke wetten voor de verwerking van persoonsgegevens. In het bijzonder zijn daarbij de Wet politiegegevens en Wet justitiële en strafvorderlijke gegevens van belang voor de verwerking van persoonsgegevens door politie en justitie. Echter, de principes en het algemene toetsingskader bij de verwerking van persoonsgegevens zijn zeer vergelijkbaar met die in de Wet bescherming persoonsgegevens. Om deze reden wordt in het hiernavolgende slechts de Wbp als juridisch kader behandeld.

Regelgeving voor de bescherming van persoonsgegevens is slechts van toepassing voor zover er *persoonsgegevens* worden verwerkt. Een persoonsgegeven is ieder gegeven dat tot een natuurlijk persoon herleidbaar is. De verwerking van persoonsgegevens vindt in ieder geval plaats indien de persoonsgegevens in computers worden opgeslagen. Video- en foto-opnames worden aldus aangemerkt als persoonsgegevens indien de opnames herleidbaar zijn tot een individu. Merk op dat biometrische gegevens, locatiegegevens en verkeersgegevens door de artikel 29-werkgroep (een samenwerkingsverband van nationale toezichthouders binnen de Europese Unie) ook onder omstandigheden als persoonsgegevens worden aangemerkt (Finn et al., 2014, p. 63). Een belangrijke voorwaarde om gegevens als persoonsgegevens aan te merken is dat de herkenning of identificatie van de betrokkenen *redelijkerwijs* mogelijk moet zijn.

Bij het gebruik van drones is identificatie van de betrokken individuen met gemaakte camerabeelden niet vanzelfsprekend. Opnames van mensen van bovenaf worden namelijk niet per definitie als persoonsgegevens aangemerkt. In 2004 gaf het College Bescherming Persoonsgegevens (CBP) nog aan dat luchtfoto's die niet uitvergroet kunnen worden totdat personen duidelijk zichtbaar zijn worden, niet als persoonsgegevens worden aangemerkt. Hetzelfde geldt voor beelden van verkeersstromen of mensenmassa's (Smeets, 2004, p. 34 en 51). Echter, onder bepaalde omstandigheden zijn video-opnames van drones wel herleidbaar tot personen, indien bijvoorbeeld van een gezicht van een persoon opnames worden gemaakt. Kentekengegevens zullen in de regel ook aangemerkt worden als persoonsgegevens, omdat deze direct of indirect herleidbaar zullen zijn tot een individu.

Enige onduidelijkheid bestaat tevens over de vraag of opnames van huizen aangemerkt kunnen worden als persoonsgegevens. Mogelijk is een huis indirect tot een persoon herleidbaar, indien ook het huisnummer zichtbaar is of als een afbeelding of video van een huis samen met andere informatie openbaar wordt gemaakt (Van der Sloot, 2011, p. 178-179).¹⁸⁹ In antwoord op

189 Zie ook artikel 29 Werkgroep, Advies 4/2007 over het begrip persoonsgegeven, Brussel 20 juni 2007, p. 10.

Kamervragen van de leden Schouw, Verhoeven en Hachchi geeft Minister Opstelten, mede namens de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, aan dat *'bij foto's van vastgoed niet zonder meer sprake is van herleidbaarheid tot personen'*.¹⁹⁰ Het eindoordeel wordt door de bewindslieden overgelaten aan het CBP. Het CBP heeft geen richtsnoeren op zijn website gepubliceerd over het gebruik van drones in relatie tot de Wet bescherming persoonsgegevens. Wel heeft het CBP deelgenomen aan het rondetafelgesprek van de vaste commissie voor Veiligheid en Justitie van de Tweede Kamer op 12 september 2013 en een schriftelijke bijdrage geleverd waarin de wetstechnische aspecten van en het juridisch kader voor het gebruik van drones in Nederland zijn geschetst. Kern van de bijdrage is dat het huidige wettelijk kader voldoende aanknopingspunten geeft voor een eerste beoordeling voor het rechtmatig gebruik van drones in relatie tot privacy. De Europese privacy-toezichthouders, verzameld in de artikel 29-werkgroep, zullen begin 2015 een opinie uitbrengen over het gebruik van drones in de publieke en private sector. Het CBP is actief bij het opstellen van de opinie betrokken.

Persoonsgegevens mogen tevens slechts voor welbepaalde, uitdrukkelijk omschreven en gerechtvaardigde doeleinden worden verwerkt.¹⁹¹ Meer concreet houdt deze voorwaarde in dat de verantwoordelijke in de zin van de Wbp, bijvoorbeeld het bedrijf dat of de instelling die voor beveiligings- of inspectiedoeleinden drones inzet of de particulier die in opdracht opnames met drones laat maken, van te voren moet vaststellen voor welk doel persoonsgegevens verwerkt worden. De verwerkingsgrondslagen voor de verwerking van persoonsgegevens zijn te vinden in artikel 8 Wbp.

De meest voor de hand liggende verwerkingsgrondslag voor het gebruik van drones voor particulieren voor commercieel of beroepsmatig gebruik ligt in het 'gerechtvaardigde belang' om persoonsgegevens te verwerken.¹⁹² Ter beveiliging van een terrein of voor de inspectie van een gebouw is sprake van een economisch belang om persoonsgegevens in de vorm van opnames van personen te verwerken. Dit economische belang moet worden afgewogen tegenover het recht op privacy van de betrokkene. Voor die belangenafweging moeten een proportionaliteitstoets en subsidiariteitstoets gedaan worden. De proportionaliteitstoets houdt in dat de inbreuk op het recht op privacy van de betrokkene niet onevenredig mag zijn met het met de verwerking te dienen doel. De subsidiariteitstoets houdt in dat het doel waarvoor de persoonsgegevens worden verwerkt in redelijkheid niet op een andere, voor de betrokkene minder nadelige wijze kan worden verwezenlijkt.¹⁹³

190 Antwoord op Kamervragen van de leden Schouw, Verhoeven en Hachi over drones die huizen fotograferen van Minister Opstelten op 31 maart 2014, *Kamerstukken II* 2013/14, nr. 1413.

191 Artikel 7 Wbp.

192 Te vinden in artikel 8 sub f Wbp.

193 Zie *Kamerstukken II* 1997/98, 25 892, nr. 3, p. 80.

De verantwoordelijke in de zin van de Wbp is verplicht betrokkenen zo goed mogelijk te informeren over de verwerking van persoonsgegevens.¹⁹⁴ In de context van het gebruik van drones zal dit veelal het bedrijf of de overheidsinstelling zijn dat/die van drones gebruikmaakt of de opdrachtgever voor het gebruik van drones. De vervulling van deze zogenoemde ‘informatieplicht’ uit de Wbp kan op verschillende manieren plaatsvinden. Bij cameratoezicht op een bedrijventerrein met behulp van drones is het bijvoorbeeld mogelijk een informatiebord te plaatsen met de mededeling dat er cameratoezicht door middel van drones plaatsvindt. Door borden aan de rand van het toezichtsgebied te plaatsen kan het terrein worden afgebakend. Dat gebied waarop cameratoezicht plaatsvindt mag niet groter zijn dan noodzakelijk. Op dezelfde manier zou bijvoorbeeld ook een gemeente haar inwoners over het gebruik van drones kunnen informeren. Zowel particulieren als overheidsinstanties kunnen op een website informatie geven over het doel waarmee de gegevensverwerkingen plaatsvinden en de wijze waarop betrokkenen contact kunnen opnemen met de gegevensverwerker teneinde hun recht op inzage, correctie of verwijdering te kunnen uitoefenen.¹⁹⁵

Het voert te ver om in dit onderzoek alle overige verplichtingen uit de Wet bescherming persoonsgegevens te analyseren. Wel kan nog opgemerkt worden dat de verantwoordelijke in de zin van de Wbp een melding van het verwerken van persoonsgegevens moet doen aan het CBP.¹⁹⁶ Opgeslagen persoonsgegevens moeten verder te allen tijde afdoende worden beveiligd met technische en organisatorische maatregelen.

De Wet bescherming persoonsgegevens is niet van toepassing indien persoonsgegevens slechts voor ‘huishoudelijke doeleinden’ worden verwerkt.¹⁹⁷ Deze uitzondering is bijvoorbeeld van toepassing bij het vliegen met een drone voor recreatieve doeleinden, waarbij persoonsgegevens worden verwerkt door gebruik van foto- of videoapparatuur.¹⁹⁸ Daarnaast is de uitzondering in de Wbp van belang voor de verwerking van persoonsgegevens voor journalistieke doeleinden.¹⁹⁹ Indien sprake is van de verwerking van persoonsgegevens voor journalistieke doeleinden, zijn bepaalde bepalingen uit de Wbp niet van toepassing. Het gaat daarbij in het bijzonder om de informatieplicht aan betrokkenen en de meldingsplicht voor de verwerking van persoonsgegevens aan het CBP. De journalistieke exceptie rechtvaardigt dus geen ongelimiteerde verwerking van persoonsgegevens. De uitzondering voor de toepassing van bepaalde artikelen uit de Wbp is niet beperkt tot

194 Artikel 33-34 Wbp.

195 Zie onder andere artikel 33, 34 en 35 Wbp.

196 Artikel 27 Wbp.

197 Artikel 2 sub a Wbp.

198 Zie ook Antwoorden op Kamervragen van het lid Oosenbrug over de regelgeving met betrekking tot drones van staatssecretaris Teeven op 26 juni 2013, *Kamerstukken II* 2012/13, nr. 2691.

199 Zie artikel 3 lid 2 Wbp.

gegevensverwerkingen van slechts de pers.²⁰⁰ De uitzondering is van toepassing voor een ieder die persoonsgegevens verwerkt met een journalistiek doel, dat wil zeggen het bekend maken van informatie, meningen of ideeën.²⁰¹ Het CBP heeft de journalistieke exceptie verder in een richtlijn afgebakend door onder andere te vereisen dat het moet gaan om een (objectieve) informatieverzameling en een regelmatige bezigheid.²⁰²

5.7 Mogelijke maatregelen om privacy te beschermen

In de vorige paragrafen is uitvoerig uiteengezet op welke manier het juridisch kader maatregelen voorschrijft om de privacy van de betrokkenen te beschermen. Samengevat maakt het huidige juridisch kader de inzet van drones door de overheid voor de handhaving van de orde en opsporing onder voorwaarden mogelijk. Wel wordt van de betrokken partijen telkens verwacht dat nagegaan wordt dat de privacyinbreuk slechts plaatsvindt voor welomschreven doeleinden en dat een proportionaliteits- en subsidiariteitstoets worden uitgevoerd. Daarnaast moeten de regels omtrent de verwerking van persoonsgegevens worden nageleefd.

Het is duidelijk dat de inzet van drones moet voldoen aan de geldende wet- en regelgeving. Maar ook binnen die kaders is er dus bepaalde beslisruimte met betrekking tot de inzet van drones. Een extra waarborg voor de privacy die tevens meer rechtszekerheid voor burgers oplevert, is het opstellen van een beleidsvisie, waarin overheidsinstanties aangeven welk gebruik ze maken van drones binnen de bestaande beslisruimte. Tijdens het onderzoek zijn wij geen beleidsvisies tegengekomen over het gebruik van drones. Wel hebben respondenten van de nationale politie aangegeven bezig te zijn met het ontwikkelen van een beleidsvisie voor de inzet van drones. Als er door de Rijks-overheid een integrale beleidsvisie zou worden opgesteld voor de inzet van drones, is het denkbaar dat daarin ook plannen worden gepresenteerd voor het aanpassen van de huidige wet- en regelgeving. Voor de contouren van mogelijke nieuwe wetgeving wordt verwezen naar hoofdstuk 7.

Nieuwe wetgeving zou bovendien moeten worden voorzien van een 'privacy impact assessment'. Dat heeft de Staatssecretaris van Veiligheid en Justitie namelijk toegezegd aan de Eerste Kamer naar aanleiding van de motie Franken d.d. 17 mei 2011.²⁰³ Nieuwe wetgeving zou bovendien kunnen worden voorzien van een horizonbepaling, in combinatie met een evaluatiebepaling. Een horizonbepaling is een bepaling dat de betreffende wetgeving of delen daarvan afloopt op een bepaalde datum. Over verlenging moet een expliciet besluit worden genomen op basis van de verplicht uitgevoerde evaluatie.

200 Zie HvJ EG 16 december 2008, C-73/07 (Tietosuojavaltuutettu/Satakunnan Markkinapörssi Oy, Satamedia Oy).

201 Zie Tekst en Commentaar Telecommunicatierecht, artikel 3 lid 2 Wbp met verwijzing naar *Kamerstukken II* 1997/98, 25 892, nr. 3, p. 74.

202 Zie de CBP Richtsnoeren voor publicatie van persoonsgegevens op internet, p. 42-47.

203 *Kamerstukken I* 2010/11, 31 052, nr. D.

Horizonbepalingen dwingen tot zorgvuldige evaluaties. Periodiek evalueren heeft als voordeel dat scherp gekeken wordt naar de toegevoegde waarde van wetgeving en dat de noodzaak tot eventuele aanpassingen sneller aan het licht komt.

Regelgeving met betrekking tot de bescherming van persoonsgegevens is van toepassing op het gebruik van drones door zowel particulieren als overheidsinstanties voor zover daarbij persoonsgegevens worden verwerkt. Op 26 juni 2013 heeft Staatssecretaris Teeven in antwoord op Kamervragen aangegeven de wet- en regelgeving voor het gebruik van drones voldoende toegerust te vinden om rekening te houden met het beschermen van de persoonlijke levenssfeer als het gaat om het civiele gebruik van drones die zijn uitgerust met camera's.²⁰⁴ Toch bestaat er nog wel onduidelijkheid over de toepassing van de wetgeving, omdat de beelden niet altijd tot personen herleidbaar zijn, en over de toepassing van de wetgeving bij opnames van bijvoorbeeld woningen. Tevens is nog onduidelijk hoe burgers kunnen worden geïnformeerd over de doelen waarop drones in bepaalde situaties worden ingezet.

Door bepaalde technische maatregelen te nemen kan de verwerker van persoonsgegevens ook de privacyinbreuk van de betrokkene beperken. Google heeft bijvoorbeeld voor haar 'Google Streetview'-dienst de gezichten van de betrokkenen individuen en kentekengegevens van auto's onzichtbaar gemaakt. Bij de verwerking van persoonsgegevens door gebruik van opname-apparatuur bij drones kunnen bijvoorbeeld achteraf met software individuen in hun geheel of kentekens onzichtbaar worden gemaakt indien deze gegevens niet noodzakelijk zijn voor het nastreven van het doel. De nieuwe privacyverordening, die mogelijk binnen een paar jaar in werking treedt, verplicht de verantwoordelijken voor de gegevensverwerkingen om ook technische maatregelen te nemen om ervoor te zorgen dat slechts die gegevens worden verwerkt die noodzakelijk zijn voor het verwezenlijken van het doel.²⁰⁵ Dit wordt ook wel aangeduid met de term '*privacy by design*'.

Het gebruik van drones voor opsporingsbevoegdheden door onder meer de Nationale Politie kan toegespitst worden op specifieke delicten, waarmee verder tegemoet wordt gekomen aan de eisen van proportionaliteit en subsidiariteit. Een afweging kan dan zijn om drones bijvoorbeeld wel in te zetten in de strijd tegen gewapende overvallen maar niet om fietsendiefstallen tegen te gaan. Net als bij verschillende andere opsporingsbevoegdheden kan ertoe worden besloten dat gegevens die via drones worden verzameld slechts voor een beperkte opslagtermijn mogen worden vastgelegd.²⁰⁶ Ook kunnen drones selectief worden ingezet in bepaalde gebieden ('hotspots') en/of op bepaalde tijdstippen. Daarmee wordt de inzet gericht en eerder proportioneel dan wanneer drones ongericht worden ingezet. Verder kan worden over-

204 Antwoorden op Kamervragen van het lid Oosenburg over de regelgeving met betrekking tot drones van staatssecretaris Teeven op 26 juni 2013, *Kamerstukken II* 2012/13, nr. 2691.

205 Zie artikel 23 Algemene verordening gegevensbescherming (concept).

206 In beginsel voorziet de Wet politiegegevens hier reeds in.

wogen een plan te ontwikkelen waarin wordt vastgelegd hoeveel en welke drones de politie heeft danwel voornemens is aan te schaffen en voor welke doeleinden. Een dergelijk plan, waarin ook technische eisen kunnen worden opgenomen, kan ook deel uitmaken van een beleidsvisie zoals hierboven is beschreven.

Omdat het bij privacy ook vaak gaat om verwachtingen van burgers, zijn transparantie en kenbaarheid belangrijk. Net als de bordjes die zijn opgehangen bij cameratoezicht in uitgaansgebieden, kunnen burgers over het gebruik van drones worden geïnformeerd. Daarbij kan worden gedacht aan het plaatsen van informatieborden aan de randen van een aangewezen plek waarbinnen eventueel gebruik wordt gemaakt van 'vliegend cameratoezicht'. Mobiel cameratoezicht wordt in de toekomst immers wellicht mogelijk gemaakt op basis van een gebiedsaanwijzing binnen gemeenten.²⁰⁷

Met het oog op kenbaarheid kan tevens worden gedacht aan verschillende kleurcodes voor drones. De welbekende gele kleur met blauwe strepen voor drones van hulpverleningsdiensten en de witte kleur met blauwe strepen voor drones voor de zichtbare activiteiten van de politie. Een stap verder gaat het idee om drones met camera's als payload van andere kleuren of merktekens te voorzien dan drones zonder camera's. Daarbij moet wel worden aangetekend dat kleuren en/of markeringen vanaf grote afstand moeilijk zichtbaar kunnen zijn, zeker bij kleinere typen drones. Handhaving van zulke regels kan mogelijk echter lastig blijken.

Als het gaat om verwachtingen kan voorlichting aan zowel gebruikers als burgers helpen als maatregel om de privacy beter te waarborgen. Een realistisch beeld over wat drones wel en niet kunnen, kan bijdragen aan een realistisch beeld van de privacyverwachtingen die men mag hebben. Dat neemt mogelijk een deel van de onterechte zorgen op het vlak van privacy weg. Wanneer bijvoorbeeld een burger vreest in zijn achtertuin te worden gefilmd door een drone maar een gebruiker kan uitleggen dat de betreffende drone niet is uitgerust met een camera, kan een (deel van een) probleem uit de wereld worden geholpen. Merk op dat verwachtingen kunnen verschillen per doelgroep en kunnen veranderen in de tijd (zie bijvoorbeeld Walrave et al., 2012). Voorlichting richting het publiek kan eventuele spookverhalen ontzenuwen. Voorlichting richting gebruikers van drones kan meer inzicht geven in de (privacy)zorgen die burgers hebben, waarop het gebruik (en eventueel zelfs het ontwerp) van drones kan worden aangepast.

207 *Kamerstukken II* 2012/13, 33 582, nr. 3, p. 5.

6 Internationaal beleid voor het gebruik van drones

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op onderzoeksvraag 5 (*‘Welke wet- en regelgeving bestaat er in de ons omringende landen met betrekking tot het gebruik van drones?’*). Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden is de wetgeving met betrekking tot het gebruik van drones in België, Frankrijk, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Australië en de Verenigde Staten²⁰⁸ bestudeerd. De analyse heeft vooral betrekking op de nationale bepalingen van de luchtvaartwetgeving voor het gebruik van drones, omdat deze wetgeving in de eerste plaats de mogelijkheden en beperkingen voor het gebruik van drones aangeeft.

In paragraaf 6.1 tot en met 6.5 zullen steeds de algemene regels met betrekking tot het commerciële en recreatieve gebruik van drones worden geanalyseerd. In paragraaf 6.6 wordt het hoofdstuk afgesloten met een korte beschouwing van de dronewetgeving in de onderzochte landen ten opzichte van de wet- en regelgeving in Nederland.

6.1 België

In België bestaat er nog geen specifiek wettelijk kader voor het commerciële gebruik van drones. Wel is de luchtvaartwetgeving onverkort van toepassing. De hoofdregel is dat het commercieel gebruik van drones op dit moment niet is toegestaan in België.

Onder strikte voorwaarden kan het Belgische Directoraat-Generaal Luchtvaart toestemming geven voor het gebruik van drones voor niet-commerciële doeleinden, zoals voor testvluchten, opleiding en vluchten voor wetenschappelijke doeleinden. De drone-industrie in België heeft aangegeven dat het onwenselijk is dat er geen specifiek wettelijk kader voor het commercieel gebruik van drones bestaat.²⁰⁹ Aan deze regelgeving wordt gewerkt, maar deze is op het moment van schrijven nog niet beschikbaar.

Voor het recreatief gebruik van drones kan slechts op ‘modelbouw-vliegvelden’ worden gevlogen die erkend zijn door het Directoraat-Generaal Luchtvaart. Voor het gebruik van een dergelijk vliegveld moet tevens een vergunning worden verkregen. De volgende belangrijke voorwaarden gelden voor het recreatief gebruik van drones tussen de 1 kg en 150 kg in België:

- vluchten mogen slechts plaatsvinden bij daglicht;

²⁰⁸ De Verenigde Staten behoren niet tot de ‘ons omringende landen’ maar zijn in de analyse betrokken als toonaangevend land waar veel discussie plaatsvindt over het gebruik van drones.

²⁰⁹ Zie Astrid Roelandt, ‘Belgische drone-industrie dringt aan op duidelijke wetgeving’, *dereactie.be*, 14 augustus 2014. Beschikbaar op: <http://dereactie.be/cm/vrtnieuws/economie/1.2057253> (laatst geraadpleegd op 28 oktober 2014).

- slechts op modelbouwvliegvelen mag worden gevlogen;
- het vliegen moet buiten vliegzones plaatsvinden;
- er moet op meer dan 40 meter afstand van toeschouwers worden gebleven, tenzij er een beschermingsnet beschikbaar is;
- slechts onder weersomstandigheden waarbij botsingen in de lucht vermeden kunnen worden, mag worden gevlogen;
- op meer dan 200 meter moet van woningen worden gebleven, tenzij er schriftelijke en ondertekende toestemming is van de luchtvaartautoriteit;
- een afstand van meer dan 100 meter van woningen of bijgebouwen moet worden aangehouden;
- op meer dan 200 meter moet worden gebleven van autowegen, hoofdwegen, schouwen, watertorens, kerktorens, waterwegen, spoorwegen, hoogspanningslijnen, windturbines, GSM-masten, industriële installaties en haveninstallaties.²¹⁰

In België is in vergelijking met Nederland vergelijkbare regelgeving van toepassing op het gebied van aansprakelijkheidsrecht, privacyrecht en strafrecht.²¹¹ Verschillende nieuwsberichten geven aan dat drones door de Belgische lokale politie worden ingezet bij evenementen, files, rampen en voor de opsporing van wietteelt.²¹²

6.2 Frankrijk

In Frankrijk wordt net als in Nederland een juridisch onderscheid gemaakt tussen het dronegebruik voor (1) commerciële en beroepsmatige doeleinden en (2) recreatieve doeleinden.

In Frankrijk is ons inziens een complex juridisch raamwerk aanwezig voor commerciële en beroepsmatige vluchten met drones. Voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones worden in Frankrijk vier scenario's onderscheiden waar aparte regelgeving op van toepassing is.²¹³ Twee scenario's betreffen vluchten binnen het zicht van de bestuurder, hierbij moet een maximale afstand van 100 meter tussen de drone en de bestuurder worden aangehouden. Het ene scenario betreft vluchten buiten bewoonde gebieden en het andere scenario betreft vluchten boven bebouwing. De andere twee scenario's betreffen vluchten buiten het zicht van de bestuurder. Het ene sce-

210 Gebaseerd op circulaire CIR/GDF-01, artikel 8.4.

211 Zie voor een uitgebreide vergelijking van de privacyaspecten bij het gebruik van drones EC 2014, p. 80-126.

212 Zie Steven Alen, 'Drone van politie vindt wiet tussen mais in Hamont-Achel', *De Morgen*, 24 oktober 2012, beschikbaar op: www.demorgen.be/binnenland/drone-van-politie-vindt-wiet-tussen-mais-in-hamont-achel-a1523045/ (laatst geraadpleegd op 28 oktober 2014), Stijn Vossen, 'Genkse politie gaat 'drone' gebruiken', *De Morgen*, 20 april 2012, beschikbaar op: www.demorgen.be/binnenland/genkse-politie-gaat-drone-gebruiken-a1426221/ (laatst geraadpleegd op 28 oktober 2014), en *deredactie.be*, 'Drone houdt carnaval Binche in de gaten', 24 februari 2014, beschikbaar op: <http://deredactie.be/cm/vrtnieuws/videozone/ookdatnog/1.1890034> (laatst geraadpleegd op 28 oktober 2014).

213 Daarbij worden tevens zeven typen drones onderscheiden. Een beschrijving van deze typen valt buiten het bestek van dit onderzoek.

nario betreft vluchten buiten bewoonde gebieden en op een maximale afstand van 1000 meter tussen de drone en de bestuurder. Het andere scenario is meer complex en betreft vluchten buiten bewoonde gebieden, buiten het zicht en zonder beperking in afstanden.

Het voert te ver om in het kader van dit onderzoek alle specifieke regels te noemen, maar in het algemeen zijn onder andere de volgende regels op de eerste drie scenario's van toepassing op drones tot 25 kg voor commercieel en beroepsmatig gebruik:

- Voorafgaande toestemming van de luchtvaartautoriteit is noodzakelijk voor vluchten. Daarbij kan een tijdelijke vergunning onder bepaalde voorwaarden worden verkregen. De vergunning is echter niet noodzakelijk voor vluchten binnen de voorwaarden van scenario 1.
- Te allen tijde moet een afstand van 30 meter van personen worden aangehouden.
- Vluchten mogen slechts plaatsvinden buiten gecontroleerd luchtruim en buiten vliegvelden.
- De vluchten mogen plaatsvinden op maximaal 150 meter hoogte.
- De bestuurder moet in het bezit zijn van een certificaat van een afgelegd theorie- en praktijkexamen.
- Het bezit van een handleiding voor de vluchten met drones is noodzakelijk.
- Het afsluiten van een luchtvaartverzekering is verplicht.²¹⁴

Voor vluchten op basis van scenario 2 zijn nog strengere regels van toepassing die vergelijkbaar zijn met reguliere vluchten met een bemand luchtvaartuig. Trainingen voor het verkrijgen van een certificaat om te vliegen met drones mogen plaatsvinden binnen de voorwaarden voor vluchten voor recreatieve doeleinden.²¹⁵

Het recreatief gebruik van drones wordt in Frankrijk gereguleerd door het juridisch kader voor vluchten met modelvliegtuigen, net als in Nederland. Daarbij is geen vergunning vereist om te vliegen met drones.

Het recreatief gebruik van drones is in Frankrijk aan onder andere de volgende beperkingen onderhevig:

- vluchten mogen plaatsvinden tot op 150 meter hoogte;
- altijd moet bij daglicht worden gevolgen;
- de drone moet binnen het gezichtsveld van de bestuurder (binnen de *visual line of sight*) blijven;

²¹⁴ Zie www.developpement-durable.gouv.fr/Etre-apte-au-telepilotage-de-drone.html (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

²¹⁵ Zie www.developpement-durable.gouv.fr/Questions-frequentes.html (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

- slechts buiten steden mag worden gevlogen, zonder hinder voor mensen en dieren;
- buiten het bereik van vliegvelden moet worden gebleven;
- buiten gereguleerd luchtruim moet worden gebleven;
- onder alle omstandigheden moet 30 meter afstand van mensen worden gehouden.

Op de website van de Franse luchtvaartautoriteit wordt verder vermeld dat de regels uit het burgerlijk recht en strafrecht onverkort van toepassing zijn op het gebruik van drones. Ook wordt nog specifiek opgemerkt dat de privacy-regels bij het verwerken van persoonsgegevens van toepassing zijn indien van video- en fotoapparatuur gebruik wordt gemaakt.²¹⁶

6.3 Duitsland

In Duitsland wordt het gebruik van drones net als in Nederland onderscheiden in (1) commercieel en beroepsmatig gebruik en (2) het gebruik voor recreatieve doeleinden.

Voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones boven de 5 kg moet in Duitsland een vergunning worden aangevraagd. Deze vergunning wordt door de lokale luchtvaartautoriteiten van de Duitse deelstaten uitgegeven. Wel zijn de regels tot op bepaalde hoogte geharmoniseerd. De volgende specifieke voorwaarden gelden voor het gebruik van drones tussen de 5 kg en 25 kg:

- toestemming van de grondeigenaar is noodzakelijk;
- de vlucht moet binnen het gezichtsveld van de bestuurder (binnen de visual line of sight) plaatsvinden;
- een minimale afstand van 1,5 kilometer van vliegvelden moet worden gehouden;
- alleen met toestemming onder bepaalde voorwaarden mag worden gevlogen in speciale luchtverkeersgebieden;
- de vlieghoogtes worden vastgesteld door de lokale luchtvaartautoriteiten;
- de vlieghoogte is tot 100 meter boven de grond of water;
- voor vluchten binnen de bebouwde kom moeten de lokale autoriteiten worden ingelicht;
- bij vluchten boven beschermde natuurgebieden moet de lokale natuurautoriteit worden geïnformeerd;
- obstakels en hoogspanningskabels moeten worden omzeild;

²¹⁶ Zie bijvoorbeeld: www.developpement-durable.gouv.fr/Drones-civils-loisir-aeromodelisme.html (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

- de bestuurder kan te allen tijde ‘real time’ ingrijpen in het vluchtpad van de drone via een controller.²¹⁷

In Duitsland worden geen specifieke vergunningen afgegeven voor het gebruik van drones van meer dan 25 kg. De drones worden dan behandeld als normale vliegtuigen. Daarmee is de Duitse wetgeving meer restrictief vergeleken met Nederland.

Een belangrijk verschil met Nederland is dat in Duitsland de uitzonderingen op specifieke beperkingen uit de luchtvaartwetgeving beperkt zijn tot drones tot 5 kg. In Duitsland is het gebruik van drones tot 5 kg vrij, voor zover aan de algemene luchtverkeersregels wordt voldoen. Deze algemene regels betreffen onder andere:

- het aanhouden van een minimale afstand van 1,5 kilometer van vliegvelden;
- vluchten mogen niet plaatsvinden in speciale vliegzones zonder toestemming;
- vluchten boven industriële terreinen of mensenmenigten mogen niet plaatsvinden zonder toestemming van de lokale luchtvaartautoriteit;
- vluchten moeten worden uitgevoerd binnen het gezichtsveld van de vlieger op maximaal 200 tot 300 meter afstand;
- over het algemeen geldt een vluchthoogte van 100 meter. Lokale regels schrijven mogelijk een andere vlieghoogte voor (zie ook Solmecke, 2014).

Voor het gebruik van drones boven de 5 kg moet een vergunning worden aangevraagd, *ook* als dit recreatief gebruik betreft. In Duitsland geldt een verzekeringsplicht voor het vliegen met drones, zelfs voor recreatief gebruik (Sonnenschein, 2014). Toestemming van landeigenaren is nodig bij vluchten met drones boven de 5 kg. De (1) vergunning, (2) verzekeringsplicht en (3) toestemming van landeigenaren voor het vliegen met drones voor recreatieve doeleinden zijn significante verschillen met het Nederlandse stelsel. Met betrekking tot privacy wordt opgemerkt dat bij het aanvragen van een vergunning tevens een verklaring omtrent een zorgvuldige verwerking van persoonsgegevens moet worden afgegeven aan de lokale luchtvaartautoriteiten.²¹⁸

217 Zie het informatieblad 'Kurzinformation über die Nutzung von unbemannten Luftfahrtsystemen' van het Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Beschikbaar op: www.bmvi.de//SharedDocs/DE/Publikationen/VerkehrUndMobilitaet/unbemannte-luftfahrtsysteme.pdf?__blob=publicationFile (laatst geraadpleegd op 4 november 2014).

218 Zie bijvoorbeeld het informatieblad 'Kurzinformation über die Nutzung von unbemannten Luftfahrtsystemen' van het Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Beschikbaar op: www.bmvi.de//SharedDocs/DE/Publikationen/VerkehrUndMobilitaet/unbemannte-luftfahrtsysteme.pdf?__blob=publicationFile (laatst geraadpleegd op 4 november 2014).

6.4 Het Verenigd Koninkrijk

Het dronebeleid binnen het Verenigd Koninkrijk kenmerkt zich door de flexibele luchtvaartwetgeving voor drones lichter dan 20 kg. Verder wordt net als in Nederland onderscheid gemaakt tussen het recreatief en commercieel gebruik van drones.

Drones van 20 kg en minder die worden ingezet voor commerciële doeleinden worden uitgezonderd van een groot aantal regels in het Verenigd Koninkrijk.²¹⁹ Wel moeten zij onder andere aan de volgende voorwaarden voldoen:

- De bestuurder mag alleen vliegen indien deze er redelijkerwijs vanuit kan gaan dat de vlucht veilig kan worden gemaakt.
- Het gebruik van drones voor commerciële doeleinden moet worden aangemeld bij de luchtvaartautoriteit van het Verenigd Koninkrijk.
- De vlieger moet demonstreren voldoende gekwalificeerd te zijn om te vliegen. Dat kan worden gedemonstreerd met een opleiding voor het vliegen met drones bij het instituut EuroUSC.
- De bestuurder moet visueel contact kunnen houden met het luchtvaartuig ten opzichte van andere vliegtuigen, personen, voertuigen, vaartuigen en gebouwen om botsingen te voorkomen. Een maximumafstand vanaf de bestuurder van 500 meter is van toepassing.
- Een verzekeringsplicht is van toepassing.
- Het is verboden binnen speciale vliegzones te vliegen zonder toestemming van de luchtverkeersleiding.
- Het is verboden hoger dan 400 voet (ongeveer 122 meter) van de grond te vliegen.
- De luchtvaartautoriteit van het Verenigd Koninkrijk kan additionele voorwaarden voorschrijven voor het gebruik van drones voor commerciële doeleinden.²²⁰

De volgende specifieke regels gelden voor het gebruik van drones voor observatie en data verzameling:

- er geldt een verbod op het vliegen van drones binnen 150 meter van elk drukbezet gebied;
- er geldt een verbod op het vliegen van drones binnen 150 meter van een openlucht bijeenkomst van meer dan 1000 mensen;
- er geldt een verbod op het vliegen binnen 50 meter van elke vaartuig, voertuig of gebouw;
- er geldt dat een minimale afstand van 50 meter moet worden gehouden van mensen.²²¹

²¹⁹ Op grond van artikel 253 van de 'CAP 722'.

²²⁰ Op basis van artikel 166 van de CAP 722, 'Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace – Guidance', 2012.

²²¹ Op basis van artikel 167 van de CAP 722, 'Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace – Guidance', 2012.

Een uitzondering op een van deze regels kan worden verkregen van de luchtvaartautoriteit in het Verenigd Koninkrijk. Het is onduidelijk of deze flexibele regels in vergelijking met andere landen in de nabije toekomst van toepassing blijven. In 2014 vond er een incident plaats boven Essex, waarbij een drone gevaarlijk dicht bij een vliegtuig vloog dat aan het landen was. De Britse pilotenorganisatie wil naar aanleiding van het incident strenge regels krijgen (Quin, 2014). Echter, gezien de regels hierboven zou het op basis van de bestaande regels al niet zijn toegestaan boven een vliegzone te vliegen of op 500 meter hoogte. Op 7 december 2014 is wederom een incident in het nieuws naar buiten gekomen waarbij een drone op 700 voet hoogte bijna een passagiersvliegtuig raakte bij het vliegveld van Heathrow op 22 juli 2014 (Gillespie, 2014). Ook die drone had daar niet mogen vliegen op basis van de bestaande regels in het Verenigd Koninkrijk.

Zoals hierboven is opgemerkt, geldt er een apart regime voor het recreatief gebruik van drones in het Verenigd Koninkrijk. De luchtvaartautoriteit in het Verenigd Koninkrijk stelt de volgende belangrijke voorwaarden aan het recreatief gebruik van drones:

- het is verboden te vliegen in speciale vliegzones;
- het is verboden hoger dan 400 voet (ongeveer 122 meter) vanaf de grond te vliegen;
- altijd moet binnen het gezichtsveld van de vlieger (binnen de visual line of sight) worden gevlogen, in ieder geval binnen 500 meter afstand van de vlieger;
- een afstand van 150 meter afstand van bewoonde gebieden moet worden aangehouden;
- een afstand van 50 meter afstand van personen, vaartuigen, voertuigen of gebouwen moet worden aangehouden.²²²

In het Verenigd Koninkrijk maken drones ook veelal gebruik van het 2,4 GHz spectrum.²²³

Op basis van berichtgeving van de Britse krant The Guardian hebben ook politiekorpsen en brandweerkorpsen reeds toestemming gekregen om van drones van minder dan 20 kg gebruik te maken bij hun werkzaamheden. Daarbij gelden de gebruikelijke voorwaarden van een maximale hoogte van 400 voet en binnen het gezichtsveld van de bestuurder (Hopkins, 2013). Het voert te ver in het kader van dit onderzoek om heel het juridisch kader van het Verenigd Koninkrijk te bespreken. Wel is de regelgeving voor de bescherming van persoonsgegevens vergelijkbaar met die van Nederland, omdat de regels zijn gebaseerd op dezelfde Europese richtlijn, 95/46/EC.

²²² Zie p. 33 van de Model Aircraft: A Guide to Safe Flying (juni 2013).

²²³ Zie p. 42 van de Model Aircraft: A Guide to Safe Flying (juni 2013).

6.5 Australië

Naar eigen zeggen was Australië het eerste land dat sinds 2002 specifiek het gebruik van drones heeft gereguleerd.²²⁴ In Australië wordt tevens een onderscheid gemaakt tussen (1) het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones en (2) het gebruik van drones voor recreatieve doeleinden.

Voor het uitvoeren van commerciële en beroepsmatige vluchten zijn de volgende algemene voorwaarden van toepassing:

- een maximale hoogte van 400 voet (120 meter) boven onbewoond gebied, tenzij toestemming door de luchtvaartautoriteit wordt verleend;
- een verbod op van vluchten binnen speciale luchtvaartgebieden zonder toestemming;
- vluchten moeten binnen het gezichtsveld van de bestuurder blijven (binnen de visual line of sight), tenzij toestemming wordt verleend door de luchtvaartautoriteit;
- er geldt geen verzekeringsplicht, maar deze wordt wel aangeraden;
- slechts in de juiste weeromstandigheden mag worden gevlogen.²²⁵

Daarnaast moeten voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van elk type drone, onafhankelijk van het gewicht, twee certificaten van de Australische luchtvaartautoriteit worden verkregen, namelijk de 'Unmanned Aerial Vehicle Controller's Certificate' en de 'Unmanned Operator's Certificate'.²²⁶ Meer specifieke voorwaarden worden daarbij door de luchtvaartautoriteit gesteld.²²⁷ Autonome of voorgeprogrammeerde vluchten zijn toegestaan, voor zover de drone en verbinding constant worden gemonitord door de bestuurders en de bestuurders op ieder moment kunnen ingrijpen.²²⁸ Clarke merkt op dat de Australische luchtvaartautoriteit voornemens is het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones op te delen in vier gewichtscategorieën waarop verschillende regels van toepassing zijn.²²⁹ De gedachte daarbij is dat lichtere drones tot minder schade zouden leiden (Clarke, 2014a). De bedoeling is dat de regels voor commercieel en beroepsmatig gebruik van drones nogmaals worden aangepast voor 2016.²³⁰

224 Zie: www.casa.gov.au/scripts/nc.dll?WCMS:STANDARD::pc=PC_100376 'Australia was the first country in the world to regulate remotely piloted aircraft, with the first operational regulation for unmanned aircraft in 2002.'

225 Zie www.casa.gov.au/scripts/nc.dll?WCMS:STANDARD::pc=PC_100375 (laatst geraadpleegd op 18 november 2014). Zie meer uitgebreid CASR Regulation 101-1.

226 Zie www.casa.gov.au/scripts/nc.dll?WCMS:STANDARD::pc=PC_100375 (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

227 Zie CASA (Civil Aviation Safety Authority Australia) Regulation 101, Advisory Circular, unmanned aircrafts and rockets, July 2002. Beschikbaar op: www.casa.gov.au/wcmswr/_assets/main/rules/1998casr/101/101c01.pdf (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

228 Zie CASA Regulation 101-1, par. 5.2.2.

229 Deze categorieën zijn: 0-2kg, 2-7 kg, 7-25 kg en >25 kg. In het voorstelde amendement 'NPRM 1309OS' is de Australische luchtvaartautoriteit voornemens de twee certificeringsvereisten voor drones voor commercieel en beroepsmatig gebruik te laten vervallen. Zie http://www.casa.gov.au/scripts/nc.dll?WCMS:STANDARD::pc=PC_102028 (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

230 Zie www.casa.gov.au/scripts/nc.dll?WCMS:STANDARD::pc=PC_100375 (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

Voor het uitvoeren van vluchten met drones tot 25 kg voor recreatief gebruik zijn de volgende algemene voorwaarden van toepassing:

- vluchten mogen slechts plaats vinden binnen het gezichtsveld van de bestuurder (binnen de visual line of sight), waarbij ook zicht wordt gehouden op ander luchtvaartverkeer;
- vluchten mogen slechts bij daglicht worden uitgevoerd;
- de maximale vlieghoogte is 400 voet (120 meter) boven een gecontroleerd vlieggebied;
- een minimale afstand moet worden aangehouden van 30 meter van mensen, voertuigen, gebouwen en vaartuigen;
- een minimale afstand van 5,5 km van vliegvelden moet worden aangehouden;
- het is niet toegestaan om te vliegen boven bevolkte gebieden. Daarbij worden als voorbeelden genoemd: stranden, tuinen, veel bezochte parken of sportvelden waarop wordt gespeeld.²³¹

In een *infographic* geeft de Australische luchtvaartautoriteit op haar website nogmaals kort de regels weer.²³² Wij verwijzen naar Clarke (2014a) voor een analyse van de Australische regelgeving op het gebied van aansprakelijkheidsrecht en strafrecht. De Australische luchtvaartautoriteit geeft op haar website aan zich uitsluitend met de luchtvaartveiligheid bezig te houden en verwijst voor ‘privacy issues’ naar de Office of the Australian Information Commissioner.²³³

6.6 Verenigde Staten

Door middel van een instructie van de Amerikaanse president Obama is de Amerikaanse luchtvaartautoriteit, de Federal Aviation Authority (hierna: FAA), opgedragen een kader te creëren voor het gebruik van onbemande luchtvaartuigen van onder de 25 kg binnen het Amerikaanse luchtruim voor 2016.²³⁴

Op het moment van schrijven geldt nog geen specifiek wettelijk regime voor het gebruik van drones voor commerciële en beroepsmatige doeleinden in de Verenigde Staten. Wel is duidelijk geworden dat de FAA inderdaad jurisdictie heeft het gebruik van drones in de Verenigde Staten te reguleren (Scott, 2014).

231 Zie www.casa.gov.au/scripts/nc.dll?WCMS:STANDARD::pc=PC_100375 (laatst geraadpleegd op 18 november 2014). Zie meer uitgebreid de CASA Regulation 101-3.

232 Beschikbaar op: www.casa.gov.au/wcmswr/_assets/main/lib100071/flying_with_control_model.pdf (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

233 Zie www.casa.gov.au/scripts/nc.dll?WCMS:STANDARD::pc=PC_100376 (laatst geraadpleegd op 18 november 2014).

234 Zie de FAA Modernization and Reform Act 2012.

Op ad hoc basis worden ontheffingen verleend door de FAA voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones. Deze ontheffingen zijn onder andere verleend aan zes film- en televisieproductiebedrijven voor het maken van opnames, aan universiteiten voor testdoeleinden en wetenschappelijk onderzoek, aan verschillende lokale politieautoriteiten, aan het Federal Bureau of Investigation, aan het Department of Homeland Security en aan ruimtevaartorganisatie NASA (Fung, 2014; Farivar, 2014).

Meer dan 500 aanvragen heeft de FAA nog in overweging (Farivar, 2014). Het is voorsnog onduidelijk onder welke voorwaarden een 'Certificate of Authorization' door de FAA wordt afgegeven.

Het recreatieve gebruik van drones van niet meer dan 25 kg is in de Verenigde Staten eveneens aan een apart regime onderhevig. De volgende belangrijke voorwaarden voor het recreatief gebruik van drones zijn van toepassing:

- vluchten mogen slechts plaatsvinden bij daglicht;
- de vlucht moet plaatsvinden binnen het gezichtsveld (binnen de visual line of sight) van de bestuurder;
- een maximale hoogte van 400 voet (ongeveer 122 meter) vanaf de grond moet worden aangehouden;
- een afstand van 5 mijl (ongeveer 8 kilometer) van een vliegveld moet worden gehouden, behoudens uitzonderingen;
- de vlucht met een drone mag nooit interfereren met bemand luchtverkeer en moet daar altijd voorrang aan geven;
- lokale autoriteiten kunnen bepaalde voorwaarden opleggen.²³⁵

Deze regels zijn ook in een infographic van de Amerikaanse luchtvaartautoriteit weergegeven.²³⁶ Een voorbeeld van voorwaarden van lokale autoriteiten is bijvoorbeeld het verbod in de Verenigde Staten om te vliegen boven nationale parken, zoals het *Yosemite National Park* (Kravets 2014). Een Nederlander heeft onlangs een boete gekregen wegens overtreding van dit verbod in het *Yellowstone National Park* (Nicks, 2014). In de Verenigde Staten is verder geen vergelijkbare regelgeving op het gebied van privacy en de verwerking van persoonsgegevens van toepassing. Ingezetenen van de Verenigde Staten hebben bijvoorbeeld geen redelijke verwachting van privacy met betrekking tot hun gedragingen op straat. Deze norm, die is afgeleid uit jurisprudentie van het Amerikaanse hooggeerechtshof, zorgt ervoor dat er weinig juridische bezwaren bestaan tegen de inzet van drones door opsporingsinstanties in de Verenigde Staten. In de Verenigde Staten zijn op het moment van schrijven geen specifieke regels van toepassing op de verwerking van persoonsgegevens bij het gebruik van drones. Bij hinderlijke vluchten met drones kunnen

²³⁵ Op basis van section 336 van de FAA Modernization and Reform Act of 2012. Zie ook www.faa.gov/uas/publications/model_aircraft_operators/ (laatst geraadpleegd op 28 oktober 2014).

²³⁶ Beschikbaar op: www.faa.gov/uas/publications/model_aircraft_operators/assets/img/model-aircraft-infographic.png (laatst geraadpleegd 28 november 2014).

de bestuurders uiteraard wel onder omstandigheden aansprakelijk worden gesteld.

6.7 Beschouwing internationaal gebruik van drones

De analyse van de drone-wetgeving in België, Frankrijk, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Australië en de Verenigde Staten laat zien dat het drone-beleid in Nederland vergelijkbaar is met dat van de meeste van deze landen. Alleen België laat op het moment van schrijven een sterk afwijkend beeld zien, omdat er in het geheel nog geen specifiek juridisch kader voor het gebruik van drones aanwezig is.

Opvallend is dat in de meeste van de door ons onderzochte landen een onderscheid wordt gemaakt tussen (1) het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones en (2) het gebruik van drones voor recreatieve doeleinden. Alhoewel in sommige gevallen van dezelfde platforms en payloads gebruik wordt gemaakt, geldt in de regel een lichter regime voor het recreatief gebruik van drones. Wel wijken de regels op detailniveau in alle door ons onderzochte landen af van de luchtvaartregelgeving die van toepassing is op het gebruik van drones tot 25 kg in Nederland. De regels met betrekking tot de gewichtsklasse(n) laten bijvoorbeeld het volgende beeld zien:

Tabel 6.1 Internationale vergelijking gewichtsklassen drones

Land	Gewichtsklasse(n) bij juridisch kader voor drones
Nederland	0-25 kg, 25-150 kg en >150 kg
België	1-150 kg
Frankrijk	0-2 kg, 2-25 kg, 25-150 kg en >150 kg
Duitsland	0-5 kg, 5-25 kg, en >25 kg
Verenigd Koninkrijk	0-7 kg, 7-20 kg, 20-150 kg en >150 kg
Australië	Geen. Maar speciaal regime voor <25 kg voor recreatief gebruik
Verenigde Staten	Geen gegevens beschikbaar voor commercieel en beroepsmatig gebruik. Speciaal regime voor <25 kg voor recreatief gebruik

Hierbij valt op te merken dat sommige van de door ons onderzochte landen een lichter wettelijk regime aanhouden voor micro-drones.

Tevens is het opvallend dat de landen afwijkende maximale hoogten aanhouden. Deze verschillen in maximale vlieghoogten voor het gebruik van drones zijn in de volgende tabel weergegeven:

Tabel 6.2 internationale vergelijking maximale vlieghoogtes drones

Land	Max. hoogte commercieel en beroeps- matig gebruik	Max. hoogte recreatief gebruik
Nederland	120 meter	300 meter
België	Onbekend	Onbekend
Frankrijk	150 meter	150 meter
Duitsland	100 meter	100 meter
Verenigde Koninkrijk	122 meter (400 voet)	122 meter (400 voet)
Australië	122 meter (400 voet)	122 meter (400 voet)
Verenigde Staten	onbekend	122 meter (400 voet)

Uit deze tabel blijkt dat, in vergelijking met de door ons onderzochte landen, de maximale vlieghoogte voor drones voor recreatief gebruik in Nederland afwijkt van andere landen. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft naar aanleiding van de internetconsultatie aangegeven te werken aan een hoogtebeperking voor het recreatief gebruik van drones van 120 meter (400 voet).

Daarnaast kan in een tabel worden weergegeven welke minimale afstand moet worden aangehouden van personen en objecten.

Tabel 6.3 Overzicht van aan te houden minimale afstanden bij gebruik van drones in onderzochte landen

Land	Minimale afstand commercieel en beroepsmatig gebruik	Minimale afstand recreatief gebruik
Nederland	150 meter van personen gebouwen	-
België	-	40 meter van toeschouwers 100 meter van woningen of bijgebouwen 200 meter van wegen
Frankrijk	30 meter afstand van personen	30 meter afstand van personen
Duitsland	-	-
Verenigd Koninkrijk	Specifiek m.b.t. gebruik van drones voor observatie en data verzameling: 50 meter van elk vaartuig, voertuig of gebouw 50 meter van personen 150 meter afstand van druk bezette gebieden en gebieden met een verzameling van meer dan 1000 mensen	150 meter afstand van bewoonde gebieden 50 meter van personen, gebouwen, voertuigen en vaartuigen
Australië	-	30 meter van mensen, gebouwen, voertuigen en vaartuigen
Verenigde Staten	-	-

Uit de tabel is – in vergelijking met de door ons onderzochte landen – af te leiden dat de Nederlandse minimale afstand van 150 meter van mensen en gebouwen als algemene regel voor commercieel en beroepsmatig gebruik van drones relatief ver is te noemen in vergelijking met andere landen. Daarbij moet wel worden aangetekend dat een ontheffing kan worden verleend

voor het aanhouden van een kleinere afstand tot personen en objecten. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft dan ook aangegeven dat deze ontheffing bijvoorbeeld regelmatig wordt verleend bij het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones voor inspecties van windmolens of gebouwen. Daarnaast is het in vergelijking met de andere door ons onderzochte landen opvallend dat geen minimale afstand van drones bij het recreatief gebruik van drones in Nederland wordt voorgeschreven. Daarbij kan wel worden opgemerkt dat als algemene luchtverkeersregel geldt dat personen niet in gevaar mogen worden gebracht bij het gebruik van drones.²³⁷ Uit deze regel kan dan ook worden afgeleid dat drones niet te dicht bij personen mogen vliegen.

Ten slotte is het opvallend dat in sommige landen de luchtvaartautoriteiten ook expliciet voorwaarden stellen aan de verwerking van persoonsgegevens en natuurbescherming. In Duitsland wordt bijvoorbeeld een verklaring omtrent de verwerking van persoonsgegevens standaard vereist bij de vergunningsaanvraag. Daarnaast gelden er bijvoorbeeld in zowel Duitsland als Frankrijk bijzondere bepalingen ter bescherming van natuurgebieden.

Het overzicht van landen die in dit hoofdstuk aan bod zijn gekomen, geeft weliswaar een beeld van verschillende belangrijke ontwikkelingen, maar is verre van compleet. Het valt buiten de reikwijdte van dit onderzoek om alle landen te bespreken, maar ook in landen als Japan, Israël, Canada, Zuid-Afrika en Zwitserland zijn ontwikkelingen te bespeuren die mogelijk interessant zijn.²³⁸ Verschillende voorbeelden afkomstig uit deze landen zijn in hoofdstuk 3 aan bod gekomen. Een dieper rechtsvergelijkend onderzoek zou meer inzicht kunnen verschaffen.

Alles bij elkaar valt op dat alle onderzochte landen om redenen van luchtvaartveiligheid regelgeving hanteren die terughoudend is als het gaat om al te ruime mogelijkheden voor het gebruik van drones. Tegelijkertijd wordt in veel landen onderzocht of de regelgeving voldoende is toegerust voor de toekomstige ontwikkelingen en is er discussie over welke vormen van gebruik van drones juridisch mogelijk zouden moeten zijn. Nederland is geen koploper hierin, maar ligt wat betreft maatschappelijke discussie over het gebruik van drones en discussie over eventuele aanpassingen van wet- en regelgeving ook zeker niet achter op de ontwikkelingen in andere landen.

²³⁷ Zie voor een vergelijkbare opmerking p. 9 van het informatieblad 'Kurzinformation über die Nutzung von unbemannten Luftfahrtsystemen' van het Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur in Duitsland.

²³⁸ Finn et al. (2014, p. 364-377) hebben ook andere landen in aanmerking genomen in hun rechtsvergelijking naar de toepasselijke luchtvaartwetgeving bij het gebruik van drones.

7 Conclusies

In dit rapport is verkennend onderzoek uitgevoerd naar drones. Daarbij is getracht zoveel mogelijk facetten van het onderwerp mee te nemen in ons onderzoek. De hoofdvraag is dan ook breed geformuleerd en luidt als volgt:

Wat zijn de verwachte kansen en bedreigingen van het gebruik van drones, in hoeverre bieden de huidige wettelijke kaders ruimte voor deze kansen en voor maatregelen tegen deze bedreigingen en, voor zover die ruimte er niet is, wat zijn de contouren van de wet- en regelgeving die daarvoor wel ruimte zou bieden?

In dit hoofdstuk geven wij antwoord op de bovenstaande onderzoeksvraag door de eerste vijf deelvragen te beantwoorden (paragraaf 7.1). Deze deelvragen zijn uitgebreid aan bod gekomen in de hoofdstukken 2 tot en met 6. De laatste deelvraag (*‘Wat zijn de contouren van de benodigde wet- en regelgeving om voorbereid te zijn op het gebruik van drones?’*) wordt in een aparte paragraaf van dit hoofdstuk besproken (paragraaf 7.2). Ten slotte worden suggesties gedaan voor vervolgonderzoek naar het gebruik van drones (paragraaf 7.3).

7.1 Antwoorden op de onderzoeksvragen

1 *Wat voor soorten drones bestaan er en wat is er technisch mogelijk?*²³⁹

In hoofdstuk 2 hebben wij een viertal kenmerken van drones benoemd waarmee we de voornaamste verschillen tussen drones en hun technische eigenschappen hebben geduid. Deze vier kenmerken zijn: (1) het type drone (fixed-wing, multi-rotor of anders), (2) de mate van autonomie van de drone (menselijk bestuurd, menselijk gedelegeerd, onder toezicht van een persoon of volledig autonoom), (3) de grootte en het gewicht van de drone (grote drones van 25 tot 150 kg, kleine drones van 2 tot 25 kg en minidrones tot 2 kg) en (4) de gebruikte energiebron van de drone (vliegtuigbrandstof, accu, brandstofcel of zonne-energie). Deze eigenschappen zijn onder meer van belang voor de actieradius, vliegduur en draagkracht van de drone. Voor een analyse van deze eigenschappen wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

Naast de verschillende soorten drones en de kenmerken (het ‘platform’), zijn de soorten payloads eveneens een belangrijk aspect bij het beantwoorden van de vraag wat er technisch mogelijk is bij het gebruik van drones. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt tussen sensoren en overige payloads. Onder sensoren vallen bijvoorbeeld (a) camera’s, (b) microfoons, (c) biologische sensoren, (d) chemische sensoren en (e) meteorologische sensoren. Andere payloads zijn bijvoorbeeld (a) voorwerpen om af te leveren (postpakketjes, maaltijden, bevoorradings, smokkelwaar), (b) wapens en gerelateerde

²³⁹ De beschreven (huidige en toekomstige) technische mogelijkheden zijn niet zonder meer juridisch toegestaan.

voorwerpen, (c) voorwerpen aan reclame gerelateerd (banners, flyers), (d) voorwerpen ten behoeve van hulpdiensten (AED, bluspoeder, EHBO-dozen) en (e) jammers en WiFi-hotspots. Dit is uiteraard maar een selectie van de mogelijke payloads, in principe kan vrijwel alles aan een drone worden gekoppeld voor zover het volume en het gewicht dit toelaten.

De verwachte tendens is dat drones steeds kleiner, lichter, efficiënter en goedkoper worden. Door deze ontwikkelingen worden drones steeds beter beschikbaar voor een groot publiek en worden steeds meer praktische toepassingen benut. Dit zorgt van een toename van het aantal drones op de middellange termijn, hetgeen op haar beurt nieuwe uitdagingen op het gebied van infrastructuur en luchtvaartveiligheid met zich meebrengt. Daarnaast zullen drones steeds autonomer worden en in het verlengde daarvan steeds meer in staat zijn om in zwermen te opereren.

2 *Wat zijn de kansen en de bedreigingen van het gebruik van drones? Wat zijn, in het bijzonder, de kansen en bedreigingen van het gebruik van drones voor de nationale veiligheid en de criminaliteit?*

In hoofdstuk 3 zijn de kansen en bedreigingen van het gebruik van drones geanalyseerd, met speciale aandacht voor kansen en bedreigingen op het gebied van de nationale veiligheid en criminaliteit. Kort gezegd zijn er in vrijwel alle maatschappelijke sectoren kansen te vinden. In de publieke sector zijn er kansen binnen de volgende sectoren: justitie, veiligheid, infrastructuur, milieu, landbouw, grensbewaking en internationale toepassingen. In de private sector zijn er kansen voor burgers, bedrijven en wetenschap. De voornaamste kansen liggen vooralsnog veelal bij het gebruik van camera's in combinatie met drones. In de publieke sector liggen er bijvoorbeeld mogelijkheden voor criminaliteitspreventie, bij het maken van reconstructies van plaatsen-delict, rampenbestrijding, dijkinspecties, fraudebestrijding, grensbewaking, en milieu- en landbouwcontroles. In de private sector zijn mogelijke cameratoepassingen het maken van luchtfoto's, buurtpreventie en het doen van populatieschattingen. Ook in de wereld van film, televisie en entertainment liggen veel kansen. Daarnaast zijn er tal van kansen voor drones die uitgerust zijn met andere sensoren. Enkele voorbeelden zijn drones met warmtesensoren voor het opsporen van hennepplantages, drones met water, voedsel of medicijnen voor reddingsoperaties en drones met bestrijdingsmiddelen voor de landbouw.

Tegenover de kansen staan bedreigingen waarbij drones een doel van schade kunnen zijn, een middel van schade kunnen zijn of een omgevingsfactor kunnen zijn die schadelijke effecten met zich mee kan brengen. Met betrekking tot drones als doel van schade kan worden gedacht aan het bewust beschadigen of stelen van drones, of drones waarbij met behulp van payloads op illegale of onrechtmatige wijze gegevens worden verzameld. Bij drones als middel van schade kan worden gedacht aan (intentionele) bedreigingen van

grote variëteit, bijvoorbeeld veiligheidsrisico's als het invliegen op mensen of objecten, het droppen van bepaalde (schadelijke) payloads, en privacyrisico's als het bespieden van mensen of het hinderlijk volgen van personen. Met betrekking tot drones als bedreiging of risico als omgevingsfactor moet vooral worden gedacht aan (vooral non-intentionele) veiligheids- en privacyrisico's. Bij non-intentionele veiligheidsrisico's moet worden gedacht aan verschillende bedreigingen met betrekking tot het luchtverkeer (neerstorten, botsen, etc.). In dit rapport is bijvoorbeeld verwezen naar verschillende incidenten waarbij drones gevaarlijk dicht bij vliegtuigen in de buurt kwamen die met een landing op een vliegveld bezig waren. Onderzoek van de Australische luchtvaartautoriteit wijst uit dat een botsing tussen een passagiersvliegtuig en de veelgebruikte multi-rotordrone het meest waarschijnlijk leidt tot motorfalen van een van de motoren van het betrokken passagiersvliegtuig.

Bij privacyrisico's kan worden gedacht aan het niet met rust gelaten worden door drones (hinder en overlast), maar ook aan het grootschalig (al dan niet illegaal) verzamelen van persoonsgegevens, gebrekkige transparantie voor burgers over wie persoonsgegevens worden verzameld en wat daarmee gebeurt en *function creep* (gegevens gebruiken voor andere doelen dan waarvoor ze oorspronkelijk zijn verzameld). Verschillende van deze risico's kunnen zowel intentioneel zijn als non-intentioneel, bijvoorbeeld door onoplettendheid of onbekendheid met de regelgeving. Andere risico's zijn *chilling effect*, stigmatisering en discriminatie, identiteitsverwisselingen, een overload aan gegevens en de zogeheten *playstation mentality*. Voor meer toelichting wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

3 Wat zijn de kaders van bestaande wet- en regelgeving in Nederland voor het gebruik van drones door de overheid (voor civiele doeleinden) en door particulieren en wat zijn daarbij knelpunten?

In hoofdstuk 4 is ingegaan op de toepasselijke juridische kaders uit de luchtvaartwetgeving, het civiele recht en het strafrecht bij het gebruik van drones in Nederland. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu handhaaft een verbod op het commercieel of beroepsmatig vliegen met drones. Daarom moet er een ontheffing worden verkregen van het ministerie om op commerciële basis, in de uitoefening van een beroep of bedrijf, of als overheidsinstanties met drones te vliegen.

Aan de ontheffing voor het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones worden verschillende voorwaarden gesteld. Deze voorwaarden betreffen bijvoorbeeld het hebben van een verzekering en het volgen van een opleiding voor het vliegen met drones. Bovendien zijn vluchten in principe beperkt tot een hoogte van 120 meter, waarbij in principe op een afstand van minimaal 150 meter van personen en gebouwen moet worden gebleven. Nieuwe regelgeving is in de maak waarmee op basis van een vergunning met drones

op commerciële of beroepsmatige basis kan worden gevlogen. Daarbij gelden enigszins vergelijkbare eisen aan het dronegebruik. Voordat de vlucht plaatsvindt moeten wel de lokale autoriteiten worden geïnformeerd, moet er een ‘tijdelijk en uitzonderlijk gebruik’ (TUG)-onthefing worden verkregen van Provinciale Staten en moet er voorafgaand aan de vlucht een zogenoemde ‘Notice To Air Men’ (NOTAM) bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu worden ingediend. De belangrijkste regels zijn in hoofdstuk 4 uitgebreid uiteengezet.

Voor het recreatief gebruik van drones die minder wegen dan 25 kg is geen ontheffing nodig van het ministerie van Infrastructuur en Milieu. In dat geval worden de drones aangemerkt als ‘modelvliegtuigen’ en is de ‘regeling modelvliegen’ van toepassing. Daardoor worden deze kleine drones vrijgesteld van andere verplichtingen in de luchtvaartwetgeving, die wel van toepassing zijn op het commercieel en beroepsmatig gebruik van grotere drones. Bij recreatief gebruik mag onder verschillende voorwaarden worden gevlogen. Deze voorwaarden betreffen bijvoorbeeld de vereisten dat: (1) alleen bij daglicht wordt gevlogen, (2) binnen het gezichtsveld van de bestuurder wordt gebleven, (3) op maximaal 300 meter hoogte wordt gevlogen en (4) niet boven mensen of gebouwen wordt gevlogen.

Op basis van de interviews en aanvullende gesprekken worden door de respondenten enkele knelpuntenesignaleerd. De respondenten die op commerciële of beroepsmatige basis van drones gebruikmaken, ervaren de regels als zeer strikt. In het bijzonder worden de TUG-regel en de NOTAM-berichtgeving als onnodig ervaren. Hierbij moet worden aangetekend dat de regeling voor de TUG-onthefing in de nabije toekomst wellicht wordt gewijzigd. Daarnaast hebben enkele organisaties aangegeven behoefte te hebben aan de mogelijkheid op meer flexibele wijze van drones gebruik te kunnen maken, buiten de huidige en in hun ogen strenge vereisten voor het commercieel of beroepsmatig gebruik van drones. Andere respondenten wijzen juist op de gevaren van het gebruik van drones voor overig vliegverkeer en de schade die drones aan mensen en gebouwen kunnen veroorzaken. Deze risico’s zouden de relatief strikte regels voor commercieel en beroepsmatig gebruik rechtvaardigen. Wel merken wij daarbij op dat een deel van deze regels niet geldt voor het recreatief gebruik van drones, terwijl juist ook in deze sector in de laatste jaren op grote schaal gebruik wordt gemaakt van drones.

Ons inziens is er een discrepantie met betrekking tot bijvoorbeeld de maximaal toegestane vlieghoogte bij recreatief gebruik van drones (300 meter) ten opzichte van die bij commercieel en beroepsmatig gebruik van drones (120 meter). Dit geldt ook ten opzichte van de minimaal vereiste afstand van personen en gebouwen van 150 meter bij commercieel en beroepsmatig gebruik van drones (behoudens ontheffingen) ten opzichte van het recreatief gebruik van drones, waarvoor geen voorgeschreven minimale afstand van

toepassing is. Gezien de hoeveelheid consumentendrones die in de afgelopen jaren zijn verkocht, is het volgens ons raadzaam meer onderzoek te doen naar de veiligheidsrisico's van het recreatieve gebruik van drones en eventuele aanpassing van het huidige juridisch kader. Een aantal incidenten met drones en regulier luchtvaartverkeer heeft het afgelopen jaar plaatsgevonden, waarbij het waarschijnlijk om recreatief gebruik van drones ging. Indien de regelgeving in de desbetreffende landen was nagekomen, hadden deze incidenten niet plaatsgevonden. Mogelijk waren de betrokken individuen niet op de hoogte van de regelgeving of zijn de regels intentioneel overtreden. Daarbij moet ook opgemerkt worden dat handhavingsinstanties nog zoekende zijn naar manieren om illegaal gebruik van drones ter plaatse op effectieve wijze te doen stoppen en gebiedsverboden voor drones te handhaven.

Een ander knelpunt is dat de huidige regelgeving als complex wordt ervaren. Dit geldt niet alleen voor professionele organisaties. Een voorbeeld van deze complexiteit is de regeling dat er wel mag worden gevlogen binnen 30-kilometerzones, maar niet boven bebouwing bij recreatief gebruik van drones. Wij onderstrepen het advies van respondenten dat consumenten beter geïnformeerd moeten worden over de gevaren van het vliegen met drones en de toepasselijke regels voor recreatief gebruik van drones.

Naast de luchtvaartwetgeving zijn de regels uit het civiele recht, waaronder het aansprakelijkheidsrecht en het strafrecht, onverkort van toepassing. Over het algemeen lijken beide regelgevende kaders toereikend te zijn en duidelijke grenzen te stellen aan het gebruik van drones. Respondenten hebben vrijwel geen kritiek gehad op deze twee wettelijke kaders. Wel zou de wetgever kunnen overwegen de specifieke delicten in het Wetboek van Strafrecht tegen luchtvaartuigen aan te passen, omdat onbemande luchtvaartuigen daar op dit moment niet onder lijken te vallen.

4 *Wat zijn de mogelijke (negatieve) effecten van het gebruik van drones op het gebied van privacy en op welke manier kan de privacy het meest effectief worden gewaarborgd?*

In hoofdstuk 3 zijn privacyrisico's die zich (bedoeld en onbedoeld) kunnen voordoen bij het gebruik van drones beschreven vanuit een praktisch perspectief, dus los van de juridische kaders. Het gaat dan onder meer om het bespieden van mensen, hinderlijk volgen, grootschalig verzamelen van persoonsgegevens, gebrekkige transparantie en *function creep*. In hoofdstuk 5 is ingegaan op het recht op privacy in relatie tot het gebruik van drones. Het recht op privacy is onder meer neergelegd in de Nederlandse Grondwet en het EVRM. Voor de opsporing en handhaving zijn specifieke bepalingen terug te vinden in het Wetboek van Strafvordering. Wanneer het gaat om het verzamelen en/of verwerken van persoonsgegevens is bovendien de Wet bescherming persoonsgegevens van toepassing. Uit de analyse in hoofdstuk 5 is

gebleken dat verschillende payloads onder drones op verschillende wijze inbreuk kunnen maken op de persoonlijke levenssfeer van de betrokkenen. Het gebruik van drones met camera's maakt een inbreuk op het recht op privacy van mensen zoals gegarandeerd in artikel 8 EVRM, ook in de openbare ruimte. In het kader van de handhaving van de openbare orde of bij de opsporing van strafbare feiten kan de overheid van drones gebruikmaken, voor zover onder andere aan de voorwaarden van artikel 8 EVRM wordt voldaan. Indien drones bijvoorbeeld worden ingezet om criminaliteit op 'hot-spots' te monitoren of gebruikt worden voor 'crowd control'-doeleinden bij demonstraties, zullen de betrokken autoriteiten moeten nagaan in hoeverre andere – minder ingrijpende maatregelen, zoals 'vaste camera's' – hetzelfde resultaat kunnen bereiken en in hoeverre de maatregel proportioneel is.

In het bijzonder wanneer persoonsgegevens worden verzameld, is de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp) van toepassing. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer drones opnames maken waarbij personen herkenbaar in beeld komen. De Wbp stelt dat persoonsgegevens enkel mogen worden verzameld en verwerkt wanneer daarvoor een juridische grondslag is. Ook moet het verzamelen en verwerken van de persoonsgegevens aan bepaalde voorwaarden voldoen.

De huidige juridische kaders bieden zodoende verschillende waarborgen voor de privacy in bijvoorbeeld de opsporing en de handhaving en/of wanneer persoonsgegevens worden verzameld en verwerkt. Omdat de handhaving van privacybescherming soms lastig kan zijn, zeker wanneer in de nabije toekomst steeds grotere aantallen drones zullen worden gebruikt door overheid, bedrijven en particulieren, kan ook aan andere dan juridische privacywaarborgen worden gedacht. Een organisatorische maatregel zou kunnen zijn het opstellen van een beleidsvisie, waaruit blijkt hoe de overheid drones zal inzetten binnen de bestaande beslisruimte. Dat levert mogelijk meer transparantie, meer rechtszekerheid en realistischere privacyverwachtingen op. Nieuwe wetgeving zou bovendien voorzien kunnen worden van een *privacy impact assessment*, waarin privacyrisico's expliciet en gedetailleerd in kaart worden gebracht, en van horizonbepalingen en evaluatieverplichtingen. Een technische maatregel zou kunnen zijn het softwarematig onherkenbaar maken van individuen en kentekens in camerabeelden. Privacy kan verder worden gewaarborgd door het verzamelen en verwerken van persoonsgegevens te beperken in omvang (selectieve inzet) en in duur van de opslag. De transparantie en de kenbaarheid van het gebruik van drones kan mogelijk worden verhoogd door gebiedsmarkeringen waar drones worden ingezet, door kleurcodes (voor zover zichtbaar) voor drones en door verdere voorlichting over wat drones wel en niet kunnen.

5 *Welke wet- en regelgeving bestaat er in de ons omringende landen met betrekking tot het gebruik van drones?*

In hoofdstuk 6 is de luchtvaartwetgeving voor het gebruik van drones in België, Frankrijk, Duitsland, Het Verenigd Koninkrijk, Australië en de Verenigde Staten onderzocht. De luchtvaartwetgeving is namelijk het meest bepalend voor het gebruik van drones en de voorwaarden die daarvoor gelden.

Deze internationale vergelijking laat zien dat de wet- en regelgeving in Nederland sterk vergelijkbaar is met de meeste van deze landen. Alleen België laat op het moment van schrijven een sterk afwijkend beeld zien, omdat er in het geheel nog geen specifiek juridisch kader voor het gebruik van drones aanwezig is.

De meeste door ons onderzochte landen maken net als Nederland een onderscheid tussen enerzijds het commercieel en beroepsmatig gebruik van drones en anderzijds het recreatief gebruik van drones. Enkele van de door ons onderzochte landen hadden nog geen beleid voor het gebruik van drones beschikbaar of stelden zware eisen aan het (tevens recreatief) gebruik van drones.

In de meeste onderzochte landen gelden voor drones tot 25 kg bepaalde uitzonderingen van regels uit de luchtvaartwetgeving. Daarbij is het opvallend dat een aantal landen nog minder vereisten oplegt aan het gebruik van de lichtste (micro)drones van 7 kg en minder. In verhouding met het buitenland is verder opvallend dat de maximale vlieghoogte van 300 meter en het ontbreken van een minimale afstand met betrekking tot personen en gebouwen voor het recreatief gebruik van drones in Nederland uit de pas loopt met de door ons onderzochte landen. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft naar aanleiding van de internetconsultatie aangegeven te werken aan een hoogtebeperking voor het recreatief gebruik van drones van 120 meter (400 voet).

Om redenen van luchtvaartveiligheid hanteren alle onderzochte landen regelgeving die terughoudend is als het gaat om al te ruime mogelijkheden voor het gebruik van drones. Tegelijkertijd wordt in veel landen, net als in Nederland, onderzocht of de regelgeving voldoende is toegerust op de toekomstige ontwikkelingen en is er discussie over welke toepassingen van drones mogelijk zouden moeten zijn. Nederland is geen koploper hierin, maar ligt wat betreft maatschappelijke discussie over het gebruik van drones en discussie over eventuele aanpassingen van wet- en regelgeving ook zeker niet achter op de ontwikkelingen in andere landen.

7.2 Contouren voor toekomstige wet- en regelgeving

In deze paragraaf wordt ingegaan op de laatste onderzoeksvraag:

6 *Wat zijn de contouren van de benodigde wet- en regelgeving om voorbereid te zijn op het gebruik van drones?*

Het is onmogelijk om hier gedetailleerd weer te geven hoe toekomstige wet- en regelgeving eruit zou moeten komen te zien, onder meer omdat dat afhankelijk is van toekomstige technologische ontwikkelingen en de maatschappelijke en politieke wenselijkheid van het mogelijk maken van bepaalde toepassingen van drones. Een brede inventarisatie van de wenselijkheid van en het maatschappelijk draagvlak voor specifieke toepassingen van drones vallen buiten de scope van dit onderzoek. Bovenstaande vraag wordt derhalve vooral ‘agenderend’ beantwoord, dat wil zeggen er worden hier knelpunten en aandachtspunten benoemd die op de agenda van de wetgever en/of andere partijen zouden moeten staan bij het ontwikkelen van nieuwe wet- en regelgeving. Deze punten hebben vooral betrekking op de luchtvaartwetgeving, de privacywetgeving en het strafrecht (wat betreft opsporingsbevoegdheden). De huidige aansprakelijkheidswetgeving lijkt toereikend te zijn voor het gebruik van drones.

Om te beginnen zou ons inziens elk initiatief tot nieuwe wet- en regelgeving met betrekking tot onbemande luchtvaartuigen voorafgegaan moeten worden door een beleidsvisie waarin staat welke nieuwe wet- en regelgeving vanuit die visie nodig is en waarom. Een dergelijke visie zou duidelijk moeten maken welke toepassingen wenselijk zijn (en welke niet) en waarom. Voor het gebruik van drones door de overheid, bijvoorbeeld bij handhaving en opsporing, zou uit een dergelijke beleidsvisie ook moeten blijken hoe de overheid voornemens is de beslissruimte binnen bestaande en nieuwe wet- en regelgeving in te vullen.

Tijdens het uitvoeren van dit onderzoek is ons opgevallen dat de betrokken overheidsinstanties bij het gebruik van onbemande luchtvaartuigen het beleid tot op zekere hoogte los van elkaar ontwikkelen. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu is bijvoorbeeld verantwoordelijk voor de veiligheid van het luchtverkeer, het Agentschap Telecom voor een goed frequentiebeleid bij het gebruik van drones en het ministerie van Veiligheid en Justitie voor de privacyregelgeving en voor het gebruik van drones voor handhaving, hulpverlening en opsporing. Opvallend is dat het Wetsvoorstel flexibel cameratoezicht, dat tevens toezicht met behulp van drones mogelijk zal maken, geen rekening houdt met de regels die voortvloeien uit de luchtvaartwetgeving.²⁴⁰ Een meer geïntegreerde aanpak zou kunnen leiden tot meer geïntegreerde regelgeving.

In het verlengde hiervan ligt het aandachtspunt om regulering op internationaal niveau na te streven. In Nederland kunnen bepaalde toepassingen van drones weliswaar juridisch worden toegestaan of verboden, maar zolang buitenlandse fabrikanten drones ontwikkelen met heel andere eigenschappen, kan handhaving van zulke regelgeving lastig blijken. Als ongewenste of ver-

²⁴⁰ Pas in de Memorie van Antwoord richting de Eerste Kamer wordt voor het eerst gerefereerd aan de (veiligheids)eisen die de luchtvaartwetgeving stelt, zie *Kamerstukken I*, 2014/15, 33 582, B, p. 4.

boden technologie in het buitenland snel en goedkoop beschikbaar is, kan het lastig zijn om deze technologie van de Nederlandse markt te weren.

Bij het ontwikkelen van nieuwe wet- en regelgeving voor onbemande luchtvaartuigen zou ook gekeken kunnen worden naar hoe deze tot op zekere hoogte technologieonafhankelijk kan worden geformuleerd. Dit geldt zowel voor regulering van (het gebruik van) drones als voor regulering van de payloads. Door bepaalde technologie al te specifiek te benoemen, kan wetgeving sneller verouderd raken en niet meer van toepassing zijn op nieuwe technologieën of lastig toepasbaar c.q. lastig te duiden zijn in nieuwe situaties. Voor zover regulerende bepalingen toch technologiespecifiek zijn, zoals bijvoorbeeld technologische specificaties, kan worden overwogen deze te regelen in lagere regelgeving (bijvoorbeeld in algemene maatregelen van bestuur, ministeriële regelingen of lokale regelgeving) die binnen de kaders van hogere wetgeving eenvoudiger (en sneller) te wijzigen is dan die hogere wetgeving zelf.

In de voorbereiding van nieuwe wet- en regelgeving voor het gebruik van drones (luchtvaartwetgeving en bijvoorbeeld een verruiming van opsporingsbevoegdheden) zou ons inziens ook een privacy impact assessment moeten worden overwogen. Dit kan bijdragen aan het in kaart brengen van de aard en omvang van potentiële privacyrisico's. Op basis van een privacy impact assessment kunnen bovendien mogelijke risicobeperkende maatregelen worden geformuleerd, waardoor bepaalde kansen van het gebruik van drones kunnen worden benut terwijl bijkomende risico's van het gebruik van drones kunnen worden verkleind. Naar Duits voorbeeld zou bij een vergunningverlening ook een verklaring omtrent de verwerking van persoonsgegevens kunnen worden vereist, om op die manier rekening te houden met de privacybelangen van de betrokkenen.

Een expliciete overweging bij nieuwe wet- en regelgeving wanneer het een verruiming van opsporingsbevoegdheden betreft, zou ons inziens moeten zijn om horizonbepalingen en evaluatieverplichtingen in te bouwen. Daarmee wordt actief gestuurd op periodiek evalueren en bijstellen van wet- en regelgeving. Gelet op de elkaar snel opvolgende technologische ontwikkelingen kan dit een instrument zijn om steeds alert te kunnen blijven op de vraag of wet- en regelgeving nog in de pas loopt met de beschikbare technologie. Bij nieuwe luchtvaartwetgeving zouden ons inziens evaluatiebepalingen moeten worden opgenomen maar zijn horizonbepalingen onwenselijk omdat ze economische onzekerheden met zich kunnen meebrengen. Inhoudelijk wordt de huidige luchtvaartwet- en regelgeving door veel respondenten als strikt ervaren. Gelet op de snelle technologische ontwikkelingen verwachten wij dat de aantallen drones in de lucht de komende jaren zeer snel zullen toenemen. Dat zet het huidige stelsel (dat gekarakteriseerd kan worden als 'nee, tenzij...') enorm onder druk. Ook de handhaving van deze regels staat bij grote aantallen drones onder druk. Vandaar dat ons inziens

serieus zou moeten worden onderzocht of de mogelijkheden onder behoud van veiligheid kunnen worden verruimd. Daarmee wordt mogelijk meer tegemoetgekomen aan de wensen van bepaalde groepen gebruikers, maar worden ook de technologische ontwikkelingen beter gekanaliseerd.

Concreet kan daarbij gedacht worden aan analogieën met de introductie van auto's ruim een eeuw geleden. Sinds die tijd is er voor auto's een infrastructuur ontwikkeld met onder meer wegmarkeringen, verkeersborden, bewegwijzering, kentekens, parkeerplaatsen, asfalt en snelwegen. Bij grote aantallen drones in de lucht kan eveneens gedacht worden aan luchtroutes, in het bijzonder aanvliegroutes en landingsroutes, opstijg- en landingsplaatsen en gebiedsmarkering op plekken waar wordt gevlogen met drones. Verplichte verzekeringen en kentekens voor drones (voor aansprakelijkheid) en kleurcoderingen (voor transparantie en herkenbaarheid) zouden daarbij op termijn ook moeten worden overwogen.

Gezien het aantal drones dat nu al in gebruik is en de mogelijkheden die er liggen om van drones gebruik te maken, is het een overweging om na te gaan in hoeverre een lichter wettelijk regime (luchtvaartwetgeving) voor drones onder 5 of 7 kg zou kunnen gelden. Meer ruimte voor bepaalde toepassingen kan worden gecreëerd door te heroverwegen of de verschillende (gewichts)klassen voor drones wel goed zijn onderscheiden en of de voorwaarden per gewichtsklasse voldoende aansluiten bij de maatschappelijke behoeften. In verschillende landen zijn er ontwikkelingen gaande om de laagste gewichtsklassen veel meer of zelfs geheel vrij te geven, waardoor voor deze drones meer een stelsel ontstaat van 'ja, tenzij...'. Daarbij moet wel worden aangetekend dat er geen lineair verband is tussen gewicht en de omvang van veiligheidsrisico's. Naast gewicht zijn ook de vorm en snelheid van een drone van belang als het gaat om de impact op voorwerpen en mensen. Een van grote hoogte neerstortende drone van 1 kilo kan evenveel schade aanrichten aan iemands hoofd als een drone van 10 kilo. Tevens kunnen losvliegende onderdelen, zoals de propellers van multi-rotordrones, letsel-schade veroorzaken.

Een verdere detaillering van luchtvaartregels voor verschillende gewichtsklassen kan meer ruimte bieden waar dat mogelijk is wat betreft de luchtvaartveiligheid, maar staat wel op gespannen voet met het knelpunt dat de regelgeving nu al als complex wordt ervaren. Hieraan kan enerzijds tegemoet worden gekomen door andere onderscheiden (zoals het onderscheid tussen enerzijds recreatief en anderzijds commercieel en beroepsmatig gebruik van drones) te verwijderen uit de wet- en regelgeving, anderzijds ligt hier een aandachtspunt met betrekking tot voorlichting omtrent wat wel en niet is toegestaan. Met name voor de niet-professionele gebruikers, een groep die snel in aantal toeneemt, zou voorlichting grote meerwaarde kunnen hebben als het gaat om naleving van de regels. Naar voorbeeld van buitenlandse

luchtvaartautoriteiten zou er bijvoorbeeld een infographic beschikbaar kunnen worden gesteld met een heldere weergave van de belangrijkste regels. De verspreiding van dit materiaal zou bijvoorbeeld via verkooppunten van drones kunnen verlopen. Verdere indamming van risico's en dreigingen van het gebruik van drones zou kunnen liggen in het opstellen van verdere, al dan niet verplichte (technische) specificaties, certificering en opleiding. Meer onderzoek naar de veiligheidsaspecten omtrent het gebruik van drones is wellicht noodzakelijk alvorens dergelijke specificaties worden opgesteld.

Tot slot kan in nieuwe wet- en regelgeving aandacht worden besteed aan *privacy by design* en andere privacywaarborgen. Daarbij valt te denken aan regelgeving die technologische oplossingen aanbeveelt of zelfs voorschrijft (zoals het softwarematig onherkenbaar maken van personen of kentekens in camerabeelden), het versleutelen van gegevenssignalen en aan regelgeving die nadere voorwaarden stelt aan het verzamelen en verwerken van persoonsgegevens middels het gebruik van drones.

7.3 Vervolgonderzoek

Gelet op de snelle technologische ontwikkelingen zou een diepgaander onderzoek naar het gebruik van kleinere, lichtere, efficiëntere en goedkopere drones over twee tot drie jaar wenselijk kunnen zijn. Daarbij zouden in elk geval de ontwikkelingen met betrekking tot meer autonome drones en het gebruik van drones in zwermen verdere aandacht moeten krijgen. Zodra de overheid via een beleidsvisie nadere richting geeft aan het gebruik van drones op bepaalde terreinen, ontstaat ook de vraag in hoeverre de huidige wetgeving aanpassing behoeft. In de vorige paragraaf zijn hiervoor weliswaar contouren aangegeven, maar zijn geen suggesties gedaan voor hoe het wettelijk kader eruit zou moeten komen te zien. Hoe nieuwe wetgeving eruit zou moeten zien is ook een vraag voor vervolgonderzoek. Tevens moet rekening worden gehouden met vergelijkbare technologische ontwikkelingen met betrekking tot autonome voertuigen en vaartuigen die mogelijk vergelijkbare disruptieve technologieën kunnen blijken te zijn. Het is raadzaam tijdig op deze ontwikkelingen in te spelen en hierop beleid te ontwikkelen. Op die manier kan de veiligheid zo goed mogelijk worden gewaarborgd en kunnen de kansen worden benut.

Alles overziend lijkt het erop dat we pas aan het begin staan van deze ontwikkelingen. Het is duidelijk dat de situatie van mevrouw Van Buren uit Groningen die een drone in haar achtertuin vindt en zich afvraagt wat het is (zie paragraaf 1.1) straks een zeldzaamheid zal zijn. Zoals meer dan een eeuw geleden auto's een zeldzaamheid in het straatbeeld waren en ze nu heel gewoon zijn, zo zullen waarschijnlijk ook drones binnen afzienbare tijd heel

gewoon zijn in het luchtbeeld. Vrijwel niemand zal zich dan nog afvragen wat voor apparaten het zijn.

Summary

The use of drones

An exploratory study on unmanned aerial vehicles (UAVs)

Background, research questions and scope

Unmanned aerial vehicles (UAVs), often referred to as drones, have become easy and inexpensive to buy, and it is generally expected that the use of drones by private individuals, businesses and public authorities will increase tremendously in the coming years. This raises questions as to what is technologically feasible, legally permissible, and socially desirable.

The main research question is: what are the anticipated possibilities and threats associated with the use of drones, to what extent does the current legal framework offer room for these possibilities and measures to counter these threats, and to the extent that this room does not exist, what are the contours of legislation that would provide this room? To answer this question, six sub-questions were formulated:

- 1 What types of drones exist and what is technologically feasible?
- 2 What are the opportunities and threats associated with the use of drones? In particular, what are the opportunities and threats associated with the use of drones with regard to national security and criminality?
- 3 What is the existing legal framework in the Netherlands for the use of drones by the government (for civil, non-military purposes) and by private individuals, and what are the issues encountered here?
- 4 What are the possible (negative) effects of the use of drones with regard to privacy and in what way can privacy be most effectively safeguarded?
- 5 What legislation do surrounding countries have with regard to the use of drones?
- 6 What are the contours of future legislation to prepare society for the use of drones?

This is an exploratory study into the opportunities and threats of drone use and into legal framework for drone use, and not a study into the desirability of different applications for the use of drones. This study not only describes the current possibilities of and threats posed by the use of drones, but also describes future developments. In most cases the horizon is fairly short (1 to 5 years), but sometimes the longer term is examined (10 to 15 years). The focus of this study is on the use of drones by the state for civil (non-military) purposes and the use of drones in the private sector. Military applications fall outside of the scope of this study.

Methodology

The research questions have been answered through literature study and interviews. The literature study has been conducted on the basis of an analysis of scientific literature, professional literature and media messages with regard to the use of drones. For the legal research questions, the current legal frameworks and case law regarding the use of drones have been analysed. This legal study focused on the Dutch situation, but also examined the situation in Belgium, France, Germany, the United Kingdom, Australia and the United States. No exhaustive comparative legal study was performed, as this is merely an exploratory study.

Interviews were held with experts in various relevant disciplines, including scientists who develop drones, companies that build or use drones, companies that offer services using drones and organisations that purchase such services, organisations in the security sector and scholars in the fields of privacy, ethics and fundamental rights, and scholars and experts in the fields of criminal law, aviation law and privacy law. All in all, in-depth interviews were held with 17 individuals, with the aid of a semi-structured questionnaire. The interviews were complemented with conversations with roughly the same number of people in other organisations.

Results and conclusions

The different *types of drones* can be differentiated in terms of the type (fixed-wing, multi-rotor, etc.), the degree of autonomy, the size and weight, and the power source. These specifications are important, for example for the drone's cruising range, the maximum flight duration and the loading capacity. Aside from the drone itself (i.e., the 'platform') various types of payloads can be distinguished, including freight (e.g., mail parcels, medicines, fire extinguishing material, flyers, etc.) and different types of sensors (e.g., cameras, sniffers, meteorological sensors, etc.). The trend is for drones to become smaller, lighter, more efficient and cheaper. As a result, drones will become increasingly available to the public at large and will be used for an increasing range of purposes. Drones will become increasingly autonomous and also more capable of operating in swarms.

The *possibilities* for the use of drones can be found in virtually all sectors of society. In the public sector they can potentially be used in the prevention of crime, in making reconstructions of crime scenes, in countering disasters, for dike inspections, countering fraud, guarding borders, and for environmental and agricultural inspections. In the private sector there is potential for camera applications, to make aerial photographs, neighbourhood crime prevention, and for population census estimations. Drones also have wide possibili-

ties in the field of cinematography, television and entertainment. Additionally, there are numerous potential applications for drones equipped with a payload, such as drones with heat sensors to detect cannabis plantations, drones that carry water, food or medicine for rescue operations, and drones with pesticides for use in agriculture.

The potential for drones is offset by the *threats* that make drones the target of damage, the means of inflicting damage, or an environmental factor that can be responsible for damaging effects. Regarding drones as target of damage includes the deliberate damaging or theft of drones or of their payloads, including collected data. As a means of inflicting damage, this includes a wide variety of (intentional) threats, for instance security threats by using drones to collide with people or objects, to drop certain (hazardous) payloads, and privacy risks in terms of spying on people or annoyingly monitoring them. As an environmental factor, this includes (especially non-intentional) safety and privacy risks. Non-intentional safety risks include various threats regarding air traffic (crashing, colliding, etc.). Privacy risks can consist of being harassed by drones (nuisance and annoyance), but also the large-scale (legal or illegal) collection of personal data, inadequate transparency for citizens as to what data are collected and what the data are used for, as well as ‘function creep’ (using data for other purposes than they were originally collected for).

In the Netherlands, the most relevant *legal frameworks* with respect to the use of drones are aviation law, liability law, privacy law and criminal law. The Ministry of Infrastructure and the Environment enforces a prohibition on commercial and professional use of drones. For flights with drones on commercial grounds, as part of the performance of a professional or business activity, or by government entities, an exemption must be obtained which is subject to several conditions, such as having proper insurance and completing a training course. Flights are, in principle, limited to an altitude of 120 metres, must remain outside the reach of humans, and may not be conducted over buildings. Before any flight is made, local authorities need to be informed, a ‘temporary and special use’ (*tijdelijk en uitzonderlijk gebruik*, TUG) exemption must be obtained from provincial level government authorities, and a so-called ‘Notice To Air Men’ (NOTAM) must be submitted to the Ministry of Infrastructure and the Environment. New regulations are currently being drafted to enable the use of drones on commercial and professional grounds on the basis of a permit. No exemption is required for the recreational use of drones that weigh less than 25 kg. In that case the drones are designated as ‘model planes’ and the ‘regulation on flying model planes’ (*regeling modelvliegen*) applies. Recreational use of drones is only permitted under conditions of daylight, within the operator’s direct view, to a maximum altitude of 300 metres, and not over people or buildings.

As regards *legal issues* associated with the use of drones, it is notable how respondents who use drones on commercial or professional grounds perceive the rules as being very strict. The TUG rule and the NOTAM notification, in particular, are seen as unnecessary. By contrast, other respondents point to the danger of using drones for other aerial traffic and the damage that drones may cause to people and buildings. Enforcement authorities are searching for ways to effectively stop the illegal use of drones, and to maintain area prohibitions for drones. Another issue is that the current regulations are seen as complex, also by professional organisations. Respondents voiced virtually no criticism of the legal frameworks of civil law, particularly with regard to liability law and criminal law. Both legal frameworks appear to be adequate and to impose clear limits on the use of drones.

Potential (negative) effects of the use of drones that can occur (intentionally or not) with respect to *privacy* include spying on people, monitoring them in an annoying manner, the large-scale collection of personal data, inadequate transparency and ‘function creep’. The right to privacy is laid down in the Dutch Constitution as well as in the European Convention on Human Rights (ECHR). Specific provisions for criminal investigation and law enforcement can be found in the Dutch Penal Code. Furthermore, where it concerns the collection and/or processing of personal data, for instance when shooting images in which people are recognizable, the Personal Data Protection Act (*Wet bescherming persoonsgegevens*, Wbp) applies. The Wbp stipulates that personal data may only be collected and processed if this has a legal basis, and this collection and processing must meet certain conditions. Using drones with cameras is a violation of people’s right to privacy as stipulated in ECHR Article 8, which also applies to public space. The state is permitted to use drones for public safety and criminal investigations only when the conditions of ECHR Article 8 are met. The relevant authorities must determine to what extent other, less intrusive measures could achieve the same result, and the proportionality of the measure.

The legal framework thus offers various legal *safeguards* for privacy. As enforcement of the protection of privacy can be difficult, other than legal safeguards can also be considered. An organisational measure could be to draw up a policy vision that outlines how the state will use drones within its existing legal competences. This may create more transparency, more legal assurances and more realistic expectations regarding privacy. New legislation could moreover be tied to a privacy impact assessment that maps out privacy risks explicitly and in detail, and to mandatory evaluations. A technical measure could be to use software to render individuals and car license plates unrecognisable. Privacy could furthermore be protected by limiting the collection and processing of personal data in terms of size (selective use) and storage term. The transparency of and familiarity with the use of drones

could possibly be increased by means of area demarcations where drones are used, colour codes for drones, and providing the public further information on what drones are and what they are capable of.

The *international comparison* with Belgium, France, Germany, the United Kingdom, Australia and the United States shows that Dutch aviation law is very similar to most of these countries. Most of the examined countries apply exceptions to the aviation law rules for drones weighing up to 25 kg. It is notable that a number of countries apply even less demands to the use of the lightest (micro) drones of 7 kg and less. It is also remarkable how the maximum altitude of 300 metres for the recreational use of drones in the Netherlands deviates from the maximum altitude that other countries apply. For reasons of air traffic safety, all countries apply regulations that aim to prevent too liberal use of drones. At the same time, many countries including the Netherlands are studying whether the regulations are sufficient to cope with future developments, and are debating which types of drones use should be permitted. The Netherlands is not a frontrunner here, but with regard to the social debate on the use of drones and on possible amendments to rules and regulations, it certainly does not trail behind other countries either.

It is not possible to set out in detail the *contours for future legislation*, as this depends on future technological developments and the social and political desirability of permitting or prohibiting particular applications of drones. A broad inventory of the desirability of and the social support for specific applications of drones falls outside the scope of this study. Future aviation law, privacy law and criminal investigation law could be supplemented with the creation of a policy vision, more cooperation between government entities, the pursuit of international regulations, making rules independent of technology (to some extent), the use of privacy impact assessments, privacy by design, and the incorporation of mandatory evaluations. Given the number of drones already in use now and the further possibilities for their use, one option to consider would be to create a lighter legal framework (in aviation law) for drones weighing up to 5 or 7 kg. It should be noted however that weight is not the only factor to determine safety risks.

Particularly for the non-professional user – a rapidly growing group – information campaigns could be very valuable with a view to compliance with regulations. Information material could for example be disseminated via the sales outlets for drones. A further mitigation of the risks and threats of the use of drones could be achieved by defining additional (technical) specifications and (mandatory or not) certification and training.

The number of drones in the air is expected to increase rapidly in the coming years. This will put enormous pressure on a system of permits and exemp-

tions. Having large numbers of drones will also put the enforcement of such rules under pressure. Expanding the possibilities for drone use while maintaining safety would meet the demands of particular groups of users, and would help to regulate the technological developments. Concretely, we may draw analogies with the introduction of automobiles over a century ago. Since then, a whole infrastructure has been developed for cars consisting of road markings, traffic signs, signposting, parking places, license plates, asphalt and highways. With large numbers of drones in the air we can likewise imagine air routes, with take-off and landing sites and specific approach lanes, and the demarcation of drone flight zones. Insurances and license markings (with a view to liability) and colour coding (for transparency and recognisability) would also need to be considered eventually.

Literatuur

- Ackerman, S. (2011). Last call for army's 'flying beer keg' drone. *Wired*, 1 december 2011. Geraadpleegd in september 2014: www.wired.com/2011/01/last-call-for-armys-flying-beer-keg-drone.
- Barron, J. (2014). Drones outpacing rules as popularity soars in New York. *New York Times*, 3 augustus 2014. Geraadpleegd in september 2014: www.nytimes.com/2014/08/04/nyregion/drones-outpacing-rules-as-popularity-soars-in-new-york.html.
- Beckham, J. (2014). Drones will transform sports photography: Once the FAA gets out of the way. *Wired*. Geraadpleegd op 23 september 2014: www.wired.com/2014/09/drones-will-transform-sports-photography-on-cefaa-gets-way.
- Bereznak, A. (2014). *A Florida resident drove around with a cellphone jammer for two years before being caught*. Geraadpleegd op 1 mei 2014: www.yahoo.com/tech/a-florida-resident-drove-around-with-a-cellphone-jammer-84369099229.html.
- Beijer, A., Bokhorst, R.J., Boone, M., Brants, C.H., & Lindeman, J.M.W. (2004). *De Wet bijzondere opsporingsbevoegdheden: Eindevaluatie*. Den Haag: Boom Juridische uitgevers. Onderzoek en beleid 222.
- Bertolini, A. (2013). Robots as products: The case for a realistic analysis of robotic applications and liability rules, law innovation and technology. *Law, Innovation and Technology*, 5 (2), 214-247.
- Blinka, L., & Mikuška, J. (2014). The role of social motivation and sociability of gamers in online game addiction. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 8(2), article 6. doi: 10.5817/CP2014-2-6.
- Bokhorst, R.J., Kogel, C.H. de, & Meij, C.E.M. van der (2002). *Eindevaluatie van de Wet BOB – fase 1: De eerste praktijkervaringen met de Wet bijzondere opsporingsbevoegdheden*. Arnhem: Gouda Quint. Onderzoek en beleid 197.
- Boom, W.H. van, & Doorn, C.J.M. van (2006) Productaansprakelijkheid. In E. Hondius & G.J. Rijken, G.J. et al (red.), *Handboek Consumentenrecht* (pp. 261-280). Zutphen: Uitgeverij Paris.
- Borking, J.J.F.M. (2010). *Privacyrecht is code: Over het gebruik van privacy enhancing technologies* (proefschrift, Universiteit Leiden). Deventer: Kluwer.
- Bradwell, M. (2014). *Undressed Seattle woman reports peeping Tom drone spying through her window*. Geraadpleegd op 24 juni 2014: www.upi.com/Top_News/US/2014/06/24/Undressed-Seattle-woman-reports-peeping-Tom-drone-spying-through-her-window/8021403637472.
- Brands, J., & Schwanen, T. (2013). Experiencing and governing safety in the night-time economy: Nurturing the state of being carefree. *Emotion, Space and Society*, 11, 67-78.
- Brands, J., Schwanen, T., & Aalst, I. van (2013a). What are you looking at? Visitor's perspectives on CCTV in the night-time economy. *European Urban and Regional Studies*, doi:10.1177/0969776413481369.

- Brands, J., Schwanen, T., & Aalst, I. van (2013b). Fear of crime and affective ambiguities in the night-time economy. *Urban Studies*, 51(15), p. 1-17.
- Bürkle A., Segor, F. & Kollmann M. (2011). Towards autonomous micro UAV: Swarms. *Journal of Intelligent and Robotic System*, 61(1) 339-353.
- Carroll, R. (2014). US border patrol drone crashes off California coast. *The Guardian*, 28 januari 2014. Geraadpleegd in februari 2014: www.theguardian.com/world/2014/jan/28/us-border-patrol-drone-crashes-california-mexico.
- CASA (Civil Aviation Safety Authority) (2013). *Potential damage assessment of a mid-air collision with a small UAV*. Melbourne: Alexander Radi, Monash University.
- CBS News (2014). Will the FAA allow Hollywood to use drones? *CBS News*, 3 juni 2014. Geraadpleegd in juni 2014: www.cbsnews.com/news/faa-considers-drone-use-for-film-and-tv-industries.
- Celona, L. (2014). NYPD copter, drone have near-miss over Brooklyn. *New York Post*, 17 september 2014. <http://nypost.com/2014/09/17/nypd-helicopter-has-near-miss-with-drone-in-skies-over-brooklyn>.
- Charlton, A. (2014). Sochi drone shooting Olympic TV, not terrorists. *Yahoo News*, 10 februari 2014. Geraadpleegd in februari 2014: <http://news.yahoo.com/sochi-drone-shooting-olympic-tv-not-terrorists-152517775.html>.
- Chen, J.V., Ross, W.H., & Yang, H.-H. (2011). Personality and Motivational Factors Predicting Internet Abuse at Work. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 5(1), article 5.
- Christensen, Clayton M. (2003). *The innovator's solution : creating and sustaining successful growth*. Cambridge, MA: Harvard Business Press.
- Chosun (2014.) Military Worries About Biochemical Drone Attack. *Chosun*, 10 april 2014. Geraadpleegd in april 2014: http://english.chosun.com/site/data/html_dir/2014/04/10/2014041001949.html.
- Clarke, R. (2014a). Understanding the Drone Epidemic. *Computer Law & Security Review*, 30, 230-246.
- Clarke, R. (2014b). The Regulation of the Impact of Civilian Drones on Behavioral Privacy. *Computer Law & Security Review*, 30, 286-305.
- Custers, B.H.M. (2012). Technology in policing: Experiences, obstacles and police needs. *Computer Law & Security Review*, 28(1), 62-68.
- Custers, B.H.M., Calders, T., Schermer, B., & Zarsky, T. (red.) (2013). *Discrimination and privacy in the information society: Data mining and profiling in large databases*, Heidelberg: Springer.
- Daily Mail (2014). Not just pie in the sky! Russian pizzeria claims to be the first to offer deliveries by helicopter drone. *Daily Mail*, 25 juni 2014. Geraadpleegd in juli: www.dailymail.co.uk/news/article-2669157/Not-just-pie-sky-Russian-pizzeria-claims-offer-deliveries-helicopter-drone.html.
- Delaere, M. (2014). Vliegende politiewagens. *Binnenlands Bestuur*, 25 april 2014.

- Dillow, C. (2013). Norwegian geologists begin drone-guided quest for oil. *Popsci*, 20 mei 2013. Geraadpleegd in april 2014: www.popsci.com/technology/article/2013-05/norwegian-geologists-are-searching-oil-drones.
- Ditton, J. (2000). Crime and the city: Public attitudes towards open-street CCTV in Glasgow. *British Journal of Criminology*, 40(4), 692-709.
- Dronelife (2014). Spaxel drones 'draw' three-dimensional figures in midair. *Dronelife*, 26 september 2014. Geraadpleegd op 27 september 2014: <http://dronelife.com/2014/09/26/spaxel-drones-draw-three-dimensional-figures-midair>.
- Duff, A. (2008). The normative crisis of the information society. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 2(1), article 3.
- Dunlap, T. (2009). We've got our eyes on you: when surveillance by unmanned aircraft systems constitutes a Fourth amendment search. *South Texas Law Review*, 51(1), 173-204.
- Euronews (2013). Drone-assisted archeology. *Euronews*, 15 oktober 2013. Geraadpleegd in april 2014: www.euronews.com/2013/10/15/drone-assisted-archeology.
- FAA (2013). *Integration of Civil Unmanned Aircraft Systems (UAS) in the National Airspace System (NAS) Roadmap*. Washington, DC: Federal Aviation Administration.
- Farivar, C. (2014). The airborne panopticon: how plane-mounted cameras watch entire cities. *Ars Technica*, 10 juli 2014. Geraadpleegd op 11 juli 2014: <http://arstechnica.com/tech-policy/2014/07/a-tivo-for-crime-how-always-recording-airborne-cameras-watch-entire-cities>.
- Finn, R.L., & Wright, D. (2012). Unmanned aircraft systems: Surveillance, ethics and privacy in civil applications. *Computer Law & Security Review*, 28, 184-194.
- Finn, R.L., Wright D., Donovan, A., Jacques, L., & De Hert, P. (2014). *Privacy, data protection and ethical risks in civil RPAS operation: D3.3: Final report for the European Commission*. Z.pl.: Z.uitg.
- Flight, S., & Egmond, P. van (2011). *Hits en hints: De meerwaarde van ANPR voor de opsporing*. Amsterdam: DSP Groep.
- Flight, S. (2013) *Cameralandzicht in Nederland: Een schets van het Nederlandse cameralandchap*. Amsterdam: DSP-groep.
- Franceschi-Bicchierai, L. (2012). *GPS hijacking catches feds, drone makers off guard*. *Wired*, 19 juli 2012. Geraadpleegd op 20 juli 2014: www.wired.com/2012/07/drone-gps-spoof/all.
- Freehon, C., & Hutton, B. (2014). Remote control drone carrying drugs crashlands at Wheatfield Prison. *The Independent*, 25 juni 2014. Geraadpleegd op 26 juni 2014: www.independent.ie/irish-news/video-remote-control-drone-carrying-drugs-crashlands-at-wheatfield-prison-30384204.html.
- Fung, B. (2014). The FAA is Hollywood letting use drones – and more exemptions are on the way, *The Washington Post*, 25 september 2014. Geraad-

- pleegd op 26 september 2014: www.washingtonpost.com/blogs/the-switch/wp/2014/09/25/the-faa-is-letting-hollywood-use-drones-and-more-exemptions-are-on-the-way.
- GAO Report (2012). *Unmanned aircraft systems: Measuring progress and addressing potential privacy concerns would facilitate integration into the national airspace system*: Report to congressional requesters. Washington, DC: US Government Accountability Office.
- Gardner, J. (2014). Moment angry women assaulted a man for flying his drone on the beach and accused him of being a pervert. *Daily Mail*, 8 juli 2014. Geraadpleegd op 9 juli 2014: www.dailymail.co.uk/news/article-2652262/Thats-little-pervert-Bizarre-moment-crazed-woman-assaults-man-flying-drone-beach.html.
- Germain, S. (2013). A prosperous 'business': The success of CCTV through the eyes of international literature. *Surveillance Society*, 11, 134-147.
- Gibbs, J.P. (1975). *Crime, punishment and deterrence*. New York: Elsevier 1975.
- Gielen, Ch. (red.) (2011). *Kort begrip van het intellectuele eigendomsrecht*. Deventer: Kluwer.
- Gillespie, J. (2014). Airliner threatened by drone near-miss at Heathrow. *The Sunday Times*, 7 december 2014.
- Gittleson, K. (2014). Data-stealing Snoopy drone unveiled at Black Hat. *BBC News*, 28 maart 2014: www.bbc.com/news/technology-26762198.
- Gross, M.L. (2006). Assassination and targeted killing: Law enforcement, execution of self-defence? *Journal of Applied Philosophy*, 23(3), 323-335.
- Hamlet, R. (2014). Projector Drone: Can drones broadcast the news? *Drone Journalism*, 26 juni 2014. Geraadpleegd op 27 juni 2014: www.dronejournalism.org/news/2014/6/projector-drone.
- Hartquist, E. (2014). Drone accused of peeping into woman's window was photographing aerial views. *USA Today*, 24 juni 2014. Geraadpleegd op 25 juni 2014: www.usatoday.com/story/news/nation-now/2014/06/24/seattle-woman-drone-apartment-washington/11339835.
- Hayes, B., Jones, Chr., & Töpfer, E. (2014). *Eurodrones Inc*. Amsterdam: Transnational Institute.
- Heck, W. (2014). Een vuurtoren check je met een drone. *NRC Handelsblad*, 10 mei 2014. Geraadpleegd op 11 mei 2014: www.nrc.nl/handelsblad/van/2014/mei/10/een-vuurtoren-check-je-met-een-drone-1374152.
- Heck, W., & Luyendijk, W. (2014). Het kan er ook één van de CIA zijn. *NRC Handelsblad*, 7 juli 2014, p. 8-9.
- Heine, F. (2013). Merkel buzzed by mini-drone at campaign event. *Der Spiegel*, 16 september 2013. Geraadpleegd in april 2014: www.spiegel.de/international/germany/merkel-campaign-event-visited-by-mini-drone-a-922495.html.
- Hins, A.W. (2013). De journalistieke exceptie en de bescherming van persoonsgegevens. *Mediaforum* (4), 98-104.

- Hopkins, N. (2013). Revealed: who can fly drones in UK airspace. *The Guardian*, 25 januari 2013 Geraadpleegd in mei 2014: www.theguardian.com/world/2013/jan/25/who-can-fly-drones-uk-airspace.
- HSD (The Hague Security Delta) (2014). *A blessing in the skies? Challenges and opportunities in developing drones*. Confidentieel rapport.
- ILT (Inspectie Leefomgeving en Transport) (2013). *Informatiebulletin, lichte onbemande luchtvaartuigen*. Geraadpleegd in mei 2014: www.ilent.nl/Images/Informatiebulletin%20lichte%20onbemande%20luchtvaartuigen_tcm334-342963.pdf.
- Jansen, B. (2014). FAA approves first commercial drone over land. *USA Today*, 10 juni 2014. Geraadpleegd op 11 juni 2014: www.usatoday.com/story/money/business/2014/06/10/faa-drones-bp-oil-pipeline-aerovironment-north-shore/10264197.
- Kasteleijn, N. (2013). Drones gebruiken om pakketjes te bezorgen, in China gebeurt het. *NRC handelsblad*, 2 september 2013. Geraadpleegd op 3 september 2014: www.nrc.nl/nieuws/2013/09/04/drones-gebruiken-om-pakketjes-te-bezorgen-in-china-gebeurt-het.
- Kravets, D. (2014). Drones banned at Yosemite National park. *Ars Technica*, 3 mei 2014. Geraadpleegd op 4 mei 2014: <http://arstechnica.com/tech-policy/2014/05/drones-banned-at-u-s-yosemite-national-park>.
- Kelly, D. (2013). Scientists hope to predict tornadoes by using little drones. *Los Angeles Times*, 8 juni 2013. Geraadpleegd op 9 juni 2014: <http://articles.latimes.com/2013/jun/08/nation/la-na-oklahoma-tornado-drones-20130609>.
- Kleemans, E. (1999). De rationele keuzebenadering. In: E. Lissenberg, S. van Ruller & R. van Swaaningen (red.), *Tegen de regels IV* (pp. 139-153). Nijmegen: Ars Aequi.
- Klonoski, B. (2013). Biologists using drones to spy... on nature. *Ryot*, 28 juni 2013. Geraadpleegd in april 2014: www.ryot.org/biologists-using-drones-to-spy-on-nature/272301.
- Knoops, G.G.J. (2013). Politie-drones boven uw tuin? *Nederlands Juristenblad*, 42, 2920-2927.
- Koebler, J. (2013). Drones will revolutionize farming first, not delivery. *Motherboard*, 16 december 2013. Geraadpleegd in april 2014: <http://motherboard.vice.com/blog/drones-will-revolutionize-farming-first-not-delivery>.
- Koops, E.J. (2014). Drones, grondeigendom en de luchtkolom van artikel 5:21 BW. *Ars Aequi* (september), 610-613.
- Koskela, H. (2003). *A two-edged sword: public attitudes towards video surveillance in Helsinki. The European group conference paper*. Helsinki: University of Helsinki.
- Kretzmer, D. (2005). Targeted killing of suspected terrorists: Extra-judicial executions or legitimate means of defence? *European Journal of International Law*, 16(2), 171-212.

- Liska, A.E. (1987). *Perspectives on deviance*. Englewood-Cliffs: Prentice-Hall.
- Matthews, W. (2010). Border patrol at 19,000 feet: UAVs take flight along Texas border – during daylight. *Defense News*, 14 juni 2010. Geraadpleegd in april 2014: www.defensenews.com/article/20100614/DEF-FEAT01/6140318/Border-Patrol-19-000-Feet.
- McNeal, G. (2014). Six things you should know about Amazon's drones. *Forbes*, 11 juli 2014. Geraadpleegd op 12 juli 2014: www.forbes.com/sites/gregorymcneal/2014/07/11/six-%09things-you-need-to-know-about-amazons-drones.
- Mortimer, G., & Parrot, A.R. (2011). Drone causes German politicians to debate privacy and sUAS. *SUANews.com*, 2 januari 2011. Geraadpleegd in april 2014: www.suasnews.com/2011/01/3268/parrot-ar-drone-causes-german-politicians-to-debate-privacy-and-suas.
- Nicks, D. (2014). Dutch man fined for crashing drone into Yellowstone hot spring. *Time*, 26 september 2014. Geraadpleegd op 27 september 2014: <http://time.com/3433295/yellowstone-drone-crash>.
- NOS (2014a). Selfies maken met je armband-drone. *NOS*, 29 september 2014. Geraadpleegd op 30 september 2014: <http://nos.nl/op3/artikel/704142-selfies-maken-met-je-armbanddrone.html>.
- NOS (2014b). Drone is nieuwe postbode op Duits waddeneiland. *NOS*, 24 september 2014. Geraadpleegd op 25 september 2014: <http://nos.nl/op3/artikel/702209-drone-is-nieuwe-postbode-op-duits-waddeneiland.html>.
- Pain, R., & Townshend, T. (2002). A safer city centre for all? Senses of 'community safety' in Newcastle upon Tyne, *Geoforum*, 33, p. 105-119.
- Parlevliet, W.H.K. (2014). *Handboek Luchtvaart*, Kluwer 2014.
- Parker, D. (1976). *Crime by Computer*, New York, NY: Charles Scribner's Sons, 1976.
- Parker, M. (2014). Drones offer 360° vision for oil-hunting geologists, *The Conversation*, 24 januari 2014. Geraadpleegd in april 2014: <http://theconversation.com/drones-offer-360-vision-for-oil-hunting-geologists-22022>.
- Pepitone (2013). Domino's tests drone pizza delivery. *CNN*, 4 juni 2013. Geraadpleegd in april 2014: <http://money.cnn.com/2013/06/04/technology/innovation/dominos-pizza-drone>.
- Preston, J. (2014). Border patrol seeks to add digital eyes to its ranks. *New York Times*, 21 maart 2014. Geraadpleegd op 22 maart 2014: www.nytimes.com/2014/03/22/us/border-securitys-turn-toward-the-high-tech.html?_r=0.
- Quinn, B. (2014). Drone permits issued to UK operators increase by 80%. *The Guardian*, 26 oktober 2014. Geraadpleegd op 27 oktober: www.theguardian.com/world/2014/oct/26/drones-permit-uk-british-air-line-pilots-association-unmanned-aircraft-house-of-lords.

- Rapport Agentschap Telecom (2014). *Mobiel in de lucht*. Intern rapport, 10 juni 2014, Groningen.
- Richardson, B. (2014). Drones could revolutionize weather forecasts, but must overcome safety concerns. *The Washington Post*, 25 april 2014. Geraadpleegd op 26 april 2014: www.washingtonpost.com/blogs/capital-weather-gang/wp/2014/04/25/drones-could-revolutionize-weather-forecasts-but-must-overcome-safety-concerns.
- Richtel, M. (2007). Devices enforce silence of cellphones, illegally. *New York Times*, 4 november 2007. Geraadpleegd in april 2014: www.nytimes.com/2007/11/04/technology/04jammer.html?pagewanted=all&r=0.
- Robinson jr, C.A. (2011). Petite cyber drone packs punch. *Defense Media Network*, 24 September 2011. Geraadpleegd in april 2014: [www.defensemedianetwork.com/stories/petite-cyber-drone-packs-punch](http://www.defensemmedianetwork.com/stories/petite-cyber-drone-packs-punch).
- RPAS Steering Group (2013). *Roadmap for the integration of civil remotely-piloted aircraft systems into the European Aviation System: Final report from the European RPAS Steering Group – Annex 3: A study on the societal impact of the integration of civil RPAS into the European Aviation System*. Geraadpleegd in april 2014: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/aerospace/files/rpas-roadmap-annex-3_en.pdf.
- Russon, M.A. (2014). Are flying drones a peeping Tom's dream tool? *International Business Times*, 11 juni 2014. Geraadpleegd op 12 juni 2014: www.ibtimes.co.uk/are-flying-drones-peeping-toms-dream-tool-1452278.
- Salopek, P. (2014). Drones: Archaeology's newest tool to combat looting. *National Geographic*, 11 april 2014. Geraadpleegd op 12 april 2014: <http://news.nationalgeographic.com/news/2014/04/140411-drones-jordan-dead-sea-looting-archaeology>.
- Schneier, B. (2000). *Secrets & Lies: digital security in a networked world*. New York: Wiley and Sons.
- Schoemaker, R. (2014). Gewapende drone jaagt protestmassa uiteen. *Webwereld*, 16 juni 2014. www.webwereld.nl/beveiliging/82893-gewapende-drone-jaagt-protestmassa-uiteen.
- Schermer, B., & Heide, M. van der (2013). Privacyrechtelijke aspecten van drones. *Nederlands Juristenblad*, 27, 1773-1779.
- Scott, A. (2014). U.S. Aviation safety board says FAA can enforce rules on drones. *Reuters*, 18 november 2014. Geraadpleegd op 19 november 2014: www.reuters.com/article/2014/11/18/usa-drones-fine-idUSL2N0T810H20141118.
- Sherman, L.W. (1995). Hot spots of crime and criminal careers of places. In J. Eck & D. Weisburd (red.), *Crime and place* (pp. 35-52). Monsey, NY/ Washington, DC: Criminal Justice Press/The Police Executive Research Forum.
- Sherwell, Ph. (2014). First conviction using drone evidence in US. *Telegraph London*, 30 januari 2014.

- Sloot, B. van der (2011). De wegen van Google zijn ondoorgrondelijk: Over Street view en dataprotectie. *Privacy & Informatie* (4), 176-190.
- Smeets, A.H.C.M. (2004). Camera's in het publieke domein: *Privacynormen voor het cameratoezicht op de openbare orde*. Den Haag: College Bescherming Persoonsgegevens. Achtergrondstudies en verkenningen 28.
- Solmecke, C. (2014). Civilian drones and the legal issues surrounding their use. *Internetrecht*. Geraadpleegd op 11 februari 2014: www.wbs-law.de/internetrecht/civilian-drones-legal-issues-surrounding-use-50459.
- Sonnenschein, C. (2014). *Definitionssache: Flugmodell und Versicherungspflicht*. 30 januari 2014. Geraadpleegd op 31 januari 2014: <http://recht.dmfv.aero/allgemein/definitionssache>.
- Sparks, R., Girling, E., & Loader, I. (2001). Fear and everyday urban lives. *Urban Studies*, 38, p. 885-898.
- Statman, D. (2004). Targeted killing. *Theoretical Inquiries in Law* 5(1), 179-198.
- Stewart, C. (2014). \$3bn plan for drone force to patrol our borders. *The Australian*, 15 februari 2014. Geraadpleegd op 16 februari 2014: www.theaustralian.com.au/national-affairs/policy/bn-plan-for-drone-force-to-patrol-our-borders.
- Taylor, E. (2011). Awareness, understanding and experiences of CCTV amongst teachers and pupils in three UK schools. *Information Polity*, 16, p. 303-318.
- Telegraaf (2014a). Even schrikken: Een drone in je tuin. *Telegraaf*, 12 juni 2014. Geraadpleegd op 13 juni 2014: www.telegraaf.rtvnoord.nl/artikel/artikel.asp?p=135055.
- Telegraaf (2014b). Man krijgt vermiste drone terug. *Telegraaf* (video). Geraadpleegd in september 2014: www.telegraaf.nl/tv/nieuws/binnenland/22739644/Man_krijgt_vermiste_drone_terug_.html.
- Telegraaf (2014c). Drone-rat is wereldnieuws. *Telegraaf*, 11 september 2014. Geraadpleegd op 12 september 2014: www.telegraaf.nl/binnenland/23068964/_Nederlander_maakt_rat_drone_.html.
- Telegraaf (2014d). Amazon-bezorgdienst met drones verboden. *Telegraaf*, 25 juni 2014. Geraadpleegd op 26 juni 2014: www.telegraaf.nl/dft/nieuws_dft/22781766/_Amazon-bezorgdienst_met_drones_verboden_.html.
- Telegraaf (2014e). Almere schakelt leger in tegen inbrekers. *Telegraaf*, 31 januari 2014. Geraadpleegd in april 2014: www.telegraaf.nl/binnenland/22259204/_Almere_schakelt_leger_in_tegen_inbrekers_.html.
- USDOD (2011). *Unmanned systems integrated roadmap*. Washington, DC: US Department of Defence. Geraadpleegd in februari 2014: www.defence.gov/pubs/DOD-USRM-2013.pdf.
- Utz, S., & Kramer, N. (2009). The privacy paradox on social network sites revisited: The role of individual characteristics and group norms. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 3(2), article 2.

- Villasensor, J. (2013). Privacy, security and human dignity in the digital age: Observations from above: Unmanned aircraft systems and privacy. *Harvard Journal of Law & Public Policy*, 36, 457, 458.
- Volovelsky, U. (2014). Civilian uses of unmanned aerial vehicles and the threat to the right to privacy: An Israeli case study. *Computer Law & Security Review*, 30, 306-320.
- Wall, T., & Monahan, T. (2011). Surveillance and violence from afar: The politics of drones and liminal security-scapes. *Theoretical Criminology*, 15(3), 239-254.
- Walrave, M., Vanwesenbeeck, I., & Heirman, W. (2012). Connecting and protecting? Comparing predictors of self-disclosure and privacy settings use between adolescents and adults. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 6(1), article 3. doi: 10.5817/CP2012-1-3.
- Warren, S.D., & Brandeis, L.D. (1890). The right to privacy: The implicit made explicit. *Harvard Law Review*, (1890), 193-220.
- Webster, W. (2009). CCTV policy in the UK: Reconsidering the evidence base. *Surveillance and Society*, 6(1), 10-22.
- Wells, J. (2014). Could the next wildfire be fought by a drone? *CNBC*, 20 november 2014. Geraadpleegd op 21 november 2014: www.cnn.com/id/102200957.
- Welsh, B.C., & Farring, D.P. (2008). Effects of closed circuit television surveillance on crime. *Campbell Systematic Reviews*, (17).
- Westin, A. (1967). *Privacy and freedom*. Londen: Bodley Head.
- Whitehead, J.W. (2012). *Drones over America: Tyranny at home*. Geraadpleegd op april 2014: <https://archive.org/details/DronesOverAmericaTyrannyAtHome>.
- Whitlock, C. (2014). *Near mid-air collisions with drones*. Geraadpleegd op 26 november 2014: www.washingtonpost.com/wp-srv/special/national/faa-drones.
- Willems, M. (2013). Daar komt je pakketje aangevlogen: Amazon wil bezorgen met drones. *NRC handelsblad*, 2 december 2013. Geraadpleegd in april 2014 : www.nrc.nl/nieuws/2013/12/02/daar-komt-je-pakketje-aanvliegen-amazon-wil-bezorgen-met-drones.
- Wozniacka, G. (2013). Drones could revolutionize agriculture, farmers say. *Huffington Post*, 14 december 2013, Geraadpleegd in april 2014: www.huffingtonpost.com/2013/12/14/drones-agriculture_n_4446498.html.
- Wood, R.J., Avadhanula, S., Menon, M., & Fearing, R.S. (2003). Microrobotics using composite materials: the micromechanical flying insect thorax. In *Proceedings of IEEE International Conference on Robotics and Automation* (pp. 1842-1849). Taipei: IEEE.
- Wright, D. & Hert, P. de (2012). *Privacy impact assessment*. Heidelberg: Springer.

- Yong, E. (2014). Autonomous drones flock like birds. *Nature.com*, 26 februari 2014. Geraadpleegd op 27 februari 2014: www.nature.com/news/autonomous-drones-flock-like-birds-1.14776.
- Zimring, F.E., & Hawkins, G.J. (1973). *Deterrence: The legal threat in crime control*. Chicago, University of Chicago Press.

Bijlage 1 Samenstelling begeleidingscommissie

Voorzitter

Prof. dr. B.J. Koops	Hoogleraar regulering van technologie, Universiteit van Tilburg
----------------------	---

Leden

Prof. dr. R. Babuska	Hoogleraar Intelligent Control and Robotics, TU Delft
Drs. M.B.J. Koning	Strategisch adviseur, staf Landelijke Eenheid, Nationale Politie
A.L.M. van Oudheusden MA	Senior beleidsanalist/adviseur crisis management, Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Mr. dr. B.W. Schermer	Partner, Considerati en Universitair docent, Universiteit Leiden
Mr. J.J. Stam	Raadadviseur in algemene dienst, DGRR, Ministerie van Veiligheid en Justitie

Bijlage 2 Lijst geïnterviewde personen

Geïnterviewde personen

Lucas van Oostrum	Aerialtronics
Wouter Oude Alink	Aerospace law Leiden
Rob van Nieuwland	DARPAS
Jean-Pierre Lentz	Europese Commissie
Koen de Vos	Europese Commissie
Jetske Bootsma	I & M
Ron van de Leijgraaf	I & M
Tjeerd Tiedemann	Nationale Politie
[anoniem]	NCTV
[anoniem]	NCTV
Marloes van Noorloos	NJCM
Charlotte Nortier	OM
Peter Timmerman	OM
Pieter Franken	Skeye B.V.
Jeroen van den Hoven	TU Delft
Seumas Miller	TU Delft
Quirine Eijkman	Universiteit Leiden

Aanvullende gesprekken (geen interviews)

Piet Feenstra	Agentschap Telecom
Frans Hofsommer	Agentschap Telecom
Otto Volgenant	Boekx
Tal Zarsky	Haifa University
Sijbren de Jong	HCSS
Willem Oosterveld	HCSS
Peter Wijninga	HCSS
Peter Elias	HSD
Antonio Nogueras	Eurocontrol
Piet Hoogeboom	NLR
Frank Wokke	NLR
Rosa Garcia Lopez	NVJ
Ingrid Alsemgeest	Rode Kruis
Tomas Martini	Rode Kruis
Richard van Deventer	Skycap
Jaap van Middelburg	TNO

