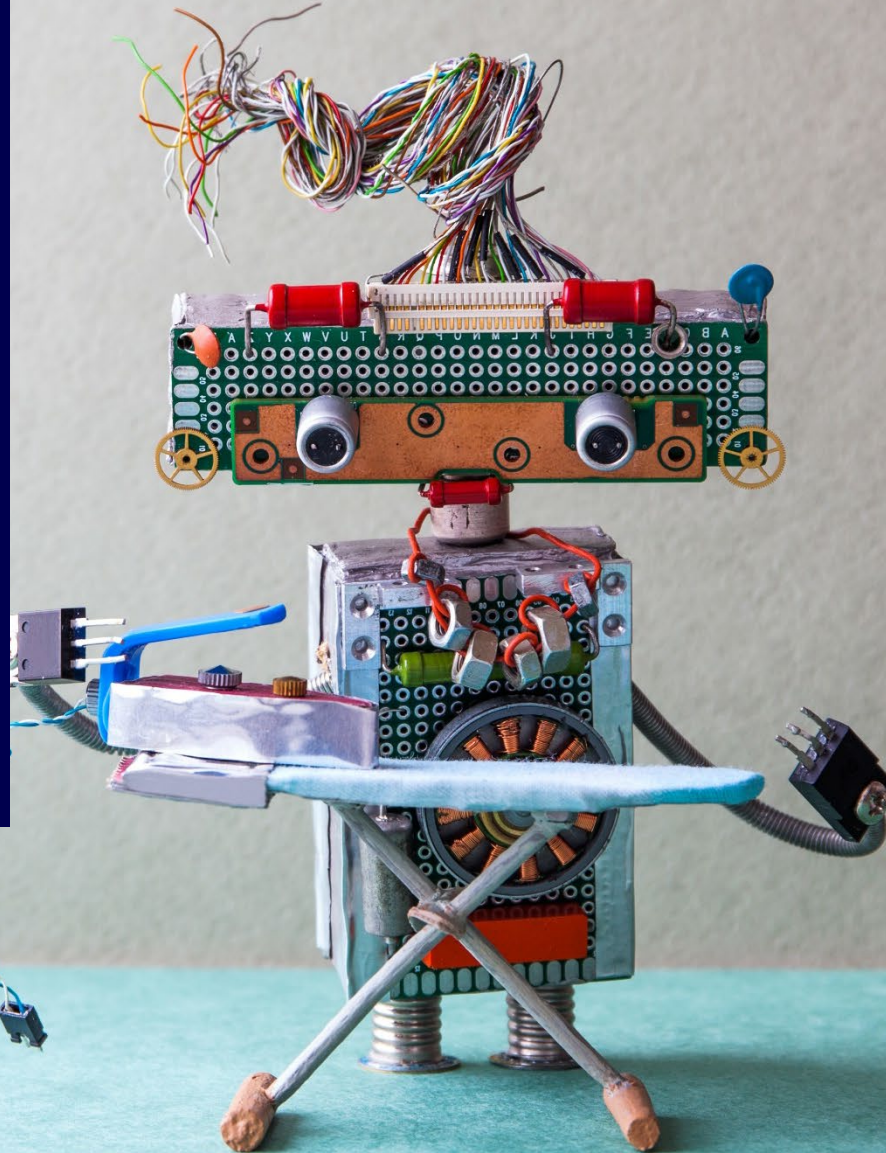




**Robotisering in de  
langdurige zorg**  
**De ethiek van  
e-health deel II**



Centrum voor  
**Ethiek** en  
Gezondheid

# Robotisering in de langdurige zorg

## *De ethiek van e-health deel II*

Signalering Ethiek en Gezondheid – 2020 -

Het CEG signaleert over actuele en beleidsrelevante ethische vraagstukken over gezondheidszorg en biomedisch onderzoek. Het CEG is een samenwerkingsverband tussen de Gezondheidsraad en de Raad voor Volksgezondheid & Samenleving

---

Postbus 19404  
2500 CK Den Haag  
070 - 340 50 60  
[info@ceg.nl](mailto:info@ceg.nl) | [www.ceg.nl](http://www.ceg.nl)

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1	Beleidscontext	6
1.2	Werkwijze	7
1.3	Doel en doelgroep	7
<b>2</b>	<b>Over zorgrobots</b>	<b>8</b>
2.1	Ontwikkeling van robots	8
2.2	Wat is een robot?	8
2.3	Wat maakt een robot een zorgrobot?	9
<b>3</b>	<b>Van Aibo tot Zora: een verscheidenheid aan toepassingen</b>	<b>10</b>
3.1	Fysieke taken	10
3.2	Cognitieve taken	10
3.3	Sociale interactie	11
3.4	Monitoring	12
<b>4</b>	<b>Aansluiting bij zorgpraktijk</b>	<b>13</b>
4.1	Verwachte voordelen	13
4.2	Praktijkervaringen	13
4.3	Ontwikkel- en implementatieproces	15
4.4	Verwachtingen voor de toekomst	16
<b>5</b>	<b>Impact op zorgwaarden</b>	<b>17</b>
5.1	Waarden van zorgtechnologie	17
5.2	Betekenisvol contact	17
5.3	Waardigheid	19
5.4	Autonomie en (on)afhankelijkheid	19
5.5	Privacy	20
5.6	Rechtvaardigheid	21
<b>6</b>	<b>Lessen voor de toekomst</b>	<b>23</b>
	Bijlage 1 Aanvraag signalement ethiek e-health	25
	Bijlage 2 Samenstelling CEG-presidium en commissie	26
	Bijlage 3 Verantwoording voorbereiding signalement	27
	Bijlage 4 Publicaties CEG	28
	Literatuur	31

Publicatienummer: 2020/2

ISBN/EAN: 978-90-5732-90-7

Titel: Robotisering in de langdurige zorg

Ondertitel: De ethiek van e-health deel II

Beeldmateriaal: Adobe Stock en Eva Harmsen

Grafisch ontwerp: Studio Duel

Deze publicatie kan als volgt worden

aangehaald: Centrum voor Ethiek en

Gezondheid, Robotisering in de langdurige zorg: De

ethiek van e-health deel II (2020)

# Samenvatting

Diverse zorgrobots worden ontwikkeld voor ondersteuning van zorgontvangers en zorgverleners in de langdurige zorg. Robotmaatjes als Pepper houden cliënten gezelschap, bloempotje Tessa geeft structuur aan de dag door geplande taken voor te lezen en robotarm Obi kan cliënten helpen met eten. De overheid heeft hoge verwachtingen van de inzet van deze en andere digitale toepassingen in de zorg. Ook op Europees niveau worden innovaties op het gebied van zorgrobotica gestimuleerd. Zorgrobots zouden de kwaliteit van zorg kunnen verbeteren en het probleem van het dreigende tekort aan zorgpersoneel kunnen ondervangen.

De ontwikkelingen zijn nog pril. Het is niet duidelijk welke impact het gebruik van robots in de zorg zal hebben, maar wel *dat* het impact zal hebben. Het is essentieel om de ethische vragen die robotisering in de zorg oproept al vanaf het begin van de ontwikkelingen mee te nemen. Op verzoek van de minister van VWS brengt het CEG die vragen in kaart. In twee andere signalementen gaat het CEG in op de ethiek van twee andere vormen van e-health: gezondheidsapps en -wearables en het gebruik van sensoren in huis om langer zelfstandig te kunnen wonen.

## Praktijkervaringen benutten

In de praktijk maken zorgrobots de hoge verwachtingen nog niet waar. Er zijn nauwelijks robots die zorgverleners fysieke taken uit handen nemen en robots voor sociale interactie en cognitieve ondersteuning zijn beperkt in wat ze kunnen. Bovendien sluiten ze nog niet altijd goed aan op waar in de praktijk behoefte aan is. Dit heeft te maken met de huidige stand van de techniek, maar ook met (gebrek aan) inbedding in de praktijk. Gezien de ambities die de overheid heeft op het gebied van zorgrobotica, doet ze er goed aan te investeren in de verdere professionele ontwikkeling. Door de inzet van robots te beschouwen als een experiment in plaats van als implementatie van een uitontwikkeld product, kan de overheid ontwikkelaars en gebruikers stimuleren praktijkervaringen te onderzoeken en te benutten om zo de zorgrobots voortdurend te verbeteren. Verder is meer onderzoek nodig om iets te kunnen zeggen van langetermijneffecten van zorgrobots.

## Aandacht voor zorgwaarden

Zorgen is meer dan alleen de praktische uitvoering van zorgtaken. Het gaat ook over betrokkenheid, barmhartigheid, verantwoordelijkheid en oog voor wat een

zorghandeling met de zorgontvanger doet. De zorgpraktijk is dus waardengeladen. De inzet van zorgrobots kan botsen met deze waarden doordat het de relatie tussen zorgverlener en zorgontvanger verandert. Dit is een punt om voortdurend rekening mee te houden, bij de ontwikkeling *en* bij de inzet in de praktijk. Ook in zorgopleidingen zou daar aandacht voor moeten zijn.

## Betekenisvol contact

De vrees bestaat dat de inzet van sociale robots ertoe leidt dat zorgontvangers minder contact hebben met mensen. De robots kunnen immers gebruikt worden als rechtvaardiging om iemand langer alleen te laten. Dat is onwenselijk, omdat (betekenisvol) contact essentieel is voor welzijn en kwaliteit van leven. Betekenisvol contact hoeft overigens niet noodzakelijkerwijs menselijk contact te zijn, en menselijk contact is niet per definitie betekenisvol. Sociale robots kunnen ook bijdragen aan méér contact, als ze bijvoorbeeld contact tussen cliënten onderling stimuleren of faciliteren. Het verdient volgens het CEG aanbeveling om juist die mogelijkheden te verkennen en verder te ontwikkelen.

## Waardigheid

Robots die zijn ontworpen om taken over te nemen als eten geven en tillen, kunnen de zorgontvanger het gevoel geven als object behandeld te worden. Dan tast de robot het gevoel van waardigheid van mensen aan. Aan de andere kant kan de inzet van robots zorgontvangers juist een groter gevoel van zelfredzaamheid geven, of een groter gevoel van controle, doordat ze - ondersteund door een robot - dingen zelf kunnen doen. Hoe een cliënt reageert op een zorgrobot is niet op voorhand te zeggen. Menselijke zorgverleners, familie en cliënten moeten daarom per situatie beoordelen wat mogelijk en wenselijk is. Een zorgrobot heeft nu eenmaal geen oog voor wat zijn handeling met de zorgontvanger doet.

## Autonomie

Robots kunnen de autonomie van cliënten vergroten door ze minder afhankelijk te maken van zorgverleners. Maar ze kunnen ook zodanig geprogrammeerd zijn dat ze de cliënt juist beperken in zijn keuzevrijheid. Een robot kan bijvoorbeeld aansturen op gezonde keuzes, vanuit de aannahme van de ontwikkelaar dat dat de beste keuze is. Maar daarmee ontnemt hij de zorgontvanger de vrijheid om zelf een keuze te maken. Een menselijke zorgverlener kan de situatie inschatten en uitzonderingen maken als dat het welzijn van de zorgontvanger vergroot. Bij het inzetten van de robot moet steeds getoetst worden of de belangen van de zorgontvanger niet geschaad worden.

## Privacy

Zorgrobots kunnen veel gegevens meten en opslaan. Veel zorgaanbieders die met robots werken zijn nog op zoek naar manieren voor veilig en verantwoord datagebruik. Daarbij moet een afweging worden gemaakt tussen enerzijds privacy en controle over data en anderzijds de behoefte aan een zinvolle, op het individu aangepaste en efficiënte inzet van de robot. Volgens het CEG is het van groot belang voor overheid, ontwikkelaars en zorgaanbieders om duidelijke afspraken te maken met betrekking tot terughoudendheid in het verzamelen, opslaan en verwerken van data. Het gaat immers om zeer gevoelige gegevens van zorgverleners en zorgontvangers.

## Rechtvaardigheid

Voor wie is de zorgrobot? Worden toekomstige zorgrobots ontwikkeld als elitetechnologie of juist voor de minder bedeelden die zich niet de luxe van een menselijke verzorger kunnen veroorloven? Het is van belang dat bij innovaties niet alleen gekeken wordt naar wat er mogelijk is met de nieuwste technologie, maar ook naar het doel van de zorg, de vraag of en hoe (robot)technologie daaraan kan bijdragen en de vraag wie daar de vruchten van plukt. Ook is het van belang dat aandacht voor de verdere ontwikkeling van robotica niet ten koste gaat van aandacht voor mogelijke lowtechoplossingen (of andere hightechoplossingen) voor de uitdagingen waar de zorg voor staat.



# 1 Inleiding

Steeds vaker worden robots ingezet in de Nederlandse zorgpraktijk. Ze helpen bij fysieke taken als tillen en schoonmaken, ze dienen als 'maatje' – zoals Paro, de knuffelzeehond - of als geheugensteuntje – zoals Tessa, de robot in de vorm van een bloempot, die structuur geeft aan de dag.

In een samenleving die vergrijsd en waarin de zorgsector kampt met personeelstekort, worden e-healthtoepassingen als robotisering al gauw als oplossing naar voren geschoven <sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9</sup>. Terwijl de zorgbehoeften toenemen, neemt het aantal mensen dat in die behoeften kan voorzien juist af.<sup>10</sup> Het ministerie van VWS is op zoek naar technologische oplossingen die kunnen bijdragen aan 'toegankelijkheid, doelmatigheid en betaalbaarheid van de zorg' en die tevens kunnen bijdragen aan de kwaliteit van leven.<sup>2</sup> Ook op Europees niveau worden innovaties op het gebied van zorgrobotica gestimuleerd <sup>11,12,13</sup>. Gehoopt en verwacht wordt dat zorgrobots het probleem van het aanstaande gebrek aan zorgverleners kunnen helpen verzachten, doordat ze kunnen ondersteunen bij zorgtaken of deze zelfs kunnen overnemen <sup>14</sup>.

De ontwikkelingen zijn nog pril. Het is niet duidelijk *welke* impact het gebruik van

robots binnen de langdurige zorg zal hebben op de samenleving, maar wel *dat* het impact zal hebben. Het is daarom essentieel om de morele aspecten van robotisering al vanaf de ontwerpfase mee te nemen.

De minister van VWS heeft het Centrum voor Ethiek en Gezondheid (CEG) in februari 2019 om hulp gevraagd bij het opstellen van een visie op de ethiek van e-health door de ethische vraagstukken in kaart te brengen rond drie vormen van e-health:

- preventief gebruik van gezondheidsapps en wearables;
- robotisering in de langdurige zorg;
- gebruik van sensoren in de context van de Wet maatschappelijke ondersteuning (WMO).

Gezondheidsapps en wearables en het gebruik van sensoren in huis om langer zelfstandig te kunnen wonen, komen in twee afzonderlijke signalementen aan bod. Dit signalement brengt de morele aspecten en ethische vragen rondom robotisering in de langdurige zorg in kaart. Wat betekent de inzet van zorgrobots voor het menselijk contact, dat ook onderdeel is van zorg? Hoe verhoudt de inzet van zorgrobots zich tot menselijke waardigheid en andere waarden die horen bij de zorg? Wat gebeurt er met de data die zorgrobots

verzamelen? En zijn zorgrobots bereikbaar voor iedereen die zorg nodig heeft? Deze en andere vraagstukken komen in de volgende hoofdstukken aan bod.

## 1.1 Beleidscontext

Het ministerie van VWS heeft aangekondigd een Nationale Agenda Medische Technologie 2020-2024 te ontwikkelen. E-health krijgt daarin een belangrijke rol. In Kamerbrieven wijst het ministerie op de potentie van e-health bij belangrijke uitdagingen in de zorg:

Zorgtechnologie en e-health bieden steeds meer mogelijkheden om ons te ondersteunen bij het bevorderen van onze gezondheid en levenskwaliteit, vroegsignalering van gezondheidsrisico's, genezing van ziekte, revalidatie en het omgaan met chronische aandoeningen. (...) Door monitoring op afstand van COPD of hartfalen is minder ziekenhuisbezoek nodig. Door gps-technologie kan iemand met beginnende dementie 'veilig dwalen'. Via de camera van de telefoon kan een verpleegkundige dubbele medicatiecontrole met een collega uitvoeren, waarmee tijd vrijkomt voor persoonlijke aandacht. Zo draagt 'koude' technologie' bij aan 'warme' zorg. <sup>15</sup>

Veel beleidsinitiatieven van de minister van VWS zijn gericht op het versnellen en

'opschalen' van innovatieve e-healthtoepassingen. Zo probeert het ministerie de bekendheid van e-health te vergroten, bijvoorbeeld met het projectteam Zorg van nu <sup>16</sup>. Ook zet het ministerie subsidieregelingen op om de aanschaf van e-health-toepassingen te stimuleren, zoals met de door ZonMw uitgevoerde stimuleringsregeling 'eHealth thuis'. <sup>17</sup>

## 1.2 Werkwijze

Het CEG werkt met een vaste commissie van experts, waaronder juristen en ethici, en een besluitvormend presidium (zie [www.ceg.nl](http://www.ceg.nl)). De CEG-commissie heeft tussen april 2019 en december 2019 vier keer vergaderd over conceptversies van het voorliggend signalement. Het CEG-presidium heeft het signalement op 7 februari 2020 vastgesteld. Bij het opstellen van het signalement heeft het CEG gebruikgemaakt van een brede verkenning van wetenschappelijke en grijze literatuur. Ook heeft het CEG verschillende experts en gebruikers gesproken die betrokken zijn bij de ontwikkeling, het gebruik en de evaluatie van zorgrobots. In bijlage 3 is een lijst van geconsulteerden opgenomen. Het CEG heeft deze personen geïnterviewd (met semigestructureerde interviews). Verder zijn ook inzichten meegenomen van VeRS, het jongetalentennetwerk van de Raad voor Volksgezondheid en Samenleving. Op 19 september 2019 kwamen de deelnemers aan VeRS bij elkaar voor een creatieve brainstormsessie over de vraag: hoe kan een robot die menselijke taken overneemt, sociaal contact stimuleren? De

sessie werd begeleid door Vilans, kennisinstituut voor langdurige zorg.

### 1.3 Doel en doelgroep

Het CEG brengt de ethische vraagstukken rond drie vormen van e-health in kaart. Het drieluik van signalen is primair bedoeld voor de bewindslieden en beleidsmakers van het ministerie van VWS. Daarnaast richt het zich op zorginstellingen, zorgprofessionals en ontwikkelaars van robottechnologie.

Het doel van dit signalement is om een morele en zorgvuldige ontwikkeling en inzet van robottechnologie te bevorderen. De focus van dit signalement is robotisering binnen de *langdurige zorg*. Zorgrobots die worden ingezet in andere sectoren van zorg (bijvoorbeeld in een operatiekamer) of in het algemeen onderwijs vallen daarbuiten.

### Wat is langdurige zorg?

Langdurige zorg volgens de Wet langdurige zorg (Wlz) is zorg voor mensen 'die blijvend zijn aangewezen op 24 uur per dag zorg nabij of permanent toezicht. Dat betekent dat iemand niet alleen kan worden gelaten. Daarnaast staat vast dat dit voor de rest van zijn leven zo is. Het gaat vooral om ouderen met gevorderde dementie of mensen met een ernstige verstandelijke, lichamelijke of zintuiglijke handicap. Om zorg vanuit de Wlz te krijgen, is een Wlz-indicatie nodig van het Centrum Indicatiestelling Zorg (CIZ).'<sup>18</sup>

'Met een Wlz-indicatie kunnen mensen terecht in een verpleeghuis, een instelling voor mensen met een handicap of een ggz-instelling. Maar ze kunnen er ook voor kiezen om thuis te blijven wonen met intensieve zorg. Dit is alleen mogelijk als de situatie thuis geschikt is om verantwoord en doelmatig zorg te krijgen.'<sup>19</sup>

## 2 Over zorgrobots

De toepassingen en het uiterlijk van zorgrobots verschillen nogal. Wanneer is een machine een robot, en wat maakt een robot een zorgrobot?

### 2.1 Ontwikkeling van robots

Robots zijn een populair onderwerp in fictie: diverse boeken en films hebben robots in hoofd- of bijrol, soms als vriend, meestal als vijand (denk aan de verhalen over robots door Isaac Asimov of films als *Star Wars*, *The Terminator* en *2001: A Space Odyssey*). Al sinds 1958 bestaan robots ook in werkelijkheid. In dat jaar introduceerde General Motors de *Unimate* als eerste robot in de auto-industrie<sup>20</sup>. De robotindustrie ontwikkelde zich razendsnel, met toepassingen in diepzee- en ruimteverkenning, tijdens militaire missies, en voor zoek- en reddingsmissies<sup>21</sup>. 's Werelds eerste chirurgische robot stamt uit 1983: dit was de *Arthrobot*, voor orthopedische procedures.<sup>20</sup> Diverse chirurgische robots volgden, zoals operatierobot Da Vinci. In de langdurige zorg is de therapeutische knuffelzeehond Paro een van de eerste en meest bekende robots. Paro werd ontwikkeld in Japan vanaf 1993, en is sinds 2003 beschikbaar voor gebruik in Europa.<sup>22</sup>

### 2.2 Wat is een robot?

Er is geen eenduidige definitie van een robot. Wat alle robots gemeen hebben is dat het programmeerbare machines zijn die in staat zijn om te communiceren met hun omgeving en deze te manipuleren.<sup>23</sup> Het gaat om fysieke machines die taken kunnen uitvoeren en niet (alleen) om een softwareprogramma of kunstmatige intelligentie (dit wordt vaak 'bot' genoemd). Het manipuleren van de omgeving kan gaan om een handeling die de robot daadwerkelijk uitvoert, zoals een robotarm die een lepel naar de mond van een persoon brengt. Het kan ook gaan om het geven van een prikkel om een handeling uit te voeren, bijvoorbeeld benoemen dat het tijd is om iets te eten uit de koelkast te pakken.

De WRR geeft de volgende definitie: "de term robot wordt gebruikt voor alle toestellen of computerprogramma's die enige vorm van *agency* (gericht handelen) vertonen of nabootsen".<sup>24-p13</sup> Robots die beslissingen kunnen nemen gebaseerd op veranderingen in de omgeving vertonen *agency*. Voor de meeste robots geldt echter dat ze niet zelf beslissingen nemen en er dus geen sprake is van *agency*, maar van het nabootsen daarvan. Ze volgen een geprogrammeerd script waar zij niet of nauwelijks van kunnen afwijken.

Waar de WRR kiest voor de term *agency*, wordt in de literatuur en het publieke debat over robots ook de term 'autonome machines' gebruikt. Dat zijn machines die beschikken over de hoogste mate van automatisering en onafhankelijkheid van de mens in termen van operationele autonomie en beslissingsautonomie.<sup>25</sup> Volgens de *European Group on Ethics in Science and New Technologies* is de term 'autonome machines' verkeerd gekozen. Juist in een moreel geladen debat als dat over robotisering, mag autonomie als belangrijk aspect van de menselijke waardigheid niet onjuist gebruikt worden.<sup>25</sup> Machines zijn niet zelfbewust en derhalve niet autonoom. Het CEG stelt voor om te spreken over robots met een bepaalde mate van 'zelfstandigheid'.

In een interview met het CEG legt Aimee van Wynsberghe (universitair docent Ethiek, robotica & kunstmatige intelligentie, Technische Universiteit Delft, en medeoprichter en mededirecteur van *Foundation for Responsible Robotics*) uit dat er geen consensus is over de definitie van een robot, omdat robots voortdurend veranderen door nieuwe ontwikkelingen:

We zijn nog niet helemaal uit over de definitie van robot, omdat het veld van robotica zich voortdurend ontwikkelt. De definitie van de robot verandert, net zoals



de definitie van een telefoon is veranderd. Vroeger was een telefoon een stationair ding met één heel lang snoer. Toen kregen we de mobiele telefoon. Nu zijn deze mobiele telefoons eigenlijk kleine computers geworden. Ook als we er niemand mee bellen, noemen we ze nog steeds telefoons. In robotica is dit vergelijkbaar: er zijn onderdelen waar we aan vasthouden in de definitie. Maar hoe we over vijf jaar een robot zullen definiëren, weten we niet.

### 2.3 Wat maakt een robot een zorgrobot?

Van Wynsberghe stelt in haar artikel '*Designing robots for care*' dat er geen functie is die alle zorgrobots gemeen hebben. Ze kunnen erg van elkaar verschillen: van bewegend tot stilstaand, met of zonder stem- of gezichtsherkenning. Ook de mate van zelfstandigheid van de zorgrobots kan enorm verschillen: volledig voorgeprogrammeerde of te bedienen robots, of robots waarvoor minimale menselijke input is vereist.<sup>14</sup>

Omdat *de* zorgrobot niet bestaat, is een brede en flexibele definitie nodig. De verscheidenheid aan functies is nou eenmaal heel groot. Volgens het Rathenau Instituut zijn zorgrobots: 'robots die specifiek ontwikkeld zijn om taken – geheel of gedeeltelijk zelfstandig – uit te voeren in de praktijk van de (langdurende) zorg. Ze doen dit door zorgverleners te ondersteunen of te vervangen in hun werkzaamheden en/of door zorgontvangers te ondersteunen

en/of te vermaken in hun dagelijks functioneren.'<sup>26</sup>

Volgens het CEG is het van belang hieraan toe te voegen dat zorgrobots ook nieuwe en in het bijzonder sociale interacties zullen aangaan met zorgverleners en zorgontvangers en dat de uitkomst van die interacties nog onzeker is.

# 3 Van Aibo tot Zora: een verscheidenheid aan toepassingen

Zorgrobots worden ingezet voor uiteenlopende doeleinden. Ze kunnen helpen bij fysieke en cognitieve taken, ze bieden gezelschap en vermaak en ze kunnen de leefstijl van patiënten en cliënten monitoren ter preventie van gezondheidsproblemen. Veel robots combineren diverse toepassingen.

## 3.1 Fysieke taken

Robots die fysieke taken kunnen uitvoeren, kunnen ondersteuning bieden bij eenvoudige dagelijkse taken zoals tillen, wassen, stofzuigen, of assistentie bij eten en drinken.

De Japanse tilrobot RIBA (*Robot for Interactive Body Assistance*) is een soort grote teddybeer met tastsensoren die zorgverleners kan helpen bij het tillen van mensen. Het Japanse exoskelet HAL (*hybrid assistive limb*) is ontwikkeld voor mensen die moeilijk of niet kunnen lopen.<sup>27</sup> Robotbed Resyone kan veranderen in een rolstoel, zodat mensen

die niet uit bed kunnen komen toch mobiel kunnen zijn.<sup>28</sup>

Voor mensen met beperkingen aan arm of hand zijn verschillende typen robotarmen ontwikkeld. Obi is een robotarm die voedsel naar de mond kan brengen. Mensen met een lichamelijke beperking kunnen zo makkelijker zelf eten, in hun eigen tempo. Vergelijkbaar is de Japanse robot MySpoon.<sup>29</sup> Robotarm Jaco kan op een rolstoel worden gemonteerd om mensen met bijvoorbeeld spierziekten of neurologische aandoeningen (zoals trillen en spasmen) te helpen eten.<sup>30</sup> Ook kan Jaco iets grijpen of oprapen en andere apparaten aan- of uitzetten.<sup>31</sup>

Voor gebruik in de ouderenzorg worden verschillende prototypen robots ontwikkeld om te helpen met douchen of baden. Een voorbeeld is nursebot Cody die met camera's en andere sensoren viezigheid kan detecteren. Met een soort washandjes die aan de robotarmen zijn gemonteerd

kan de robot de viezigheid vervolgens verwijderen.

Een Nederlandse zorgrobot die is ontwikkeld om zowel fysieke als cognitieve ondersteuning te bieden is Lea.<sup>a</sup> Deze robotrollator kan mensen in bed of in een stoel helpen en ondersteunen bij het lopen. Daarnaast biedt Lea diverse bewegingsoefeningen en dagstructuur, door bijvoorbeeld te benoemen dat het tijd is om te eten en drinken. Doelgroepen zijn ouderen, mensen met dementie, Parkinsonpatiënten en mensen met een niet-aangeboren hersenafwijking.

## 3.2 Cognitieve taken

Robots die cognitieve ondersteuning bieden variëren van slimme wekkers om mensen eraan te herinneren dat ze hun medicijnen moeten nemen tot meer geavanceerde systemen voor interactie en communicatie, al dan niet met videomonitoring.

In Nederland wordt momenteel geëxperimenteerd met Tessa, een robot in

<sup>a</sup> Het Nederlandse bedrijf dat Lea heeft ontwikkeld (Robot Care Systems B.V.) is op 12 november 2019 failliet verklaard.<sup>33</sup>

de vorm van een bloempot, die taken en geplande afspraken in de agenda kan voorlezen, muziek kan afspelen en simpele gesprekken kan voeren (antwoorden op ja/nee-vragen). Via een app is Tessa op afstand te bedienen, bijvoorbeeld door mantelzorgers die berichten kunnen versturen die de robot vervolgens kan uitspreken. Tessa is bedoeld om structuur te bieden aan mensen met een cognitieve beperking of dementie. Tessa is ontwikkeld door Tinybots, een Nederlandse universitaire spin-off.<sup>32</sup>

In de Nederlandse gehandicaptenzorg is inmiddels enkele jaren ervaring opgedaan met robot Pepper. Pepper is een humanoïde robot – dat wil zeggen met een lichaamsvorm die enigszins lijkt op een mens. Zorgorganisatie Philadelphia gebruikt enkele van deze robots, die ze volledig hebben geprogrammeerd en ingesteld op de zorg voor mensen met een verstandelijke beperking. Phi - zo heet deze variant van Pepper - kan logeren bij cliënten die bij Philadelphia wonen. Phi kan dan cliënten aanvullend op de bestaande begeleiding dagritme bieden, aansturen tot het ondernemen van activiteiten, dingen aanleren en als emotionele uitlaatklep fungeren. Phi is er dus zowel voor cognitieve ondersteuning als voor sociale interactie.

### 3.3 Sociale interactie

Bij sociale robots is het uitgangspunt dat affectieve interactie mogelijk is tussen mens en machine. Dit type robots is bedoeld voor gezelschap en vermaak, als

maatje om samen dingen mee te delen of doen.

In Nederland worden sociale robots zowel ingezet in de gehandicaptenzorg als in de psychogeriatrische zorg. Sociale robots zijn vooral bedoeld om cliënten te activeren en niet zozeer om cliënten of hun zorgverleners werk uit handen te nemen. Sociale robots zijn vaak uitgerust met geluidsensoren, bewegingssensoren, spraakherkenning en gezichtsherkenning. De interactie tussen mens en robot kan verbaal verlopen, maar de robots kunnen ook reageren op andere communicatie-uitingen (beweging, aanraking, geluid, gezichtsuitdrukkingen). Om interactie te stimuleren hebben veel sociale robots menselijke of dierlijke trekjes.<sup>33,34,35</sup> Ze zijn geprogrammeerd met 'sociale mechanismen' – zoals aankijken als iemand praat en reageren op aanraking. Daardoor lijkt het alsof de robots daadwerkelijk bezig zijn met een vorm van sociale interactie. Dit werkt ook als die mechanismen heel klein zijn: bewegende 'ogen' zijn vaak al voldoende.<sup>36</sup> Té echt is onwenselijk: de Japanse roboticaprofessor Masahiro Mori stelde in 1970 dat de reactie van een persoon op een mensachtige robot abrupt verandert van empathie naar afkeer, zodra een robot bijna levensecht lijkt. Hij noemde dit effect de 'uncanny valley'.<sup>37</sup>

De bekendste gezelschapsrobot is de knuffelzeehond Paro, die kan worden ingezet voor ontspanning of therapie. Paro heeft een zachte vacht en reageert op geluid, aanraking of beweging. Paro wordt gebruikt in de zorg voor mensen met

dementie, een verstandelijke beperking, een meervoudige beperking en voor kinderen met autismespectrumstoornissen.<sup>22, 38,39</sup>

Na Paro zijn diverse knuffelrobots ontwikkeld.<sup>40,41,42,43,44,45</sup> Zo heeft fabrikant Hasbro in 2015 de lijn Joy for All Companion Pets opgezet, met interactieve robothonden en -katten die werken op batterijen. Net als Paro hebben ze een zachte vacht reageren ze op aanrakingen en geluid. De kat miauwt en spint en de hond kan blaffen en heeft een voelbare 'hartslag'. Deze knuffelrobots zijn ontwikkeld voor mensen met dementie en eenzame ouderen.<sup>46</sup> Andere voorbeelden van robotkatten zijn JustoCat en NeCoRo.

Een robotdier met een al wat langere geschiedenis is het Japanse robothondje Aibo (Artificial Intelligence roBOT).<sup>47</sup> Het robothondje is onder meer uitgerust met aanraakgevoelige sensoren, camera's en gezichts- en spraakherkenning. Hij kan blaffen en bewegen. Hij reageert op beweging, aanraking, gezichtsuitdrukkingen en op commando's. Aibo heeft verschillende 'emoties' ingebouwd gekregen. Zo kan hij met oogbewegingen, geluid en houding laten merken dat hij het fijn vindt om geaaid te worden. Aibo kan zich 'ontwikkelen' door conditionering. Via een app kan de gebruiker hem bijvoorbeeld trucjes en spelletjes aanleren. Aibo is een van de weinige sociale robots met een algoritmisch systeem dat gebruikersvoorkeuren opslaat zodat het gedrag van het robothondje via gezichtsherkenning wordt afgestemd op de

gebruiker. Aibo is veel gebruikt in experimenten met mens-robotinteracties <sup>26, 48</sup> en kent een hele reeks opvolgers die doorgaans goedkoper maar ook minder geavanceerd of interactief zijn. Een voorbeeld is de mini-dinosaurus Pleo, een gezelschapsrobot die vooral is gericht op de consumentenmarkt. <sup>49</sup>

Andere voorbeelden van sociale robots zijn humanoïde robotmaatjes zoals Zora en (voornoemde) Pepper. Zora kan bewegen en dansen, voorlezen, spelletjes spelen en wordt ingezet voor revalidatie en voor groepsactiviteiten. Kleinere varianten voor gezelligheid en structuur zijn iPAL en Sanbot.

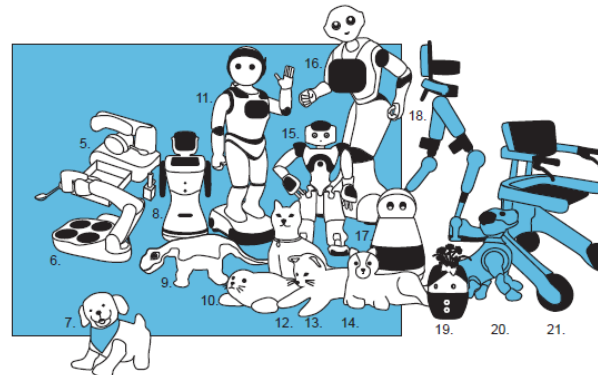
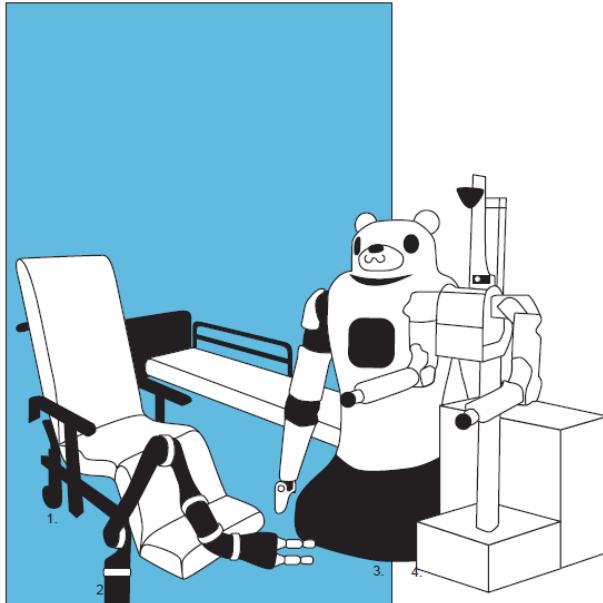
### 3.4 Monitoring

Een vierde functie van zorgrobots is het monitoren van leefstijl, ter preventie van gezondheidsproblemen. Dat gebeurt vaak in combinatie met verschillende slimme apparaten en sensoren die reageren op beweging, geluid of spraak- en emotiedetectie.

Er wordt bijvoorbeeld gewerkt aan manieren om te achterhalen of mensen de aanwijzingen van een zorgrobot opvolgen. Als robotbloempotje Tessa bijvoorbeeld het signaal geeft dat het tijd is om te eten, zou aan de hand van een sensor in de koelkast een vervolgbericht kunnen

uitgaan: 'Heeft u geen honger vandaag?' - wanneer de koelkast niet open is gegaan - of 'Heeft het gesmaakt?' - wanneer de gebruiker wel iets uit de koelkast heeft gepakt.

Mini-robotje Kuri is uitgerust met sensoren voor beeld- en spraakherkenning. Als een bewoner valt, kan Kuri alarm slaan via een bericht aan buurbewoners, familieleden of alarmcentrale. Het gebruik van sensoren in huis om langer zelfstandig te kunnen wonen komt uitgebreid aan bod in een apart CEG-signalement over de ethiek van e-health.



- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Resyone                  | 12. NeCoRo                  |
| 2. Jaco                     | 13. JustoCat                |
| 3. RIBA                     | 14. Hasbro Joy for all: Kat |
| 4. Cody                     | 15. Zora                    |
| 5. MySpoon                  | 16. Pepper/Phi              |
| 6. Obi                      | 17. Kuri                    |
| 7. Hasbro Joy for all: Hond | 18. HAL                     |
| 8. Sanbot                   | 19. Tessa                   |
| 9. Pleo                     | 20. Aibo                    |
| 10. Paro                    | 21. Lea                     |
| 11. iPal                    |                             |

# 4 Aansluiting bij zorgpraktijk

E-healthtoepassingen zoals zorgrobots worden gezien als een oplossing voor het probleem van de toenemende vraag naar kwalitatief hoogstaande zorg en personeelstekorten in de zorgsector.<sup>8,9,50,51,52,53,54</sup> Maken zorgrobots die verwachtingen waar binnen de langdurige zorg?

## 4.1 Verwachte voordelen

Het mooie aan een zorgrobot - althans in theorie - is dat deze altijd beschikbaar is, nooit te laat komt, niet moe wordt, geen stress kent, saaie klusjes opknapt, zwaar werk verricht, nooit iets vergeet, niet klaagt en ook nog eens vermakelijk is. Vooral de robots die fysieke en cognitieve taken vervullen zouden het werk van de zorgverlener kunnen verlichten. Die kunnen daardoor elders of op een andere manier kan worden ingezet, bijvoorbeeld voor meer ingewikkelde zorgtaken of voor persoonlijk contact. Dat zou de kwaliteit van zorg kunnen vergroten en het werkplezier van zorgverleners verhogen. Technologie kan dus een positieve bijdrage leveren, zeker als het de zorg ook financieel meer beheersbaar zou maken. Die verwachting weerklinkt ook in het beleid van het ministerie van VWS.<sup>1,2,55,56,57,58,59</sup> Naast economische noodzaak spelen verwachtingen over de

kwaliteit van zorg en toegang tot zorg een rol.

## 4.2 Praktijkervaringen

Het veld van zorgrobotica staat nog in de kinderschoenen. Uit een verkenning van adviesbureau Jester Strategy in opdracht van het ministerie van VWS volgt dat sociale robots op dit moment onvoldoende ontwikkeld zijn en nog niet aan de verwachtingen kunnen voldoen.<sup>60</sup> De acceptatiegraad van zorgrobots is laag. Er wordt nog niet veel gewerkt met robots in de zorg, al geven verpleegkundigen in de langdurige zorg vaker aan met robots te werken dan die in de geneeskundige zorg.<sup>61,62</sup>

## Technische beperkingen

In de praktijk zijn de robots minder ver ontwikkeld dan vaak wordt gedacht. Sommige beperkingen zitten ingebakken in de huidige stand van de techniek. Zo hebben de meeste robots wielen, waardoor ze niet kunnen traplopen of over kleedjes kunnen bewegen. Ook beperkte accuduur is nog een obstakel - vooral doordat veel robots geen efficiënt energieverbruik hebben. Sommige robots kunnen nog niet tegen vochtigheid of water. Zorgrobots kunnen nog geen zware gewichten tillen en de tastzin van robothanden is nog niet ver genoeg

ontwikkeld om bijvoorbeeld steunkousen te kunnen aantrekken of te veters strikken. De meeste robots kunnen vooralsnog slechts één (zorg)functie tegelijk uitvoeren; ze kunnen dus niet multitasken.

De fysieke kant van robots kent dus nog de nodige beperkingen, maar ook de software is nog niet zo ver ontwikkeld als verwacht. Robots kunnen zich nog niet adequaat aan situaties aanpassen omdat de patroonherkenning nog niet voldoende is ontwikkeld. Ook kunnen robots nog geen open gesprekken voeren. De gesprekken verlopen volgens vaste scripts.

De bestaande generatie robots kan nog niet goed overweg met complexe taken, zoals er legio zijn in de zorg, maar alleen met basale handelingen die kunnen worden opgedeeld in voorspelbare stappen en die geprogrammeerd kunnen worden. Ze kunnen dus simpele taken overnemen, zodat zorgverleners en mantelzorgers in theorie meer tijd overhouden voor meer complexe taken, maar ze kunnen vooral nog heel veel niet.<sup>63</sup> Van echt zelfstandig functionerende robots zijn momenteel nog geen succesvolle voorbeelden bekend in de zorg.

Dr. Ingenieur Stefano Stramigioli  
(hoogleraar Robotics & Mechatronics,



Universiteit Twente) legt in een interview met het CEG uit dat de ontwikkeling van de fysieke kant van robots nog niet zo ver is als de software kant. Wat robots fysiek kunnen wordt vaak enorm overschat. De fysieke interactie van de mens is een continue uitwisseling van complexe zintuigelijke informatie – waaronder tast. Robothanden zijn nog lang niet zo geavanceerd als mensenhanden. Stramigioli stelt:

Als we robots willen om het tekort aan mensen in de zorg op te lossen, gaat het over handen aan het bed. Die handen krijg je niet door software. Het is eenvoudig voor robots om moeilijke dingen zoals schaken te doen, maar heel moeilijk voor een robot om te doen zoals een baby doet. Ik ga het in mijn leven niet meemaken dat een robot enigszins in de buurt komt van wat de mens kan. De fysieke kant van robots is zoveel moeilijker dan de *computational* kant. Zo'n zorgrobotje kan helemaal niets! Hij kan bewegen, is visueel, maar kan verder niets. Het zou pas echt verschil maken als een robot dingen kan als een bed opmaken. Maar daar zijn we nog heel erg ver vandaan. Veel mensen hebben hun focus op AI [*artificial intelligence*, kunstmatige intelligentie], dat is heel populair. Maar de grote uitdagingen liggen echt in de fysieke ontwikkeling van robots.

### Lage acceptatiegraad

Acceptatie van nieuwe technologieën in de praktijk is niet vanzelfsprekend en hangt onder meer af van de behoeften van gebruikers en van de mogelijkheden voor inbedding in sociale en professionele praktijken. Uit de verkenning van Jester

Strategy blijkt dat er in de zorg uiteenlopende wensen en verwachtingen bestaan. Zorgbestuurders zijn bijvoorbeeld enthousiast over de inzet van sociale robots, terwijl medewerkers en cliënten er minder in zien. Cliënten hebben volgens het rapport liever slimme medicijndispensers of sensoren voor incontinentie (slimme luiers) en voor vallen en dwaaldetectie.<sup>60</sup>

Niet altijd is duidelijk wat de meerwaarde van een robot voor de zorg is. Er is veel onderzoek gedaan naar het functioneren van zeehond Paro.<sup>38,39,64,65,66,67,68,69,70,71,72</sup>

Uit sommige studies kwam naar voren dat ouderen zich door Paro minder eenzaam voelen en dat ze zich emotioneel verbonden voelen met de knuffelrobot. Andere studies laten daarentegen geen significant verschil zien. Veel studies zijn uitgevoerd zijn methodologisch wankel, bijvoorbeeld doordat de omvang van de onderzoekspopulatie te beperkt is. Uit een systematische review van literatuur over de impact van knuffelrobots in verpleeghuizen door Abbott et al., blijkt dat ze potentieel positieve gevolgen kunnen hebben (vermindering van eenzaamheid en agitatie). Uit de review blijkt echter vooral dat de onderzoeken van lage kwaliteit zijn en een korte termijn beslaan.<sup>33</sup> Veel zorgverleners die ervaring hebben met het gebruik van knuffelrobots, melden dat de nieuwigheid er na enkele weken tot maanden vanaf is voor de patiënten of cliënten. Ook melden ze dat de inzet van een knuffelrobot extra handelingen met zich meebrengt: in de praktijk is het de zorgverlener die de robot

oplaadt en aanbiedt aan de patiënt of cliënt.

Een soortgelijke praktijkervaring wordt in de verkenning van Jester Strategy beschreven met bewegingsrobot Zora, die veel tijd en training vergt van de zorgverlener:

De complexiteit van bediening en daardoor benodigde begeleiding bij het werken met Zora kost veel tijd. Tijd die medewerkers niet hebben omdat hier geen prioriteit aan wordt gegeven of omdat ze geen affiniteit hebben met technologie. De organisatie heeft momenteel niet de ruimte de middelen vrij te maken om de robot breder in te zetten, waardoor Zora nu slechts eens per week bij één cliënt komt in plaats van vele malen bij vele cliënten.<sup>62 p21</sup>

Deze voorbeelden illustreren dat technische mogelijkheden of beperkingen alleen niet doorslaggevend zijn in acceptatie van nieuwe technologie. De inbedding in sociale en professionele praktijken is minstens zo belangrijk. Om een robot van toegevoegde waarde te kunnen laten zijn, is het van groot belang om te investeren in voorbereiding, evaluatie, en scholing van medewerkers. De omgang met robots en andere technologieën vraagt om nieuwe en andere (digitale) vaardigheden van zorgverleners. Indien hier te weinig aandacht voor is, kan dat leiden tot negatieve ervaringen. Dat hoeft dan niet zozeer iets te zeggen over de robot zelf, maar meer over de manier waarop de implementatie is begeleid. Met zorgvuldige begeleiding kan worden voorkomen dat robots na een paar weken niet meer

worden gebruikt in de kast belanden. Uiteraard biedt dit geen oplossing voor het laten slagen van kwetsieuzere robots. Maar zonder zorgvuldige scholing en voorbereiding op de omgang met zorgrobots is kans van slagen sowieso klein.

### **Clïentperspectief uit de gehandicaptenzorg (Philadelphia)**

Zorgorganisatie Philadelphia biedt ondersteuning voor mensen met een beperking. Sinds ruim drie jaar verkent Philadelphia de mogelijkheden van sociale zorgrobots. De Japanse humanoïde robot Pepper is door Philadelphia volledig aangepast aan de doelgroep. Deze aangepaste versie heet Phi. 1.900 cliënten van de zorgorganisatie hebben reeds kennisgemaakt met Phi, 10 cliënten hebben Phi twee weken te logeren gehad. Hierbij werd Phi aangepast aan de individuele eigenschappen en behoeften van de betreffende cliënt.

Het robotteam van Philadelphia doet exploratief en ervaringsgericht onderzoek naar de ervaringen met de robot. Uit de evaluatie van Philadelphia blijkt dat sociale robots cliënten kunnen ondersteunen bij zelfstandigheid. Phi herinnert cliënten bijvoorbeeld aan medicatiegebruik, persoonlijke verzorging of huishoudelijke taken. Opvallend is dat cliënten aangeven dit van begeleiders soms opdringerig te vinden, terwijl ze de herinneringen van Phi als prettig ervaren. Ook geven cliënten aan dat Phi helpt bij de invulling van de dagen het aanhouden van een dagritme. En cliënten vinden de robot erg leuk en beschouwen haar als maatje: het is gezellig als Phi komt logeren. Verder zijn er aanwijzingen dat Phi cliënten kan ondersteunen bij de ontwikkeling van communicatieve en sociale vaardigheden en het onderhouden van contacten.<sup>73</sup>

### **Clïentperspectief uit de ouderenzorg (Beweging 3.0)**

Zorgorganisatie Beweging 3.0 biedt zorg aan ouderen. Activiteitscoach Susan Bonnacroy vertelt in een interview met het CEG over de ervaringen met knuffelrobots (honden en katten) op de psychogeriatrische afdelingen in een woonzorgcentrum (mensen met dementie). Ongeveer drie jaar geleden zijn de knuffelrobots aangeschaft binnen het programma Waardigheid en Trots. Bonnacroy geeft aan dat bewoners het prettig vinden om met de knuffelkat op schoot te zitten of deze vast te houden. De robot begint te spinnen alshij geaaid wordt. Dat geeft een gevoel van welbehagen, geborgenheid, herkenbaarheid en plezier. De knuffelrobot kan voor bewoners rustgevend werken, maar soms ook juist activeren. Bonnacroy ziet dat de knuffelrobots ook voor interactie tussen personen zorgen, zowel tussen de bewoners onderling als tussen bewoners en zorgmedewerkers of familie. Een bewoner loopt bijvoorbeeld wleens met haar rollator door het gebouw, met (soms meerdere) robothondjes en –katjes. Dat geeft een aanknopingspunt voor een gesprek(je) met anderen in de gang. Ook als de robotknuffel in een groep op tafel wordt gezet leidt dit tot gesprekken tussen bewoners. Verder kunnen de knuffelrobots helpen bij interactie met kinderen. Wanneer opa of oma een robotknuffel heeft is voor kleinkinderen de drempel om op bezoek te gaan wat lager. Het zorgt voor een gespreksonderwerp en ze kunnen meedoen in het spel met de knuffelrobot.

## **4.3 Ontwikkel- en implementatieproces**

Hoewel er goede voorbeelden zijn, blijken zorgrobots in de praktijk niet altijd goed aan te sluiten bij vragen van zorgontvangers of zorgverleners. Bij de ontwikkeling en bij de implementatie is

aandacht nodig voor de gebruikers.<sup>14,51,74,75</sup>

### **Market pull in plaats van technology push**

De ontwikkeling van nieuwe digitale toepassingen wordt nogal eens aangedreven door technologische ontwikkelingen (technology push) en niet door een duidelijke vraag uit 'de markt' (market pull). Bij technology push wordt de technologie gepresenteerd als oplossing voor een mogelijk probleem. Dat levert apparaten op die niet altijd even goed aansluiten bij de dagelijkse zorgpraktijk. Als ontwikkelaars geen duidelijke doelgroep voor ogen hebben, of niet aan de voorkant uitvoerig in gesprek gaan met de gebruikers, gaan ze uit van hun persoonlijke aannames. De oplossing kan dan op afstand staan van de daadwerkelijke behoeften en/of problemen uit de praktijk. Als gebruikers niet voldoende betrokken worden bij de ontwikkeling van zorgtechnologie, heeft het in de praktijk geen toegevoegde waarde, voor de zorgverlener noch voor de zorgontvanger.

### **Ruimte om door te ontwikkelen**

Om ervoor te zorgen dat zorgrobots aansluiten op de praktijk is onderzoek nodig en een zorgvuldig ontwerpproces, met inachtneming van de behoeften en waarden van gebruikers (zorgverleners en de zorgontvangers).<sup>76</sup> Maar ook daarna, als de robot in de praktijk wordt ingezet, moet voortdurend getoetst worden of het wel werkt. Ontwikkelaars proberen zich voor te stellen hoe de relatie tussen de

zorgrobot en de gebruikers uit zal pakken, maar dat is onvoorspelbaar. Die onvoorspelbaarheid is inherent aan innovatie. De technologie zorgt namelijk voor een nieuwe en dynamische interactie.<sup>77</sup>

Dat betekent dat zorgrobots steeds opnieuw getest moeten worden in de praktijk, zodat ze steeds opnieuw aangepast kunnen worden op basis van de opgedane ervaringen. Wanneer een zorgrobot wordt ingezet is er dus geen sprake van de implementatie van een 'af' product, er is sprake van een doorlopende ontwikkeling. Via co-creatie kunnen diverse partijen in dialoog werken aan zinvolle ontwikkeling en inzet van technologie. Living labs - samenwerkingsverbanden die werken aan een innovatieve oplossing in een levensechte setting - kunnen daar een belangrijke bijdrage aan leveren. Er bestaan in Nederland verschillende living labs waarin hogescholen, universiteiten, kennis- en zorginstellingen, bedrijven, zorgverzekeraars en patiënten/cliënten experimenteren met zorgtechnologie.

### Onderzoek naar effecten

Veel onderzoeken naar de effecten van robots op zorgsituaties, beslaan een relatief korte termijn (enkele maanden). Om iets te weten te komen over lange termijneffecten van de inzet van zorgrobots is kwalitatief hoogstaand hybride onderzoek nodig, dat veel langere periodes omvat. Het is ook van belang om de introductie van nieuwe technologie te volgen met een open vraagstelling.

De zorgrobot is niet af als hij van de band rolt. Op basis van ervaringen van gebruikers wordt hij doorontwikkeld. Die hebben vaak verschillende behoeften en waarden. De manager wil misschien efficiëntere zorg, de verpleegkundige wil goede zorg voor haar patiënten en de patiënt ziet de robot vooral als maatje. Hoe die waarden zich tot elkaar gaan verhouden is de uitkomst van een proces van uitproberen en herschikken. Daarom is het van belang het gebruik van nieuwe technologie voor langere tijd te volgen.

Pols oppert daarvoor bijvoorbeeld een onderzoeksvorm waarbij onderzoekers de gebruikers volgen en met flexibele methoden analyseren welke waarden vorm krijgen in het omgaan met nieuwe apparaten, met een minimum aan verstoring door de onderzoekers.<sup>78</sup>

### 4.4 Verwachtingen voor de toekomst

Het RIVM voorspelt in de Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV) dat robotisering zal doorzetten.<sup>61</sup> Ook PWC stelt op basis van een online enquête die ruim 11.000 mensen uit twaalf landen hebben ingevuld in 2016, dat er groeiend enthousiasme is om kunstmatige intelligentie en robotica toe te laten in het domein van zorg. Volgens de enquête is het vertrouwen in de technologie van vitaal belang voor de acceptatie, en moet *the human touch* een belangrijk onderdeel van zorg blijven.<sup>79</sup> De vraag is op welke gebieden behoefte bestaat aan het overdragen van taken aan zorgrobots, en wat in de toekomst technisch mogelijk zal

zijn. De huidige zorgrobots zijn misschien niet het antwoord op de zorgvragen van nu, maar er zijn functies die behulpzaam kunnen zijn.

Volgens het RIVM zouden toekomstige zorgrobots vooral hulp moeten bieden bij algemene dagelijkse levensverrichtingen, zoals opstaan en naar bed gaan, eten en drinken, wassen en toiletbezoek.<sup>61</sup> Ook de geïnterviewden verwachten dat zorgrobots in de toekomst voornamelijk hulp bieden bij toiletgang, tillen en steunkousen aantrekken. Op sociale robots zouden mensen op den duur wellicht uitgekeken kunnen raken. Zorgverleners krijgen mogelijk meer tijd voor persoonlijk contact als zorgrobots echt kunnen ondersteunen bij fysieke taken. De zorgverlener moet nu voor het gros van de handelingen die robots uitvoeren nog wel aanwezig zijn, blijkt uit pilots.<sup>61</sup>

Geïnterviewden geven verder aan dat er wellicht meer toekomst zit in het slimmer maken van de woonomgeving dan in de robotmaatjes. Veel mensen hebben nu al technologieën in huis die ook voor de zorg gebruikt kunnen worden, zoals smartphones, tablets en digitale assistenten (zoals Alexa van Amazon). Doordat de kosten hiervan relatief beperkt zijn, is dat een redelijk toegankelijke vorm van zorgtechnologie. Verder noemen geïnterviewden slimme speakers, telepresentie en de verbinding van diverse apparaten aan elkaar zodat huizen slimmer worden (Internet of Things).

# 5 Impact op zorgwaarden

Technologische ontwikkeling zorgt ervoor dat robots in potentie steeds meer kunnen bijdragen aan goede zorg. Maar die mogelijkheden kunnen op gespannen voet staan met waarden die belangrijk zijn voor goede zorg. De inzet van zorgrobots heeft bijvoorbeeld gevolgen voor de relatie tussen zorgverlener en zorgontvanger. En als zorgrobots steeds meer gevoelige data verzamelen, kan dat gevolgen hebben voor de privacy van zorgontvangers en zorgverleners. Ook de rechtvaardige verdeling van de middelen voor de zorg kan onder druk komen te staan als robots steeds geavanceerder worden en daardoor mogelijk niet voor iedereen toegankelijk.

## 5.1 Waarden van zorgtechnologie

Het is van belang om waarden van zorg mee te nemen bij de ontwikkeling en inzet van technologische toepassingen zoals robotica.<sup>14,51,74,75,80</sup> Wallach et al stellen: "Systemen en apparaten belichamen altijd waarden, ongeacht of mensen dit willen. Het negeren van waarden in technologie, impliceert het risico lopen dat hun koers wordt overgelaten aan toeval of een andere kracht."<sup>36 p39</sup>

Robots kunnen op den duur wellicht zorgtaken uitvoeren als eten geven, medicijnen rondbrengen en wassen, maar daarmee kunnen ze nog niet goed zorgen.

Zorgen gaat immers verder. De zorgpraktijk is waardengeladen: bij goede zorg spelen ook zorgzaamheid, waardigheid, respect, wederkerigheid, (omgaan met) afhankelijkheid en betekenisvol contact een centrale rol.

Joan Tronto beschrijft in haar zorgethiek een proces van vijf aparte maar onderling verbonden fasen van zorgen:

1. *caring about* - betrokkenheid, signaleren dat iemand zorg nodig heeft;
2. *taking care of* - verantwoordelijkheid nemen voor de zorgbehoefte;
3. *care-giving* - zorg verlenen, de praktische zorghandeling verrichten om aan de zorgbehoefte te voldoen;
4. *care-receiving* - het perspectief van de ontvanger: was de zorg voldoende, heeft het geholpen?;
5. *caring with* - de zorgbehoeften en de manieren waarop hieraan wordt voldaan moeten consistent zijn met democratische verplichtingen tot rechtvaardigheid, gelijkheid en vrijheid.

Volgens Tronto beschrijven deze fasen een ideaal van een geïntegreerde, goed uitgevoerde, zorgzame daad. Goede zorg gaat over al deze aspecten.<sup>81,82</sup> Een zorgrobot kan wel een praktische zorghandeling uitvoeren (fase 2), maar als

de inzet van zorgrobots betekent dat de zorg wordt versmald tot alleen dat onderdeel, zou dat volgens het CEG een ongewenste verschraving van de zorg zijn.

## 5.2 Betekenisvol contact

Betekenisvol contact is essentieel voor welzijn en kwaliteit van leven en daarom een belangrijk onderdeel van zorg, zeker in de langdurige zorg. Het Kwaliteitskader voor Verpleeghuiszorg en het Kwaliteitskader Gehandicaptenzorg (2017-2022) stellen menselijk contact centraal. Beide kaders stellen dat de kwaliteit van zorg mede wordt bepaald door de (kwaliteit van de) relatie tussen cliënt en zorgverleners.<sup>83,84</sup>

### Minder contact

Bij sociale robots bestaat de kans dat de robot wordt gebruikt als rechtvaardiging om iemand langer alleen te laten: "Maak je geen zorgen om oma, zij kan toch met de robot praten".<sup>52</sup> Maar ook de inzet van zorgrobots voor fysieke taken zoals tillen, dragen of zelfs schoonmaken, kan ten koste gaan van sociale interactie tussen een menselijke zorgverlener (of schoonmaker) en de zorgontvanger. Die simpele taken kunnen namelijk juist een gevoel van verbondenheid geven tussen zorgontvangers en zorgverleners.<sup>52</sup>

Ook Sparrow en Sparrow wijzen op het belang van menselijk sociaal contact (zowel verbaal als non-verbaal) voor het welzijn van mensen. Bij veel ouderen is menselijk contact volgens hen vaak al minimaal. Elke vermindering zou volgens hen niet verdedigbaar zijn.<sup>23,85</sup>

Wallach en Allen erkennen dat veel mensen zorgrobots als schamele vervanging voor menselijk gezelschap beschouwen. De inzet ervan kan volgens hen worden gezien als een symptoom van het feit dat de samenleving niet in staat is om de emotionele behoeften van ouderen en mensen met een beperking te vervullen. Maar als een maatschappij niet bereid is of niet in staat is om te voorzien in de behoeften aan menselijk contact in de zorg: zijn sociale zorgrobots misschien beter dan niets?<sup>36</sup> Als er een tekort aan zorgverleners dreigt, is het dan moreel onjuist om zorgrobots in te zetten om (kwalitatief goede) zorg te behouden of bevorderen?

Voortdurend verschillende zorgverleners over de vloer krijgen voor diverse zorgtaken is ook niet prettig. Een vermindering daarvan met behulp van technologie zou juist welkom kunnen zijn. En het klikt niet áltijd goed tussen zorgverlener en zorgontvanger, niet iedere aanraking is aangenaam. In die zin is menselijke zorg idealiter wel, maar niet per definitie prettig. En dus is niet iedere

vervanging van een menselijke taak (en dus contact) door een robot verkeerd.

Sharkey en Sharkey bestempelen het volledig ontnemen van menselijk contact door de inzet van robots als onethisch en zelfs wreed.<sup>52,86</sup> Dergelijke beelden kunnen de dialoog over robotisering polariseren. Er is namelijk nog helemaal geen sprake van het volledig ontnemen van menselijk contact, en dat gaat misschien ook nooit gebeuren. Het is wel belangrijk alert te blijven op de vraag: wat is voldoende menselijk contact? Het Rathenau Instituut pleit daarom in deze tijd van robotisering voor een nieuw mensenrecht: het recht op betekenisvol menselijk contact.<sup>87,88</sup>

### Meer contact

De inzet van zorgrobots kan ook leiden tot meer menselijk contact, zoals tussen zorgontvangers onderling. Deze informele steunende contacten zijn ook betekenisvol en gelijkwaardiger dan professionele contacten. Pols en Moser beschrijven een casus van een oudere bewoonster van een verpleeghuis die wat verlegen is en weinig contact met anderen heeft. Met haar robothondje Aibo komt zij graag naar de gemeenschappelijke ruimte, waar de andere bewoners haar benaderen en contact maken en meedoen in het spel met het robothondje. In deze casus faciliteert de robot juist het contact met andere mensen.<sup>48</sup>

Ook de voorbeelden van Philadelphia (gehandicaptenzorg) en Beweging 3.0 (ouderenzorg) die in het vorige hoofdstuk zijn beschreven, maken duidelijk dat zorgrobots een aanleiding kunnen zijn voor contact met anderen. Overigens volgt uit de evaluatie van Philadelphia ook dat cliënten robot Phi als maatje beschouwen. Ze zien het contact met de robot zelf dus ook als betekenisvol.<sup>73</sup>

Voor het stimuleren van betekenisvol contact tussen mensen en het oplossen van eenzaamheidsproblematiek zijn ook buiten de technologie om goede oplossingen denkbaar. Zo verwijst robotethicus Van Wynsberghe naar het voorbeeld waarbij studenten tegen een lage huurprijs onder een dak met ouderen wonen en praatjes maken, wandelen of helpen met maaltijden.<sup>b</sup>

### Robot als vervanger of als extraatje?

De vrees dat de inzet van sociale zorgrobots leidt tot een afname van menselijk contact komt voort uit het idee dat ze mensen of menselijke zorgverleners zullen vervangen. De robots die op dit moment worden ingezet, hebben niet zozeer als doel mensen te vervangen, maar juist te ondersteunen. In die zin bieden ze geen economisch voordeel of oplossing voor een tekort aan zorgverleners. Wel kunnen ze van toegevoegde waarde zijn.

<sup>b</sup> Zie ook het artikel van Elings, "Op kamers tussen de ouderen: 'een win-winsituatie' <sup>89</sup>



### 5.3 Waardigheid

Wat doet het met de waardigheid van zorgontvangers als ze door een robot worden opgetild en niet door een mens, of als ze worden gestimuleerd interactie aan te gaan met iets wat beschouwd zou kunnen worden als geavanceerd speelgoed?

#### Objectivering

In een onderzoek naar de betekenis van waardigheid stellen Schmidt et al. dat mensen zich in hun waardigheid voelen aangetast als ze zich als object of als kind behandeld voelen.<sup>90</sup> Robots die zijn ontworpen om menselijke taken over te nemen als eten geven en tillen, kunnen de zorgontvanger het gevoel geven behandeld te worden als objecten,<sup>52</sup> als objecten die 'problematisch zijn en technologisch opgelost kunnen worden', in de woorden van het Rathenau Instituut.<sup>26</sup>

Dit heeft te maken met het punt dat zorgen meer inhoudt dan de praktische uitvoering van de zorghandeling alleen. Het bestaat uit verschillende fasen waarbij de zorgverlener de zorgontvanger steeds erkent als persoon door te signaleren wat hij nodig heeft, daar verantwoordelijkheid voor te nemen en na te gaan of het voldoende was. Een zorgrobot kan dat niet, die heeft geen oog voor wat de zorghandeling met de zorgontvanger doet.

Aan de andere kant kan de inzet van robots zorgontvangers wel een groter gevoel van zelfredzaamheid geven, of een groter gevoel van controle. Dat blijkt bijvoorbeeld uit studies naar acceptatie

van robots voor ondersteuning bij intieme handelingen zoals douchen en baden of toiletbezoek.<sup>91</sup>

#### Infantilisering en misleiding

In 2002 betoogde Sparrow dat de relaties van ouderen met robotdieren zouden zijn gebaseerd op het bewust of onbewust verwarren van de robot met een echt dier:

Om te kunnen profiteren van het bezit van een robothuisdier, moeten [ouderen] zichzelf systematisch misleiden met betrekking tot de werkelijke aard van hun relatie met het dier. Het vereist een sentimentaliteit van een moreel deprimerende aard. [...] Het ontwerp en de fabricage van dergelijke robots is onethisch, voor zover het dit vooronderstelt of aanmoedigt.<sup>92</sup>

Het is de vraag of de relatie met het robotdier echt is gebaseerd op het (on)bewust *verwarren* van de robot met een echt dier. Bij de huidige robots is het overduidelijk dat het om een 'nepbeest' gaat. Is er dan sprake van misleiding? Mensen zijn goed in staat te 'interacteren' met een object of fictieve personages, zonder daadwerkelijk te denken dat er ooit sprake zou kunnen zijn van een wederkerige relatie. Veel mensen bedanken Siri voor de hulp of hebben ooit een virtueel huisdier zoals Tamagotchi verzorgd.

Borenstein en Pearson stellen dat diverse vormen van robotisering of kunstmatige intelligentie inderdaad zijn ontworpen om mensen te misleiden. Zij vragen zich af in hoeverre dit problematisch is. De

fundamentele vraag is volgens hen: is het vertellen van de waarheid altijd noodzakelijk voor menselijk floreren?<sup>93</sup> Uiteraard is hier een onderscheid relevant tussen zorg voor mensen met een lichamelijke beperking of voor mensen met een (zwaar) verstandelijke beperking of dementie. Het is de vraag in hoeverre de 'waarheid' er nog wezenlijk toe doet als de leefwereld van een persoon vrijwel niet meer is gerelateerd aan de werkelijkheid. In dat geval kan het verbeteren van het welzijn van de patiënt de misleiding mogelijk rechtvaardigen.<sup>94</sup>

#### Misleiding of waardevolle interactie met een nepbeest? Twee voorbeelden

Xenia Kuiper vertelt aan het CEG dat verstandelijke beperkte cliënten bij Philadelphia goed doorhebben dat robot Phi een apparaat is. Hoewel cliënten zich ervan bewust zijn dat Phi niet echt is en dat er geen werkelijke interactie bestaat, vinden zij het toch gezellig als Phi er is. Susan Bonnecroy geeft aan dat mensen met dementie bij Beweging 3.0 soms wel en soms niet doorhebben dat de robotknuffels nep zijn. Een bewoner die het doorheeft vindt het toch erg leuk en zegt regelmatig: 'Wat een schatje hè. Ik weet dat hij niet echt is, maar ik vind hem wel lief.' Andere bewoners denken (misschien) dat de knuffelrobots echt zijn en geven ze eten, zingen liedjes voor ze en praten tegen ze.

### 5.4 Autonomie en (on)afhankelijkheid

De inzet van zorgrobots kan de autonomie van zorgontvangers versterken, maar ook beperken- afhankelijk van hoe ze zijn geprogrammeerd en hoe ze worden gebruikt.

## Versterken

De veronderstelling is dat een zorgrobot de autonomie van ouderen of mensen met een beperking kan versterken, doordat de zorgontvanger minder afhankelijk wordt van verzorgers en langer zelfstandig thuis kan blijven wonen. Ondersteund door een zorgrobot zou de zorgontvanger bijvoorbeeld zelf kunnen bepalen of en wanneer hij of zij een maaltijd wil nuttigen of steunkousen wil aantrekken. Zorgrobots zouden er in die zin aan kunnen bijdragen dat ouderen of mensen met een beperking zelf keuzes kunnen maken over hoe de dag in te delen. Dat kan tevens bevorderlijk zijn voor de communicatie en interactie met de omgeving en bijdragen aan relaties met anderen.<sup>93</sup> Dit geldt voor mensen met lichamelijke beperkingen of mensen met een licht cognitieve beperking. Voor mensen die niet (meer) bekwaam zijn biedt dit geen oplossing.

## Beperken

Zorgrobots kunnen er ook voor zorgen dat zorgontvangers zich juist niet versterkt voelen in hun autonomie. Een ontwikkelaar kan robots zo programmeren dat ze mensen sturen om volgens een bepaalde manier te handelen. Daar liggen vaak aannames aan ten grondslag over hoe de zorgsituatie eruit moet zien. Een robot kan bijvoorbeeld aansturen op gezonde keuzes, vanuit de aanname van de ontwikkelaar dat dat de beste keuze is voor de zorgontvanger. Maar daarmee

ontneemt hij de zorgontvanger de vrijheid om zelf een keuze te maken en volgens eigen waarden en gebruiken te leven. Als een robot bijvoorbeeld blijft herhalen dat het tijd is om iets te eten, is het voor de zorgontvanger mogelijk lastig om te weigeren. Een menselijke zorgverlener is meer flexibel en kan de situatie inschatten en uitzonderingen maken als dat het welzijn van de zorgontvanger vergroot: zoals een glaasje advocaat als er wat te vieren is – ook al is dat geen gezonde keuze. Een robot kan die keuzes niet maken.

## Wie maakt de keuzes?

De European Group on Ethics in Science and New Technologies schrijft dat robots de vrijheid van mensen niet mogen beperken. "Zelfstandige robots moeten altijd het recht van mensen eerbiedigen om zelf te kiezen of, wanneer en hoe ze beslissingen en acties aan [de robot] willen delegeren."<sup>25</sup> Sharkey en Sharkey geven aan dat een balans gevonden moet worden tussen hoeveel autonomie of controle een zorgontvanger krijgt en hoeveel de robot te zeggen heeft. Moet de zorgrobot ouderen mobiel maken of juist beschermen? Er is volgens hen een delicaat evenwicht tussen het verbeteren van het (psychologisch) welzijn van ouderen door ze meer onafhankelijk van anderen te maken, en het beschermen van hun (fysieke) welzijn door ze te beschermen tegen (potentiële) schade. Het programmeren van al te beschermende robots kan leiden tot autoritaire robots.<sup>52</sup>

Dit roept de vraag op: wie maakt die keuzes? Volgens Borenstein en Pearson mag een robot alleen keuzes maken voor een zorgontvanger als deze daar zelf niet meer toe in staat is.<sup>93</sup> Het CEG ziet dit anders: juist als een persoon zelf niet (meer) in staat is om (weloverwogen) keuzes te maken, is het de vraag of een robot dit dan wel zou mogen doen. Zorgrobots kunnen ondersteunen bij het uitvoeren van taken, maar de keuze voor *wat* voor zorg verleend wordt en *hoe* is volgens het CEG aan menselijke zorgverleners, familieleden (en cliënten als deze hiertoe in staat zijn). Veel mensen zijn empathisch en in staat om zich aan te passen aan situaties, kunnen inschatten in wat voor bui een persoon is en hoe het die dag gaat, en kunnen inspelen op de specifieke en onvoorspelbare verlangens en behoeften van personen.

## 5.5 Privacy

Er zijn steeds meer technologieën die de persoonlijke levenssfeer binnendringen (in huis en in het dagelijks bestaan) en die verzamelen steeds vaker en steeds meer data over gezondheid, en fysiek en mentaal welbevinden en persoonlijke uitwisselingen.<sup>95</sup>

## Gevoelige informatie van zorgontvangers

Zorgrobots kunnen bijvoorbeeld gevoelige informatie opslaan over wanneer en waar zorgontvangers opstaan, eten, zich wassen, naar het toilet gaan, slapen of lichamelijk actief zijn. Ook vertellen

cliënten soms verhalen en geheimen aan hun robotmaatjes. Robots kunnen worden uitgerust met spraak- en gezichtsherkenning en kunnen emoties detecteren. Met behulp van kunstmatige intelligentie kunnen ze patronen herkennen in grote hoeveelheden data. Op die manier leren ze beelden zeer snel classificeren (*deep learning*). Er zijn nog grote stappen nodig om robots te laten begrijpen wat het betekent als een bepaalde gezichtsuitdrukking thuishoort in de set 'verdrietig'. Maar ondertussen kunnen gegevens wel worden gemeten en opgeslagen. Het verzamelen van data over het dagelijks leven en het fysieke en mentale welzijn kan in strijd zijn met het recht op eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer (privacy), zeker als niet duidelijk is wat er met die gegevens gebeurt.

### Monitoring werknemers

Ook de zorgverlener kan worden gemonitord door een zorgrobot, bijvoorbeeld via een camera of microfoon. Dat heeft implicaties voor het dagelijks werk en de waardering van taken. Zeker naarmate een robot meer gegevens verzamelt, kunnen nieuwe vormen van toezicht en controle ontstaan op het handelen van de zorgverlener en de praktijk waarin zorg wordt verleend. Wat betekent dit voor het vakmanschap van de zorgverlener en het vertrouwen in diens professionaliteit?

### Verantwoord datagebruik

Veel zorginstellingen die met robots werken zijn nog op zoek naar manieren

voor veilig en verantwoord datagebruik. Daarbij moet een afweging worden gemaakt tussen enerzijds privacy en controle over data en anderzijds de behoefte aan een zinvolle, op het individu aangepaste en efficiënte inzet van de robot. Xenia Kuiper vertelt aan het CEG dat Phi en de andere robots bij Philadelphia worden 'gestript' (leeggehaald) en voorzien van eigen software. Philadelphia gebruikt geen spraakherkenning en registreert alleen antwoorden die de verstandelijke beperkte cliënten op de tablet aanklikken. De microfoons van de robot zijn uitgeschakeld. Cliënten die uitgebreid tegen Phi praten en geheimen delen met de robot worden dus niet afgeluisterd. Via geluidssensoren kan Phi wel reageren en zo de persoon 'aankijken'.

In het geval van Phi wordt dus zorgvuldig met data omgegaan. Toch is dit volgens het CEG een punt waar afspraken over gemaakt moeten worden, zeker omdat veel robots buiten Europa worden ontwikkeld en er in het land van herkomst andere regels met betrekking tot privacy kunnen gelden (of minder waarde aan privacy kan worden gehecht). Verschillende organisaties hebben geopperd dat er een recht moet worden vastgelegd om niet te worden gemeten, geanalyseerd of gecoacht en om online profilering, tracking en beïnvloeding te kunnen weigeren.<sup>25,87</sup> Het CEG onderschrijft dit.

### Transparantie van algoritmes

Er is veel discussie over de ethiek van algoritmen in toepassingen van

kunstmatige intelligentie.<sup>96</sup> Het CEG stelde in 2018 dat de inzet van zelflerende medische expertsystemen in de zorg ethische vragen oproept. De systemen zijn niet transparant waardoor niet altijd duidelijk is welke doelen worden nagestreefd en welke normen daarbij worden gehanteerd.<sup>97</sup> Datzelfde geldt voor zorgrobots die worden uitgerust met zelflerende systemen. Het risico bestaat dat algoritmes worden ingezet die niet controleerbaar en niet navolgbaar zijn, waardoor niet duidelijk is op basis van welke informatie een beslissing wordt genomen. Hoe is in dat geval bijvoorbeeld uit te sluiten dat een zorgrobot mensen discrimineert?

Verschillende organisaties wijzen op het belang van richtlijnen voor transparantie en verantwoording over algoritmen en automatische gegevensverwerking.<sup>25,98,99,100,101</sup> Zo pleit bijvoorbeeld de Raad voor Volksgezondheid en Samenleving voor specifieke aandacht voor kunstmatige intelligentie in zorgopleidingen, voor het leren omgaan met het doorgronden van algoritmen en met interacties tussen mens en machine.<sup>102</sup>

## 5.6 Rechtvaardigheid

In hoeverre is zorg door robots bereikbaar voor degenen die het nodig hebben? Zorgrobots zijn vooralsnog beperkt inzetbaar, enerzijds doordat ze duur zijn, anderzijds doordat de toepassingen vaak nog experimenteel zijn. Hoe ziet een gelijke verdeling van de kansen en risico's van nieuwe technologieën eruit? In

hoeverre draagt robottechnologie bij aan de al bestaande kloof tussen de *have's* en de *have nots* in de samenleving?

Wat kost een zorgrobot?

De prijzen voor zorgrobots variëren enorm, mede afhankelijk van de functionaliteiten uiteraard. Een paar voorbeelden:

- Bloempotrobot Tessa en een bijbehorend jaarabonnement kosten samen zo'n € 800 per jaar.
- De prijs van knuffelzehond Paro ligt rond de € 6.000.
- Robothondje Aibo wordt op de Amerikaanse markt aangeboden voor \$2.899.
- Phi – humanoïde robot Pepper die speciaal op maat gemaakt is voor Philadelphia - kost € 25.000.
- De prijs van robotkat of -pup Joy for All ligt tussen € 100 en € 200.

Net zo goed als niet altijd duidelijk is voor welk probleem de ontwikkelde zorgrobots een oplossing moeten bieden, is ook niet duidelijk wie er de vruchten van plukken. De prijs bepaalt deels of de zorgrobots worden verkocht als zorgproduct of als consumentenproduct, en voor welke consumenten de zorgrobots toegankelijk zijn. Worden robots ontwikkeld als elitetechnologie, slechts voor een handvol mensen bereikbaar – of juist voor de minder bedeeden die zich niet de luxe van een menselijke verzorger kunnen veroorloven? De positionering van de zorgrobot raakt aan belangrijke waarden in de zorg, zoals solidariteit en wederkerigheid. De *European Group on Ethics in Science and New Technologies*

pleit daarom voor een wereldwijde inspanning voor gelijke toegang en een rechtvaardige verdeling van de voordelen van de robottechnologie tussen en binnen samenlevingen, om ervoor te zorgen dat iedereen in gelijke mate kan profiteren van technologieën die worden ontwikkeld met overheids geld.

Ook is het volgens de *European Group on Ethics in Science and New Technologies* van belang waakzaam te zijn op grootschalige en gedetailleerde dataverzameling.<sup>25</sup> Het verzamelen van gegevens over leefstijl kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat mensen met een ongezond leefstijl op minder begrip kunnen rekenen als ze ziek worden. Dat zou de solidariteit kunnen ondermijnen waar het zorgstelsel op is gebaseerd.

## 6 Lessen voor de toekomst

Robotisering in de langdurige zorg staat nog in de kinderschoenen. Zorgrobots die daadwerkelijk handen aan het bed kunnen bieden zijn er nog nauwelijks. Robots voor sociale interactie en cognitieve ondersteuning zijn nog beperkt in wat ze kunnen. Om met zorgrobots de kwaliteit van de langdurige zorg te verbeteren en eventueel het hoofd te kunnen bieden aan personeelstekort is verdere ontwikkeling nodig en meer onderzoek. Daarbij is blijvend aandacht voor praktijkervaringen van belang, in het bijzonder voor de gevolgen die de inzet van zorgrobots heeft voor waarden die belangrijk zijn in de zorg. Zorgen is meer dan alleen praktische zorgtaken uitvoeren. Het gaat ook over betrokkenheid, zorgzaamheid, waardigheid, respect, (omgaan met) afhankelijkheid en betekenisvol contact. Zorgrobots hebben invloed op die waarden – ook al dienen ze niet als vervanging van menselijke zorgverleners maar als toevoeging. De relatie tussen de zorgverlener en de zorgontvanger verandert namelijk door die toevoeging. Dit is een punt om voortdurend rekening mee te houden, bij de ontwikkeling en de inzet in de praktijk. Onderstaande lessen voor de toekomst kunnen volgens het CEG bijdragen aan een zorgvuldige, moreel verantwoorde ontwikkeling en inzet van zorgrobots.

### Experimentele karakter zorgrobots omarmen

Om te kunnen beoordelen of en in welke mate zorgrobots de kwaliteit van de zorg verbeteren is meer langetermijnonderzoek nodig. Daarbij is het van belang rekening te houden met het experimentele karakter van de inzet van zorgrobots. Het is nu eenmaal inherent aan technologische innovaties dat er lange tijd sprake is van 'werk in uitvoering'. Pas in de praktijk blijkt wat de bedoelde *en* onbedoelde effecten van zorgrobots zijn. Het is dus essentieel om de robots in nauwe samenspraak met de praktijk te ontwikkelen en ervaringen te gebruiken om ze telkens aan te passen. Dit voorkomt een *technology push*.

Bij het doorontwikkelen van de zorgrobots op basis van praktijkervaringen kunnen zogeheten *living labs* - samenwerkingsverbanden die werken aan innovatieve oplossingen in een levensechte setting - een belangrijke rol spelen. De overheid en in het verlengde daarvan onderwijsinstellingen zoals hogescholen, doen er volgens het CEG goed aan te (blijven) investeren in zulke *living labs*. De kennis die hiermee tot stand komt, kan worden verzameld en gedeeld.

### Mogelijkheden verkennen voor meer betekenisvol contact

Betekenisvol contact is essentieel voor welzijn en kwaliteit van leven en een belangrijk onderdeel van zorg, zeker in de langdurige zorg. Ook de kwaliteitskaders voor verpleeghuiszorg en gehandicaptenzorg stellen menselijk contact centraal. Robots kunnen menselijke taken op den duur wellicht overnemen. Het is niet wenselijk wanneer robots de mogelijkheid tot contact sterk verminderen, maar daar is op dit moment geen sprake van.

De huidige generatie zorgrobots is vooral gericht op het aangaan van contact met de zorgontvanger of het uitvoeren van bepaalde zorgtaken. Een volgende stap is de ontwikkeling van robots of andere e-healthtoepassingen die juist zijn gericht op het faciliteren van contacten tussen mensen. Ze kunnen bijvoorbeeld contact tussen zorgontvangers onderling stimuleren of dienen als aanknopingspunt voor gesprekken tussen zorgontvanger, zorgverlener en familie. Volgens het CEG verdient het aanbeveling de mogelijkheden te verkennen van zorgrobots die contacten tussen mensen faciliteren.



## Waken voor waardigheid zorgontvanger

Waardigheid en respect zijn belangrijke waarden in de (langdurige) zorg. Die waarden kunnen onder druk komen te staan als de zorgontvanger de inzet van een zorgrobot ervaart als objectiverend of infantiliserend. Dat hangt in sterke mate af van de context waarin de robot wordt ingezet en de relatie tussen de zorgverlener en de zorgontvanger. Het is daarom van belang om steeds per situatie te beoordelen wat de impact is op de waardigheid van de zorgontvanger.

## Autoritaire zorgrobots vermijden

Robots kunnen zorgontvangers helpen zelfstandiger te functioneren. Tegelijkertijd liggen aan de manier waarop robots geprogrammeerd zijn aannames van ontwikkelaars en programmeurs ten grondslag over hoe een goede zorgsituatie eruitziet. Dat kan juist beperkend of sturend werken. In hoeverre is er voor de zorgontvanger ruimte om te kiezen wat hij wil, met andere woorden: wie is de baas over de robot, is dat de zorgontvanger, de zorgverlener of de ontwikkelaar? Volgens het CEG moeten beslissingen over hoe de robot functioneert altijd worden genomen in overleg tussen de zorgontvanger (indien hiertoe in staat), zorgverleners en familie. Ontwikkelaars moeten robots dus zo programmeren dat dat de gebruikers ze kunnen aanpassen aan individuele behoeften.

## Zorgverleners scholen in inzet zorgrobots

Of zorgrobots bijdragen aan de kwaliteit van de zorg hangt niet alleen af van de robots zelf, maar ook van de manier waarop ze worden ingezet. Het vraagt specifieke kennis en vaardigheden van de zorgverleners. Het is daarom van belang dat onderwijsinstellingen en zorginstellingen in hun zorgopleidingen aandacht besteden aan nieuwe zorgtechnologieën. Het gaat dan niet alleen om de benodigde technische vaardigheden. Het is ook van belang dat zorgverleners leren kritisch te evalueren hoe de technologie de zorgsituatie verandert en hoe ze daarmee om kunnen gaan.

## Afspraken maken over verantwoord datagebruik

Zorgrobots kunnen gevoelige informatie van zorgontvangers en zorgverleners meten en opslaan. Dit kan in strijd zijn met het recht op eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer (privacy), zeker als niet duidelijk is wat er met die gegevens gebeurt. Het CEG benadrukt dat privacywetgeving van toepassing is. Overheid, ontwikkelaars en zorgaanbieders moeten daarbij afspraken maken om te waarborgen dat op verantwoorde wijze met de data die zorgrobots verzamelen, wordt omgegaan.

## Rechtvaardige verdeling zorgmiddelen waarborgen

De positionering van de zorgrobot raakt aan belangrijke waarden in de zorg, zoals

solidariteit en wederkerigheid. Worden zorgrobots ontwikkeld als elitetechnologie of juist voor de minder bedeelden die zich niet de luxe van een menselijke verzorger kunnen veroorloven? Het is van belang dat bij innovaties niet alleen gekeken wordt naar wat er mogelijk is met de nieuwste technologie, maar ook naar het doel van de zorg. Hoe kan (robot)technologie daaraan bijdragen en wie plukt daar de vruchten van?

Het is overigens de vraag of robots *het* antwoord zijn op behoeften uit de praktijk. Andere oplossingen, zoals slimme en ondersteunende woonomgeving kunnen wellicht meer bieden. Het is dus van belang dat aandacht voor de verdere ontwikkeling van robotica niet ten koste gaat van aandacht voor mogelijke lowtechoplossingen (of andere hightechoplossingen) voor de uitdagingen waar de zorg voor staat.

# Bijlage 1 Aanvraag signalement ethiek e-health

**Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport**

> Retouradres Postbus 20350 2500 EJ Den Haag

Centrum voor Ethiek en Gezondheid  
T.a.v. het Presidium  
Postbus 19404  
2500 CK DEN HAAG

**Directoraat Generaal  
Curatieve Zorg**  
Directie Geneesmiddelen en  
Medische Technologie

**Bezoekadres**  
Parnassusplein 5  
2511 VX Den Haag  
T 070 340 79 11  
F 070 340 78 34  
www.rijksoverheid.nl

**Inlichtingen bij**  
C. Hostmann  
Senior beleidsmedewerker  
T 070 3406788  
E c.hostmann@minvws.nl

**Kenmerk**  
1481495-187058-GMT

**Uw brief**

**Bijlage(n)**

*Correspondentie uitsluitend  
richten aan het retouradres  
met vermelding van de  
datum en het kenmerk van  
deze brief.*

Datum **15 FEB. 2019**  
Betreft Aanvraag signalement ethiek van e-health

Geachte Presidium,

Nieuwe informatie-technologische mogelijkheden in de zorg en de veranderende verhoudingen tussen patiënten en zorgverleners brengen ethische vragen met zich mee. Het is belangrijk om deze vragen in kaart te hebben en vervolgens acties te ondernemen die ervoor zorgen dat digitale zorg op een ethisch verantwoorde manier wordt gebruikt.


Het ministerie van VWS formuleert in samenwerking met het veld op verschillende plekken, zoals in de visie op data en visie op medische technologie, wat wordt verstaan onder ethisch verantwoorde digitale zorg. Gelet op de expertise van het Centrum voor Ethiek en Gezondheid is uw input hierbij gewenst. Zoals toegezegd aan de Tweede Kamer verzoek ik u daarom om bouwstenen aan te leveren voor een visie op ethiek van e-health.

Met interesse heb ik kennisgenomen van uw signalement over medische expertsystemen. Het signalement geeft een goed overzicht van de ethische vraagstukken die op dit gebied spelen.

Ik vraag u voor mij een analyse op te stellen van de ethische vraagstukken die een rol spelen bij drie verschillende vormen van e-health. Daarnaast vraag ik u om suggesties te doen voor oplossingsrichtingen voor de vraagstukken die u als meest urgent beschouwt. De vormen van e-health waar ik een signalement over vraag zijn (1) wearables en apps bij preventie, (2) robotisering in de langdurige zorg en (3) het gebruik van sensoren in de context van de Wmo. Zou u in het signalement het volgende in kaart willen brengen:

- Welke ethische vraagstukken spelen een rol?
- Welke ethische vraagstukken zijn het meest urgent?
- Welke verantwoordelijkheid hebben verschillende partijen (overheid, zorgaanbieder, fabrikanten, patiënten/consumënten)?
- Welke oplossingsrichtingen kunt u schetsen om te komen tot antwoorden op de meest urgente ethische vraagstukken?

Pagina 1 van 2



Bij elk van de onderwerpen vraag ik u om in ieder geval in te gaan op de onderwerpen data en algoritmen.

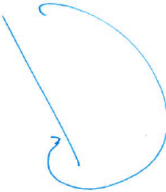
Voor de signalen stel ik een bijdrage van € 30.000,- ter beschikking. Dit bedrag wordt bij eerste supplettoire wet overgeboekt naar de Gezondheidsraad.

Graag hoor ik op welk termijn ik de signalen tegemoet kan zien.

Hoogachtend,

de minister voor Medische Zorg  
en Sport,

Bruno Bruins



**Directoraat Generaal  
Curatieve Zorg**  
Directie Geneesmiddelen en  
Medische Technologie

**Kenmerk**  
1481495-187058-GMT

Pagina 2 van 2

# Bijlage 2 Samenstelling CEG-presidium en commissie

## CEG-Presidium

- Prof. dr. M. Bussemaker, voorzitter Raad voor Volksgezondheid en Samenleving
- Prof. dr. B.J. Kullberg, voorzitter Gezondheidsraad
- Prof. dr. M.H.N. Schermer, hoogleraar Filosofie van de geneeskunde en de maakbaarheid van de mens, Erasmus MC, Rotterdam
- Prof. dr. A.J. Pols, Socrates hoogleraar Sociale Theorie, Humanisme & Materialiteit, Universiteit van Amsterdam, en universitair hoofddocent en principal investigator, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Prof. dr. C. Leget, hoogleraar Zorgethiek, Universiteit voor Humanistiek Utrecht
- P. Lips, huisarts en MPhil, Landelijke Huisartsen Vereniging
- Mr. A.W. Ouwehand, bestuurder van Beweging 3.0
- Dr. G.J.M.W. van Thiel, universitair docent Medische Ethiek, UMC Utrecht
- P.J. Nickel, universitair hoofddocent, afdeling filosofie en ethiek, Technische Universiteit Eindhoven
- Dr. A.A.E. Wagenaar, afdeling Orthopedagogiek, Universiteit Amsterdam

## Samenstelling CEG-Commissie

De CEG-Commissie is in 2015 geïnstalleerd voor de signaleringstaak van het CEG.

- Prof. dr. M.H.N. Schermer, hoogleraar Filosofie van de geneeskunde en de maakbaarheid van de mens, Erasmus MC, Rotterdam, voorzitter
- Prof. dr. A.J. Pols, Socrates hoogleraar Sociale Theorie, Humanisme & Materialiteit, Universiteit van Amsterdam, en universitair hoofddocent en principal investigator, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam, vicevoorzitter
- Prof. dr. G. A. den Hartogh, emeritus-hoogleraar Medische ethiek, Universiteit Amsterdam
- Prof. mr. A.C. Hendriks, hoogleraar Gezondheidsrecht, Universiteit Leiden

# Bijlage 3 Verantwoording voorbereiding signalement

## Auteurs signalement

- M. Lenselink, MA, stafmedewerker RVS/CEG (projectleider)
- Dr. I. Geesink, stafmedewerker Gezondheidsraad/CEG (tot 1 september 2019)
- Betrokken lid CEG commissie: prof. dr. A.J. Pols

## CEG-commissie

Laatste concept signalement voorgelegd aan het Presidium: 15 januari 2020

Vastgesteld: 7 februari 2020

## Geconsulteerden

Voor de totstandkoming van dit signalement zijn semigestructureerde interviews afgenomen met de onderstaande personen uit verschillende sectoren binnen de zorg.

- Susan Bonnecroy, activiteitencoach bij woonzorgcentrum De Pol, Beweging 3.0, zorgorganisatie voor ouderen
- Xenia Kuiper, programmamanager Sociale Robotica, Philadelphia, zorgorganisatie voor mensen met een (verstandelijke) beperking
- Stefano Stramigioli, hoogleraar Robotics and Mechatronics, Universiteit Twente
- Sandra Suijkerbuijk, senior programmamedewerker Innovatie & Onderzoek, Vilans, kennisinstituut voor langdurige zorg
- Peter-Paul Verbeek, hoogleraar Filosofie van Mens en Technologie, Technische Universiteit Twente

- Sabine Wildevuur, directeur Design Lab, Technische Universiteit Twente
- Aimee van Wynsberghe, universitair docent Ethics, Robotics and AI, Technische Universiteit Delft, medeoprichter en mededirecteur van *Foundation for Responsible Robotics*

# Bijlage 4 Publicaties CEG

## Signalementen

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2020

- Gezondheidsapps en wearables; de ethiek van e-health deel I

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2019

- Veilige zorg, goede zorg?

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2018

- Digitale dokters. Een ethische verkenning van medische expertsystemen

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2017

- Geslachtscellen uit het lab: Een ethische verkenning van in-vitrogametogenese als nieuwe voortplantingstechnologie

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2016

- Leefstijlbeïnvloeding op de werkvloer
- Samen zorgen in de wijk
- Integriteit in zorgorganisaties: perspectieven van bestuurders

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2015

- Wensgeneeskunde

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2014

#### Raad voor de Volksgezondheid en Zorg

- Wanneer samen beslissen niet vanzelf spreekt: Reflecties van patiënten en artsen over gezamenlijke besluitvorming
- Leefstijlbeïnvloeding: tussen betuttelen en verwaarlozen

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2013

#### Raad voor de Volksgezondheid en Zorg

- Leefstijldifferentiatie in de zorgverzekering. Een overzicht van ethische argumenten

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2012

#### Raad voor de Volksgezondheid en Zorg

- Rechtvaardige selectie bij een pandemie
- De mens centraal? Ethische dilemma's bij gezondheidsbeleid met goede zorg voor dier en natuur

#### Gezondheidsraad/Raad voor de Volksgezondheid en Zorg

- Toekomstverkenning Ethiek en Gezondheid

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2011

#### Gezondheidsraad

- Laageletterdheid te lijf (briefadvies)

#### Gezondheidsraad/Raad voor de Volksgezondheid en Zorg

- Genetische aanleg en registratie van etniciteit/studie CEG, 2011 (briefadvies)

### SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2010

#### Raad voor de Volksgezondheid en Zorg

- Ver weg en toch dichtbij? Ethische overwegingen bij zorg op afstand

#### Gezondheidsraad

- Het 'duizend dollar genoom': een ethische verkenning



**SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2009**

**Raad voor de Volksgezondheid en Zorg**

- Dilemma's van verpleegkundigen en verzorgenden
- Met de camera aan het ziekbed. Morele overwegingen bij gezondheidszorg op televisie

**Gezondheidsraad**

- Wie betaalt, bepaalt? Over financiering en het ontwikkelen van medische kennis
- Zorg voor het ongeboren kind. Ethische en juridische aspecten van foetale therapie

**SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2008**

**Raad voor de Volksgezondheid en Zorg**

- Dilemma's op de drempel. Signaleren en ingrijpen van professionals in opvoedingssituaties
- Afscheid van de vrijblijvendheid. Beslissystemen voor orgaandonatie in ethisch perspectief

**SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2007**

**Raad voor de Volksgezondheid en Zorg**

- Passend bewijs. Ethische vragen bij het gebruik van *evidence* in het zorgbeleid
- Financiële stimulering van orgaandonatie
- Formalisering van informele zorg. Over de rol van 'gebruikelijke zorg' bij toekenning van professionele zorg *Gezondheidsraad*
- Overwegingen bij het beëindigen van het leven van pasgeborenen

**SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2006**

**Gezondheidsraad**

- Testen van bloeddonors op variant Creutzfeldt-Jakob?

**Gezondheidsraad/Raad voor de Volksgezondheid en Zorg**

- Vertrouwen in verantwoorde zorg? Effecten van en morele vragen bij het gebruik van prestatie-indicatoren

**SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2005**

**Gezondheidsraad**

- Embryonale stamcellen zonder morele pijn?
- Ethische aspecten van kostenutiliteitsanalyse
- Nu met extra bacteriën! Voedingsmiddelen met gezondheidsclaims

**Gezondheidsraad/Raad voor de Volksgezondheid en Zorg**

- Opsporing verzocht? Screening in de huisartspraktijk

**Raad voor de Volksgezondheid en Zorg**

- Zorgverlener en opsporingsambtenaar?
- Ethiek in zorginstellingen en zorgopleidingen

**SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2004**

**Gezondheidsraad**

- 'Vruchtbaarheidsverzekering': medische en niet-medische redenen
- Terminale sedatie
- Bestrijdingsmiddelen, cosmetica, verf: de bescherming van proefpersonen in blootstellingsonderzoek
- Geavanceerde thuiszorgtechnologie: morele vragen bij een ethisch ideaal

**Raad voor de Volksgezondheid en Zorg**

- Intermezzo
- Geavanceerde thuiszorgtechnologie: morele vragen bij een nieuwe zorgpraktijk
- Mantelzorg, kostenbeheersing en eigen verantwoordelijkheid
- Economisering van zorg en beroepsethiek

**SIGNALERING ETHIEK EN GEZONDHEID 2003**

**Raad voor de Volksgezondheid en Zorg**

- Eisend gedrag en agressie van zorgvragers
- Drang en informele dwang in de zorg
- Culturele eigenheid en zelfbeschikking van allochtone zorgvragers
- Zelfbeschikking en eigen verantwoordelijkheid van mensen met een verstandelijke handicap

### Gezondheidsraad

- Handelingen met geslachtscellen en embryo's
- Screening van pasgeborenen op aangeboren stofwisselingsziekten
- Geneesmiddelen voor kinderen
- De maakbare mens

### Achtergrondstudies

#### Raad voor de Volksgezondheid en Zorg

- Gezamenlijke besluitvorming door zorgverlener en patiënt: normatieve achtergrond, 2013
- Ethiek in zorgopleidingen en zorginstellingen, 2005
- Economisering van zorg en beroepsethiek, 2004

### Verkenningen

#### Raad voor de Volksgezondheid en Zorg

- Over keuzevrijheid en kiesplicht, 2006
- De vertwijfeling van de mantelmeeuw, 2004

### Publieksversies

#### Raad voor de Volksgezondheid en Zorg

- Argumentenwijzer over Elektronische Patiënten Dossiers, 2013 (geactualiseerde en geheel digitale versie)
- Argumentenwijzer over Elektronische Patiënten Dossiers, 2011
- Argumentenwijzer voor het debat over orgaandonatie, 2008

### Els Borst lezingen

- 7<sup>e</sup> Els Borst Lezing, uitgesproken door Carlo Leget. De prijs van de vrijheid. Over de positie van sociaal kwetsbare jongeren met beperkte cognitieve vaardigheden in de samenleving. 2019
- 6<sup>e</sup> Els Borst Lezing, uitgesproken door Annelien Bredenoord. Nieuwe voortplantingstechnologie, nieuwe familievormen, nieuwe ethische vragen? 2018
- 5<sup>e</sup> Els Borst Lezing, uitgesproken door Joris Slaets. Kwaliteit van zorg: wie mag het zeggen? 2017
- 4<sup>e</sup> Els Borst Lezing, uitgesproken door Trudy Dehue. Omwille van de feiten en de democratie. 2016

- 3<sup>e</sup> Els Borst Lezing, uitgesproken door Bert Keizer. De mens achter de moleculen. 2015
- 2<sup>e</sup> Els Borst Lezing, uitgesproken door prof. dr. Margo Trappenburg. Bescheiden professies. Over evidence based werken buiten de cure, 2014
- 1<sup>e</sup> Els Borst Lezing, uitgesproken door prof. dr. Inez de Beaufort. Kleine ode aan onafhankelijkheid. 2013

Deze publicaties zijn te verkrijgen via [info@ceg.nl](mailto:info@ceg.nl) en te downloaden via [www.ceg.nl](http://www.ceg.nl)

# Literatuur

- 1 Ministerie van VWS, *Voortgangsrapportage innovatie & zorgvernieuwing*. Den Haag, 19-06-2019.
- 2 Ministerie van VWS, *Kamerbrief Visie medische technologie*. Den Haag, 26-04-2019.
- 3 ActiZ, BTN, CNV Zorg & Welzijn, FNV Zorg & Welzijn, MBO Raad, NVZ en het ministerie van VWS, *Arbeidsmarktagenda 2023. Aan het werk voor ouderen!* 2017.
- 4 KPMG Advisory N.V., *Healthcare reimagined. Trends, voorspellingen en actiepunten om technologische koploper in de zorg te zijn*. Amstelveen, 2019.
- 5 Skipr, 'Zonder robots krijgen 300 duizend ouderen straks geen zorg', 22-08-2017.  
<https://www.skipr.nl/nieuws/zonder-robots-krijgen-300-duizend-ouderen-straks-geen-zorg> Geraadpleegd: 28-05-2019.
- 6 Van der Geest, M., *Ruim baan voor de zorgrobots in de Volkskrant*. Wetenschapsbijlage 29-06-2018.
- 7 E. Kreulen, M. Zierse, *Kabinet trekt twee miljard uit voor zorgpersoneel dat er niet is*, in *Trouw*. 18-09-2017.
- 8 Centraal Bureau voor de Statistiek, *Zal vergrijzing leiden tot een tekort aan arbeidskrachten?* Den Haag, 2015.  
<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2015/20/zal-vergrijzing-leiden-tot-een-tekort-aan-arbeidskrachten>. Geraadpleegd: 18-11-2019.
- 9 Sociaal en Cultureel Planbureau, *Wat als de zorg wegvalt. Een simulatie van alternatieven voor zorg en ondersteuning voor mensen met een gezondheidsbeperking*. Den Haag, 2019.
- 10 World Health Organization, *Health topics: Ageing*. 2010  
<http://www.who.int/topics/ageing/en/> Geraadpleegd: 28-05-2019.
- 11 Skipr, *EU investeert 16 miljoen in zorg-robotica*, 11-12-2018.  
<https://www.skipr.nl/actueel/id36868-eu-investeert-16-miljoen-in-zorg-robotica.html>. Geraadpleegd: 28-11-2019.
- 12 DIH-HERO, *Digital innovation hubs in healthcare robotics*.  
<https://dih-hero.eu/>. Geraadpleegd: 29-11-2019.
- 13 Europese Commissie, *Horizon 2020: Robotics*.  
<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/robotics>. Geraadpleegd: 28-11-2019.
- 14 Van Wynsberghe, A., *Designing Robots for Care: Care Centered Value-Sensitive Design*. Science and Engineering Ethics, 2013. 19(2): p. 407-433.
- 15 Ministerie van VWS, *Voortgangsrapportage e-health en zorgvernieuwing*. Den Haag, 18-05-2018.
- 16 Dijkman, A., *E-health staat op punt van doorbreken*, in *Het Financieele Dagblad*. 10 januari 2018.
- 17 Zorg van nu, *Regelingen voor extra stimulering van digitale zorg*. Den Haag, 2019.
- 18 Zorginstituut Nederland, *Wlz-algemeen: Hoe werkt de Wet langdurige zorg?*  
<https://www.zorginstituutnederland.nl/Verzekerde+zorg/wlz-algemeen-hoe-werkt-de-wet-langdurige-zorg>. Geraadpleegd: 01-08-2019.
- 19 Rijksoverheid.nl, *Wet langdurige zorg (Wlz)*.  
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/verpleeghuizen-en-n-zorginstellingen/wet-langdurige-zorg-wlz>. Geraadpleegd: 01-08-2019.
- 20 Yates, D.R., Vaessen, C., Roupret, M., *From Leonardo to da Vinci: the history of robot-assisted surgery in urology*. BJU International, 2011(108): p. 1708 – 1714.

- 21 Hockstein, N.G., Gourin, C.G., Faust, R.A., Terris D.J., *A history of robots: from science fiction to surgical robotics*. Journal of Robotic Surgery, 2007. 1(2): p. 113-118.
- 22 PARO Robots U.S. Inc. *PARO Therapeutic Robot*. <http://www.parorobots.com>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 23 Sparrow, R., Sparrow, L., *In the hands of machines? The future of aged care*. Minds and Machines, 2006. 16(2): p. 141-161.
- 24 Went, R., Kremer, M., Knottnerus A., *De robot de baas. De toekomst van werk in het tweede machinetijdperk*, in *WRR-Verkenning nr. 31, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR)*: Den Haag, 2015.
- 25 European Group on Ethics in Science and New Technologies, *Statement on artificial intelligence, robotics and 'autonomous' systems*. Europese Commissie: Brussel, 2018.
- 26 Royakkers, L., Daemen, F., Van Est, R., *Overall Robots. Automatisering van de liefde tot de dood*. Rathenau Instituut: Den Haag, 2012.
- 27 Cyberdyne, *What's HAL®? The world's first cyborg-type robot "HAL®"*. <https://www.cyberdyne.jp/english/products/HAL/index.html>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 28 Panasonic, *"Resyone Plus" Robotic Care Bed/Wheelchair*. <https://www.panasonic.oa.hk/english/products/age-free-product/resyone-plus/xpn-s10601hk.aspx>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 29 SECOM Co. Ltd, *Meal Assistance Robot My Spoon*. <https://www.secom.co.jp/english/myspoon>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 30 Kinova Inc, *KINOVA JACO Assistive robotic arm*. <https://www.kinovarobotics.com/en/products/assistive-technologies/kinova-jaco-assistive-robotic-arm>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 31 Hoogsteyns, M. Van der Horst, H., *Wearing the arm (or not). Reconceptualising notions of in- and exclusion in Disability Studies*. Scandinavian Journal of Disability Research, 2013. 13(1): p. 58-69.
- 32 Tinybots BV, *Tessa: Voor de momenten dat even niemand beschikbaar is, ondersteunt Tessa de zelfregie*. <https://www.tinybots.nl/>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 33 Abbott, R., Orr, N., McGill, P., Whear, R., Bethel, A., Garside, R., Stein, K., Thompson-Coon, J., *How do "robotpets" impact the health and well-being of residents in care homes? A systematic review of qualitative and quantitative evidence*. Int J Older People Nurs, 2019: p. e12239.
- 34 Gustafsson, C., Svanberg, C., Mullersdorf, M., *Using a Robotic Cat in Dementia Care: A Pilot Study*. J Gerontol Nurs, 2015. 41(10): p. 46-56.
- 35 Petersen, S., Houston, S., Qin, H., Tague, C., Studley, J., *The Utilization of Robotic Pets in Dementia Care*. J Alzheimers Dis, 2017. 55(2): p. 569-574.
- 36 Wallach, W., Allen C., *Moral Machines: Teaching Robots Right From Wrong*. New York: Oxford University Press, 2010.
- 37 Mori, M., MacDorman, K.F., Kageki, N., *The Uncanny Valley*. IEEE Robotics & Automation Magazine, 2012. 19(2): p. 98-100.
- 38 Joranson, N., Pedersen, I., Rokstad, A. M., Aamodt, G., Olsen, C., Ihlebaek, C., *Group activity with Paro in nursing homes: systematic investigation of behaviors in participants*. Int Psychogeriatr, 2016. 28(8): p. 1345-54.
- 39 Bemelmans, R., Gelderblom, G.J., Jonker, P., de Witte, L., *Effectiveness of Robot Paro in Intramural Psychogeriatric Care: A Multicenter Quasi-Experimental Study*. J Am Med Dir Assoc, 2015. 16(11): p. 946-50.
- 40 Banks, M.R., Willoughby, L.M., Banks, W.A., *Animal-Assisted Therapy and Loneliness in Nursing Homes: Use of Robotic versus Living Dogs*. Journal of the American Medical Directors Association, 2008. 9(3): p. 173-177.
- 41 Bemelmans, R., Gelderblom, G.J., Jonker, P., De Witte, L., *Socially Assistive Robots in Elderly Care: A Systematic Review into Effects and Effectiveness*. Journal of the American Medical Directors Association, 2012. 13(2): p. 114-120.e1.
- 42 Eachus, P., *Pets, people and robots: The role of companion animals and robotpets in the promotion of health and well-being*. International Journal of Health Promotion and Education, 2001. 39(1): p. 7-13.

- 43 Gustafsson C., Svanberg, C., Müllersdorf, M., *Using a Robotic Cat in Dementia Care: A Pilot Study*. Journal of Gerontological Nursing, 2015. 41(10): p. 46-56.
- 44 Pardes, A., *The Second Coming of the Robot Pet*. Wired, 07-01-2019.  
<https://www.wired.com/story/the-second-coming-of-the-robot-pet>. Geraadpleegd: 01-08-2019.
- 45 Abbott, R., Orr, N., McGill, P., Whear, R., Bethel, A., Garside, R., Stein, K. Thompson-Coon, J., *How do "robotpets" impact the health and well-being of residents in care homes? A systematic review of qualitative and quantitative evidence*. Int J Older People Nurs, 2019: p. e12239.
- 46 Ageless Innovation LLC, *No vet bills, just love: JOY FOR ALL Companion Pets*. 2018 <https://joyforall.com>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 47 Sony Corporation, *Aibo: unleash wonder*. <https://us.aibo.com>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 48 Pols, J. Moser, I., *Cold technologies versus warm care? On affective and social relations with and through care technologies*. Alter, 2009. 3(2): p. 159-178.
- 49 Innvo Labs Corporation, *Pleo rb: an Innvo Labs life form*. [https://www.pleoworld.com/pleo\\_rb/eng/index.php](https://www.pleoworld.com/pleo_rb/eng/index.php). Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 50 The Economist, *Grandma's little helper: An ageing world needs more resourceful robots*. 16-02-2019.
- 51 Van Wynsberghe, A., *Service robots, care ethics, and design*. Ethics and Information Technology, 2016. 18(4): p. 311-321.
- 52 Sharkey, A., Sharkey, N., *Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly*. Ethics Inf Technol, 2010. 14: p. 27-40.
- 53 Agnihotri, R., Gaur, S., *Robotics: A new paradigm in geriatric healthcare*. Gerontechnology, 2016. 15(3): p. 146-161.
- 54 Nap, H., Cornelisse, L., *Zorgrobotica: geen science fiction meer*. TVZ - Verpleegkunde in praktijk en wetenschap, 2019. 129(1): p. 20-23.
- 55 Ministerie van VWS, *De juiste zorg op de juiste plek*. 2019 <https://www.dejuistezorgopdejuisteplek.nl>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 56 Rijksoverheid.nl, *Stimuleren gebruik e-health*. 2019 <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/e-health/overheid-stimuleert-e-health>. geraadpleegd: 25-11-2019.
- 57 Rijksoverheid.nl, *Stimuleren gebruik e-health*. 2019 <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/e-health/overheid-stimuleert-e-health>. geraadpleegd: 25-11-2019.
- 58 Zorgvannu.nl, *Een robot die activeert en motiveert*. <https://www.zorgvannu.nl/oplossingen/een-robot-die-activeert-en-motiveert>. geraadpleegd: 09-10-2019.
- 59 Zorgvannu.nl, *Robotkat voor ouderen met dementie*. <https://www.zorgvannu.nl/oplossingen/robotkat-voor-ouderen-met-dementie>. Geraadpleegd: 09-10-2019.
- 60 Jester Strategy, *Technologie in de verpleeghuiszorg. Verkenning van het gebruik van technologie in de dagelijkse praktijk van de verpleeghuiszorg. Verkenning voor Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport*. 2019.
- 61 Wouters, M., Swinkels, I., Sinnige, J., De Jong, J., Brabers, A., Van Lettow, B., Friele, R., Van Gennip, L., *eHealth-monitor 2018*. Nictiz, Den Haag, 2018.
- 62 RIVM, *Themaverkenning robotisering. VTV toekomstverkenning zorg 2018*, RIVM: Bilthoven, 201.
- 63 Mort, M., Roberts, C., Pols, J., Domenech, M., Moser, I., *Ethical implications of home telecare for older people: a framework derived from a multisited participative study*. Health Expect, 2015. 18(3): p. 438-49.
- 64 Baisch, S., Kolling, T., Ruhl, S., Klein, B., Pantel, J., Oswald, F., Knopf, M. *Emotional robots in a nursing context: Empirical analysis of the present use and the effects of Paro and Pleo*. Z Gerontol Geriatr, 2018. 51(1): p. 16-24.
- 65 Joranson, N., Pedersen, I., Rokstad, A.M., Ihlebaek, C., *Change in quality of life in older people with dementia participating in Paro-activity: a cluster-randomized controlled trial*. J Adv Nurs, 2016. 72(12): p. 3020-3033.
- 66 Lane, G.W., Noronha, D., Rivera, A., Craig, K., Yee, C., Mills, B., Villanueva, E., *Effectiveness of a social robot, "Paro" in a VA long-term care setting*. Psychol Serv, 2016. 13(3): p. 292-299.



- 67 McGlynn, S.A., Kemple, S., Mitzner, T. L., King, C. A., Rogers, W. A., *Understanding the Potential of PARO for Healthy Older Adults*. *Int J Hum Comput Stud*, 2017. 100: p. 33-47.
- 68 Moyle, W., Bramble, M., Jones, C., Murfield, J., *Care staff perceptions of a social robot called Paro and a look-alike Plush Toy: a descriptive qualitative approach*. *Aging Ment Health*, 2018. 22(3): p. 330-335.
- 69 Robinson, H., Broadbent, E., MacDonald, B., *Group sessions with Paro in a nursing home: Structure, observations and interviews*. *Australas J Ageing*, 2016. 35(2): p. 106-12.
- 70 Sabanovic, S., Bennett, C.C., Chang, W. L., Huber, L., *PARO robot affects diverse interaction modalities in group sensory therapy for older adults with dementia*. *IEEE Int Conf Rehabil Robot*, 2013. 2013: p. 6650427.
- 71 Takayanagi, K., Kirita, T., Shibata, T., *Comparison of Verbal and Emotional Responses of Elderly People with Mild/Moderate Dementia and Those with Severe Dementia in Responses to Seal Robot, PARO*. *Front Aging Neurosci*, 2014. 6: p. 25.
- 72 Yu, R., Hui, E., Lee, J., Poon, D., Ng, A., Sit, K., Ip, K., Yeung, F., Wong, M., Shibata, T., Woo, J., *Use of a Therapeutic, Socially Assistive Pet Robot (PARO) in Improving Mood and Stimulating Social Interaction and Communication for People With Dementia: Study Protocol for a Randomized Controlled Trial*. *JMIR Res Protoc*, 2015. 4(2): p. e45.
- 73 Philadelphia. *Ontdek de ervaringen van Philadelphia met sociale robotica in de zorg*. 2019 <https://robotphi.nl>. Geraadpleegd: 26-11-2019.
- 74 Van Wynsberghe, A., *A method for integrating ethics into the design of robots*. *Industrial Robot: An International Journal*, 2013. 40(5): p. 433-440.
- 75 Van Wynsberghe, A., Robbins, S., *Ethicist as Designer: A Pragmatic Approach to Ethics in the Lab*. *Science and Engineering Ethics*, 2014. 20(4): p. 947-961.
- 76 Coeckelbergh, M., *Personal Robots, Appearance, and Human Good: A Methodological Reflection on Roboethics*. *International Journal of Social Robotics*, 2009. 1(3): p. 217-221.
- 77 Pols, J., *Care at a distance. On the closeness of technology*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2012.
- 78 Van Hout, A.M., *Understanding telecare construction work*. 2019.
- 79 PWC, *What doctor? Why AI and robotics will define New Health*. 2017.
- 80 Vallor, S., *Carebots and Caregivers: Sustaining the Ethical Ideal of Care in the Twenty-First Century*. *Philosophy & Technology*, 2011. 24(3): p. 251.
- 81 Tronto, J.C., *Moral Boundaries. A Political Argument for an Ethic of Care*. London: Routledge, 1993.
- 82 Tronto, J.C., *Caring democracy: markets, equality, and justice*. New York: New York University Press, 2013.
- 83 Zorginstituut Nederland, *Kwaliteitskader Verpleeghuiszorg: Samen leren en verbeteren*. Diemen, 2017.
- 84 Stuurgroep Kwaliteitskader Gehandicaptenzorg, *Kwaliteitskader Gehandicaptenzorg 2017-2022*. Vereniging Gehandicaptenzorg Nederland: Utrecht, 2017.
- 85 Sparrow, R., *Robots in aged care: a dystopian future?* *AI & SOCIETY*, 2016. 31(4): p. 445-454.
- 86 Sharkey, N., Sharkey, A., *The crying shame of robot nannies: An ethical appraisal*. *Interaction Studies*, 2010. 11(2): p. 161-190.
- 87 Van Est, R., Gerritsen, J.B.A., met assistentie van Kool, L., *Human rights in the robot age: Challenges arising from the use of robotics, artificial intelligence, and virtual and augmented reality-Expert report written for the Committee on Culture, Science, Education and Media of the Parliamentary Assembly of the Council of Europe (PACE)*, Den Haag: Rathenau Instituut, 2017.
- 88 Rathenau Instituut, *Bescherm mensenrechten in het digitale tijdperk. Bericht aan het Parlement*. Den Haag: Rathenau Instituut, 2017.
- 89 Elings, M., *Op kamers tussen de ouderen: 'een win-winsituatie'*. 08-01-2017. <https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2152033-op-kamers-tussen-de-ouderen-een-win-winsituatie.html>. Geraadpleegd: 06-10-2019.

- 90 Schmidt, J., Niemeijer, A., Leget, C., Tonkens, E., Trappenburg, M., *De waardigheidscirkel*. Utrecht: Universiteit voor Humanistiek, 2018.
- 91 Robohub. *Balance of privacy and control key to acceptance of robot bath assistants*, 2015.  
<https://robohub.org/balance-of-privacy-and-control-key-to-acceptance-of-robot-bath-assistants>. Geraadpleegd: 22-10-2019.
- 92 Sparrow, R., *The March of the robot dogs*. Ethics and Information Technology, 2002. 4(4): p. 305-318.
- 93 Borenstein, J., Pearson, Y., *Robot caregivers: Harbingers of expanded freedom for all?* Vol. 12. 2010. 277-288.
- 94 Schermer, M., *Nothing but the truth? On truth and deception in dementia care*. Bioethics, 2007. 21(1): p. 13-22.
- 95 Van Est, R., m.m.v. Rerimassie, V., Van Keulen, I., Dorren, G., *Intieme technologie: de slag om ons lichaam en gedrag*, Den Haag: Rathenau Instituut, 2014.
- 96 Mittelstadt, B.D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., Floridi, L., *The ethics of algorithms: Mapping the debate*. Big Data & Society, 2016. 3(2): p. 2053951716679679.
- 97 Centrum voor Ethiek en Gezondheid, *Digitale dokters - Een ethische verkenning van medische expertsystemen*. Den Haag: 2018.
- 98 Europees Economisch en Sociaal Comité, *Opinion on artificial intelligence*. 2017.
- 99 ECP | Platform voor de InformatieSamenleving, *Essay Artificial Intelligence en mensenrechten – Hoe ethische kaders elkaar versterken*. 2019.
- 100 De Jong, R., Kool, L., Van Est, R., *Zo brengen we AI in de praktijk vanuit Europese waarden*. Den Haag: Rathenau Instituut, 2019.
- 101 Europese Commissie, High-Level Expert Group on AI, *Ethics Guidelines For Trustworthy AI*, Europese Commissie: Brussel, 2019.
- 102 Raad voor Volksgezondheid en Samenleving, *Waarde(n)volle zorgtechnologie - Een verkennend advies over de kansen en risico's van kunstmatige intelligentie in de zorg*. Den Haag, 2019.