



# Sensoren in de thuissituatie

## De ethiek van e-health deel III



Centrum voor  
**Ethiek** en  
Gezondheid

# Sensoren in de thuissituatie

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

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>7</b>  |
| 1.1      | Beleidscontext   | 7         |
| 1.2      | Werkwijze  | 8         |
| 1.3      | Doel en doelgroep  | 8         |
| <b>2</b> | <b>Toepassingen van sensoren in de thuissituatie</b>       | <b>9</b>  |
| 2.1      | Sensoren en AAL-technologie                                | 9         |
| 2.2      | Monitoring en toezicht                                     | 10        |
| 2.2.1    | Leefstijlmonitoring  | 10        |
| 2.2.2    | Passieve personenalarmering                                | 11        |
| 2.3      | Ondersteuning bij het dagelijks leven                      | 11        |
| <b>3</b> | <b>Aansluiting bij zorgpraktijk</b>                        | <b>13</b> |
| 3.1      | Verwachte voordelen  | 13        |
| 3.2      | Onderzoek naar praktijkervaringen                          | 13        |
| 3.2.1    | Aansluiting bij doel en doelgroep                          | 14        |
| 3.2.2    | Aansluiting bij dagelijkse zorgpraktijk en werken met data | 15        |
| 3.3      | Ontwikkeling en implementatie                              | 15        |
| 3.3.1    | Technology push versus market pull                         | 15        |
| 3.3.2    | Regulering en toezicht                                     | 16        |
| 3.4      | Verwachtingen voor de toekomst                             | 16        |
| <b>4</b> | <b>Ethische vragen</b>                                     | <b>17</b> |
| 4.1      | Verdeling lasten en baten                                  | 17        |
| 4.2      | Bescherming van het individu                               | 19        |
| 4.2.1    | Respect voor autonomie                                     | 19        |
| 4.2.2    | Informed consent   | 20        |
| 4.2.3    | Vrijheidsbeperking   | 20        |
| 4.2.4    | Privacy en dataprotectie                                   | 21        |
| 4.3      | Bescherming van de zorgrelatie en de thuisomgeving         | 23        |

Publicatienummer: 2020/3

ISBN/EAN: 978-90-5732-294-5

Titel: Sensoren in de thuissituatie

Ondertitel: De ethiek van e-health deel III

Beeldmateriaal: Adobe Stock

Grafisch ontwerp: Studio Duel

Deze publicatie kan als volgt worden

aangehaald: Centrum voor Ethiek en

Gezondheid, Sensoren in de thuissituatie: De ethiek

van e-health deel III (2020)

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 4.3.1    | Zorgrelatie  | 23        |
| 4.3.2    | Thuisomgeving                                      | 25        |
| 4.4      | Bescherming van maatschappelijke waarden           | 25        |
| 4.4.1    | Solidariteit en toegankelijkheid                   | 25        |
| <b>5</b> | <b>Lessen voor de toekomst</b>                     | <b>27</b> |
|          | Bijlage 1 Aanvraag signalement ethiek e-health     | 29        |
|          | Bijlage 2 Samenstelling CEG-presidium en commissie | 30        |
|          | Bijlage 3 Verantwoording voorbereiding signalement | 31        |
|          | Bijlage 4 Publicaties CEG                          | 32        |
|          | Literatuur   | 35        |

# Samenvatting

Dit signalement gaat over sensoren die bedoeld zijn om mensen met een ziekte of beperking, chronisch psychische problemen of psychosociale problemen langer thuis te laten wonen. Momenteel worden deze voornamelijk ingezet bij ouderen met beginnende dementie. Op verzoek van de minister van VWS brengt het Centrum voor Ethiek en Gezondheid (CEG) de ethische vragen rondom deze sensoren in kaart. In twee andere signalementen gaat het CEG in op de ethiek van twee andere vormen van e-health: gezondheidsapps en -wearables en robotisering in de langdurige zorg.

Sensortechnologie kan van toegevoegde waarde zijn. Een slimme woonomgeving kan ondersteuning bieden bij het dagelijks leven. (Passieve) alarmeringssystemen die een seintje kunnen geven als er iets mis is of lijkt te zijn, kunnen een gevoel van controle of veiligheid geven. Via sensoren voor leefstijlmonitoring kunnen mantelzorgers of zorgverleners eventuele afwijkingen in leefpatronen signaleren. De potentie is duidelijk en de verwachtingen zijn hoog: mensen blijven langer in hun vertrouwde woonomgeving, wat de kwaliteit van leven en welzijn bevordert, en mantelzorgers worden ontlast. Sensortechnologie roept evenwel diverse ethische vragen op over bescherming van het individu, over de zorgrelatie en de

thuisomgeving en over maatschappelijke waarden.

## Ethische vragen

Niet altijd is helder wat het doel is van de sensortechnologie en wie er precies baat bij heeft. Dit maakt dat er moet worden nagedacht over de rechtvaardiging van het gebruik ervan. Hoe kan een evenwicht worden gevonden tussen het faciliteren van een veilig en zelfstandig bestaan voor de bewoner in diens thuissituatie, rekening houdend met de behoeften en de zorglast van mantelzorgers en zorgverleners?

Sensortechnologie voor monitoring en toezicht kan autonomie van bewoners beperken, maar kan tegelijkertijd ingrijpender alternatieven zoals fysieke beperkingen verminderen. Een afweging is nodig tussen het respecteren van het eigen leven van de kwetsbare persoon en bemoeienis om dat leven mogelijk te maken. Het uitgangspunt moet zijn om zo veel mogelijk regie bij de bewoner zelf te leggen, zeker als deze nog voldoende zelfstandig en wilsbekwaam is.

Informed consent is een wettelijk vereiste bij de inzet van de technologie door een zorgaanbieder. Maar ook mantelzorgers kunnen zelf sensortechnologie plaatsen, waar de kwetsbare persoon in de praktijk niet altijd van op de hoogte is. Hoe

kunnen hier goede morele en juridische afspraken over worden gemaakt?

De toepassingen voor monitoring en toezicht bevatten zowel een beperkend als een verruimend element.

Toezichhoudende sensoren die een zorgaanbieder inzet, kunnen onder onvrijwillige zorg vallen, waarbij de Wet zorg en dwang (Wzd) van toepassing is. Bij sensoren in de thuissituatie kunnen zowel de ruimtelijke als de informatiele privacy in het geding zijn. In samenhang met de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer speelt de vraag wie toegang heeft tot de data en voor welk doel die worden gebruikt.

De inzet van sensoren voor leefstijlmonitoring heeft invloed op de zorgrelatie. Dit geldt zowel vanwege het aantal contactmomenten als vanwege de meetbare gegevens die een onderdeel worden van de relatie. Krijgen data niet meer gewicht dan het verhaal van de bewoner zelf?

De eigen woning heeft een bijzondere betekenis als plek waar het veilig en vertrouwd is. Technologische oplossingen moeten niet voorbijgaan aan de behoeften en voorkeuren van ouderen of kwetsbare personen. Ook belangrijk is de context waarin deze behoeften worden

geformuleerd en de impact die de sensoren hebben op het dagelijks leven van mensen die worden gemonitord.

Gelijke toegang, inclusiviteit en het tegengaan van groeiende gezondheidsverschillen (al dan niet versterkt door de inzet van technologie) zijn belangrijke aandachtspunten voor beleid, omdat ze raken aan de rechtvaardige verdeling van zorg. In hoeverre zijn de sensoren toegankelijk en betaalbaar voor de mensen die ze nodig hebben of willen gebruiken?

### **Lessen voor de toekomst**

Een belangrijke factor die verschil maakt met reguliere (face to face) zorg is dat e-health zorg op afstand mogelijk maakt en dat deze zorg in toenemende mate datagedreven is. Dat stelt andere eisen aan gebruikers en beleidsmakers. Om ethisch verantwoorde ontwikkeling en inzet van sensortechnologie te bevorderen, signaleert het CEG de volgende aandachtspunten.

#### *Onderzoek naar langetermijneffecten nodig*

Meer onderzoek naar praktijkervaringen van verschillende doelgroepen is nodig. Huidige onderzoeken naar sensortechnologie beslaan een relatief korte termijn, en ook pilots en living labs zijn vaak van korte duur. De overheid doet er daarom goed aan niet alleen te investeren in het bedenken van nieuwe technologie of het verbeteren van bestaande systemen, maar vooral ook in gedegen langetermijnonderzoek naar de impact van sensortechnologie. Het is

belangrijk om daarbij ethische en maatschappelijke expertise te betrekken. Op die manier kan aandacht worden besteed aan de context van het gebruik en de (mogelijk conflicterende) belangen van de gebruikers van sensoren, zeker nu dat deels mensen zijn die minder goed voor zichzelf kunnen opkomen.

#### *Bescherming van privacy en autonomie van de zorgontvanger*

Sensoren kunnen gevoelige data verzamelen, opslaan en delen. Dit leidt tot vragen over hoe de data zijn beschermd, wie er toegang tot de data heeft en met wie die gegevens worden gedeeld. Mantelzorgers zetten sensortechnologie soms in zonder toestemming of zelfs zonder medeweten van de kwetsbare persoon. De privacy wordt beschermd in de Grondwet en in verschillende internationale verdragen. In de AVG staan de waarborgen voor de bescherming van de privacy en het verwerken van gevoelige informatie. Er is geen specifieke wet- en regelgeving voor de inzet van toezichthoudende sensoren door mantelzorgers. De maatschappelijke zorgvuldigheid brengt echter met zich mee dat mantelzorgers de autonomie en de privacy van degene voor wie zij zorgen zo veel mogelijk moeten respecteren. De (decentrale) overheid en mantelzorgorganisaties kunnen hier verantwoordelijkheid in nemen door afspraken te expliciteren en handreikingen voor mantelzorgers op te stellen voor het gebruik van leefstijlmonitoring.

#### *Oog voor de zorgrelatie en thuissituatie*

Sensortechnologie is geen vervanging van zorg, maar een specifieke vormgeving daarvan. Beleidsmakers kunnen ervoor waken dat de inzet van de technologie de zorg en de zorgrelatie met mantelzorger of zorgverlener ten goede komt, en dat ook andere waarden dan efficiëntie (zoals betrokkenheid en betekenisvol contact) geborgd blijven.

#### *Zorgvuldige waardenafweging en terughoudendheid*

Het gebruik van sensoren voor monitoring en toezicht vraagt om een zeer zorgvuldige waardenafweging: de waarde van langer thuis wonen moet worden gewogen met de behoeften en de draagkracht van de mantelzorgers en de wensen van de betrokkene. Het is hierbij zowel voor mantelzorgers als voor zorgverleners belangrijk om zo terughoudend mogelijk te zijn met het toepassen van leefstijlmonitoring en rekening te houden met de beginselen van subsidiariteit en proportionaliteit. Dat betekent dat als met minder privacy-invasieve middelen hetzelfde doel kan worden bereikt, of met minder hoogtechnologische oplossingen, dit de voorkeur zou moeten genieten. Beroeps- en mantelzorgorganisaties kunnen gesprekken over deze waardenafwegingen aanmoedigen en handreikingen ontwikkelen. De overheid kan toezien op ontwikkeling en naleving van richtlijnen voor verantwoord gebruik van data en sensoren in de thuissituatie.

# 1 Inleiding

In legio apparaten zijn sensoren ingebouwd. Dankzij sensoren kunnen de meeste smartphones bijvoorbeeld gezichten herkennen, gesproken opdrachten uitvoeren, laten zien wat voor weer het is en dienen als kompas. Sensoren kunnen ook ingebouwd zijn in huizen of gebouwen, vaak verbonden met een netwerk van apparaten. In en om het huis zijn sensoren vooral gericht op het vergroten van comfort (zoals lichten die automatisch aangaan) en op veiligheid (bewegingsalarm). In de zorg worden sensoren gebruikt om patiënten en cliënten beter te kunnen monitoren. Ziekenhuizen experimenteren bijvoorbeeld met slimme bedden die registeren hoe vaak patiënten gaan verliggen of uit bed gaan, en in de gehandicaptenzorg worden slimme luiers gebruikt om cliënten tijdig, maar niet onnodig te kunnen verschonen.

Dit signalement gaat over sensoren die bedoeld zijn om mensen met een beperking, chronisch psychische problemen of psychosociale problemen langer thuis te laten wonen. Momenteel worden deze sensoren voornamelijk ingezet bij ouderen met beginnende dementie. De overheid hoopt dat sensoren deze personen kunnen ondersteunen in de dagelijkse bezigheden en dat ze zorgverleners en mantelzorgers kunnen ondersteunen in het monitoren. Het

gebruik van sensortechnologie thuis roept allerlei ethische vragen op, zowel op individueel niveau, binnen de zorgrelatie, als op maatschappelijk niveau. Wat doet de inzet van sensoren met de autonomie van personen, hoe zit het met keuzevrijheid en informed consent? Zijn de sensoren veilig en betrouwbaar? Hoe beïnvloedt de technologie de zorg en de relatie tussen de zorgontvanger en de zorgverlener? Hoe is de privacy van de mensen thuis, mantelzorgers, zorgverleners en andere betrokkenen geregeld? Welke impact hebben de sensoren op de rechtvaardige verdeling van zorg en solidariteit?

De minister van VWS heeft het Centrum voor Ethiek en Gezondheid (CEG) in februari 2019 om input 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).

Dit signalement brengt de morele aspecten en ethische vragen rondom sensoren in de thuissituatie in kaart.

Gezondheidsapps, wearables en robotisering in de langdurige zorg komen in twee afzonderlijke signalementen aan bod. De minister formuleert het onderwerp in de opdrachtbrief als "het gebruik van sensoren in de context van de Wmo". De Wmo bepaalt dat gemeenten ondersteuning moeten bieden zodat mensen met een beperking zo lang mogelijk in hun eigen leefomgeving kunnen wonen.<sup>1</sup> De hoofddoelen van de wet zijn het realiseren van een inclusieve samenleving; het bevorderen van zelfredzaamheid en participatie; en zo lang mogelijk in de eigen leefomgeving blijven wonen.<sup>2</sup> Het CEG heeft de reikwijdte van het signalement afgestemd op deze doelen, maar niet afgebakend tot producten of toepassingen die vanuit de Wmo gefinancierd worden. Zorg in de thuissituatie kan namelijk ook geleverd worden op grond van andere wetten. Het CEG kiest een bredere focus spreekt om die reden van "het gebruik van sensoren in de thuissituatie".

## 1.1 Beleidscontext

De minister van VWS heeft aangekondigd een Nationale Agenda Medische Technologie 2020-2024 te ontwikkelen. E-health krijgt daarin een belangrijke rol. In Kamerbrieven wijst de minister 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>3</sup>

Veel beleidsinitiatieven van de minister van VWS zijn gericht op het versnellen en 'opschalen' van innovatieve e-healthtoepassingen. Zo probeert de minister de bekendheid van e-health te vergroten, bijvoorbeeld met het projectteam 'Zorg van nu'.<sup>4</sup> Ook zet de minister subsidieregelingen op om de aanschaf van e-health-toepassingen te stimuleren, zoals met de door ZonMw uitgevoerde stimuleringsregeling 'eHealth thuis'.<sup>5</sup> Technologieën die kunnen helpen bij het langer zelfstandig en gezond functioneren van mensen staan hoog op de beleidsagenda. De minister van VWS wil de komende drie jaar € 90 miljoen beschikbaar stellen om ouderen en mensen met een chronische aandoening veilig en verantwoord langer thuis te laten wonen met digitale zorgondersteuning.<sup>6</sup>

Het programma 'Langer thuis' bevat subsidieregelingen om e-health-toepassingen, zoals leefstijlmonitoring en zorg op afstand, op grotere schaal mogelijk te maken.<sup>6</sup> En een van de uitgangspunten van het VWS-programma 'De juiste zorg op de juiste plek'<sup>7</sup> is met de inzet van slimme technologische toepassingen de zorg anders te organiseren (dichter bij huis) of te vervangen.

## 1.2 Werkwijze

Het CEG werkt met een vaste commissie van experts, waaronder ethici en juristen, en een besluitvormend presidium (zie [www.ceg.nl](http://www.ceg.nl)). De CEG-commissie heeft tussen februari en mei 2020 twee keer vergaderd en een keer schriftelijk commentaar geleverd op conceptversies van het voorliggend signalement. Het CEG-presidium heeft het signalement op 26 mei 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 gesproken die betrokken zijn bij de ontwikkeling, het gebruik en de evaluatie van sensortechnologie. In bijlage 3 is een lijst van geconsulteerden opgenomen die het CEG heeft geïnterviewd.

## 1.3 Doel en doelgroep

Het doel van dit signalement is het bevorderen van ethisch verantwoorde ontwikkeling en inzet van sensortechnologie. De centrale vraag binnen dit signalement luidt als volgt: Wat zijn de belangrijkste ethische vragen bij

het gebruik van sensoren in de thuissituatie?

Het drieluik van signalementen is primair bedoeld voor de bewindslieden en beleidsmakers van het ministerie van VWS. Daarnaast richt dit signalement zich specifiek op zorgverleners, mantelzorgers en andere verzorgenden, op ontwikkelaars en aanbieders van sensortechnologie en op mensen die de sensortechnologie thuis gebruiken.



## 2 Toepassingen van sensoren in de thuissituatie

In de thuissituatie worden sensoren voor uiteenlopende toepassingen gebruikt. Dit signalelement richt zich op sensoren die (door mantelzorgers of door zorgverleners) ingezet worden om mensen in hun eigen leefomgeving te laten (blijven) wonen. Het gaat dan om sensoren voor monitoring en toezicht en sensoren voor ondersteuning bij het dagelijks leven. Voor zover kan worden nagegaan, lijkt sensortechnologie om langer thuis te wonen (en vooral leefstijlmonitoring) met name te worden ingezet bij ouderen.

### 2.1 Sensoren en AAL-technologie

Simpel gesteld zijn sensoren de artificiële variant van wat bij mensen en dieren zintuigen zijn. Zintuigen nemen prikkels waar en geven de mens of het dier informatie over de fysische werkelijkheid. Sensoren kunnen fysische fenomenen omzetten in een verwerkbaar signaal.<sup>8</sup> Het kan gaan om natuurkundige fenomenen zoals licht, geluid, temperatuur of beweging, maar ook om bijvoorbeeld biologische of (bio)chemische fenomenen, zoals zuurstofsaturatie of glucosegehalte. Sensoren kunnen dus meer en andere fenomenen waarnemen dan menselijke en

dierlijke zintuigen. Een apparaat of machine kan met behulp van sensoren deze fenomenen verzamelen, meten en omzetten in informatie.<sup>9</sup> Door de vorderingen in micro- en nanofabricagetechnologie en de komst van nieuwe materialen heeft sensorontwerp een aanzienlijke ontwikkeling doorgemaakt.<sup>10</sup> Masi Mohammadi, hoogleraar Smart Architectural Technologies (Technische Universiteit Eindhoven) legt in een interview met het CEG uit dat de sensoren in korte tijd snel technologisch zijn ontwikkeld; ze zijn nu aanzienlijk kleiner dan voorheen, preciezer en voldoende sensitief. Veel sensoren zijn zelfs onzichtbaar en gaan op in de omgeving. De concrete toepassing van de sensor hangt af van de apparatuur en technologie waarmee de sensor verbonden is en van de context van het gebruik.

Sensoren kunnen worden ingebouwd in wat in literatuur ambient assisted living (AAL) technologieën wordt genoemd:<sup>11,12,13,14,15,16,17,18,19</sup> “het gebruik van informatie- en communicatietechnologieën (ICT), hulpmiddelen en smart home-technologieën in de dagelijkse leef- en werkomgeving van een persoon, om deze

in staat te stellen langer actief te blijven, sociaal verbonden te blijven en zelfstandig oud te worden.”<sup>20</sup> AAL-technologie bestaat uit sensoren, actuatoren (apparaten die iets in beweging kunnen zetten, zoals een deur openen), gebruikersinterfaces en kunstmatige intelligentie.<sup>12</sup>

AAL is een vorm van ambient intelligence ofwel omgevingsintelligentie.<sup>13</sup> Omgevingen worden intelligent genoemd als die gevoelig, adaptief en ontvankelijk zijn voor de aanwezigheid van mensen.<sup>14</sup> Omdat de integratie in de omgeving en alledaagse objecten een van de kenmerken van ambient intelligence is, bevat het elementen van ‘alomtegenwoordigheid’.<sup>17</sup> Deze term doelt op twee aspecten: het is er altijd en overal, én het gaat op in de omgeving en verdwijnt naar de achtergrond.<sup>21</sup> Het is dus overal, maar niet waarneembaar.

Binnen de AAL-technologieën is een onderscheid te maken tussen twee functionaliteiten: enerzijds monitoring en toezicht, en anderzijds ondersteuning bij het dagelijks leven. Met name de technologieën voor monitoring en toezicht roepen ethische vragen op.

## 2.2 Monitoring en toezicht

AAL-technologieën voor monitoring en toezicht kunnen zijn gericht op het leveren van gegevens die gebruikt worden voor het organiseren van zorg, zoals leefstijlmonitoring en (passieve) personenalarmering.<sup>17</sup> Leefstijlmonitoring betreft het inzien van gegevens over de leefstijl van een persoon *door een ander* (meestal een mantelzorger), terwijl passieve personenalarmering betrekking heeft op het alarm slaan bij een potentiële noodsituatie. Dit onderscheid is relevant, omdat deze verschillende technologieën tot verschillende ethische vragen leiden (zie hoofdstuk 4).

### 2.2.1 Leefstijlmonitoring

Leefstijlmonitoringsystemen gebruiken sensoren om de beweging van een persoon thuis, en daarmee de dagelijkse activiteitenpatronen, te registreren. Deze sensortechnologie kan worden gebruikt door zowel mantelzorgers als zorgverleners en is voornamelijk ontwikkeld om de patronen van zelfstandig wonende mensen met dementie te monitoren.<sup>22</sup> De sensoren kunnen op verschillende plekken in huis worden geplaatst. Informatie van de sensoren wordt centraal verzameld en kan aan de mantelzorger of zorgverlener worden gepresenteerd via een digitaal platform, zoals een app.<sup>22,23</sup> Op deze manier kunnen mantelzorgers of zorgverleners het leefpatroon van een persoon in kaart brengen en afwijkingen signaleren.

#### *Sensara-systeem*

Een voorbeeld van een

leefstijlmonitoringsysteem dat in Nederland wordt ingezet is Sensara. Dit betreft een netwerk van (infrarood)bewegingssensoren die in de gehele woning kunnen worden aangebracht. Daarnaast kunnen er magneetsensoren op deuren worden geplaatst. In specifieke gevallen kan er een 'drukmat' met sensoren onder het matras worden gelegd, die de druk van het gewicht op het bed kan registreren. De signalen van de verschillende sensoren worden door een computerprogramma geïntegreerd en geanalyseerd. De eerste twee weken van gebruik brengt het systeem, met behulp van kunstmatige intelligentie (AI) het 'gemiddelde' leefpatroon van de bewoner in kaart. Het systeem monitort onder meer keukenactiviteit, in en uit bed stappen, loopsnelheid, toiletgebruik en de ontvangst van bezoek. Nadat het leefpatroon in kaart is gebracht, kan het systeem eventuele afwijkingen van dit patroon detecteren en de mantelzorger of zorgverlener daarover informeren in een app of via een web-interface.<sup>22</sup>

Het systeem geeft notificaties bij afwijkingen van het dagelijks leefpatroon, met als doel mantelzorgers of zorgverleners vroegtijdig te wijzen op (mogelijke) crisissituaties, zodat ze kunnen interveniëren. Een verminderde loopsnelheid kan bijvoorbeeld duiden op een verhoogd valrisico, en een stijging van het aantal toiletbezoeken op een blaasontsteking. Ook kan de mantelzorger of zorgverlener informatie over de gezondheid van de bewoner bekijken. Zo kan een sensor in de koelkast bijhouden of

de bewoner voldoende eet en kunnen andere sensoren informatie geven over het bewegingspatroon en de nachtrust.<sup>22,23</sup> De zorg kan dan op deze trends worden aangepast. De informatie die het systeem genereert, kan ook een indicatie geven of het nog wel verantwoord is om de persoon in kwestie thuis te laten wonen.<sup>22</sup>

Er bestaan verschillende uitvoeringen van dergelijke leefstijlmonitoringsystemen en er kunnen meerdere functies worden toegevoegd. Op de consumentenmarkt verkoopt KPN het Sensara-systeem voor een vast bedrag per maand direct aan mantelzorgers onder de naam 'KPN Vitaal Thuis'.<sup>24</sup> Voor zorgaanbieders (zoals thuiszorgorganisaties) bestaat een bijbehorende 'Case Manager Tool', een overzichtsscherm waarin meerdere cliënten tegelijkertijd kunnen worden gemonitord. De zorgaanbieder kan het systeem koppelen aan het elektronisch cliëntendossier (ECD), zodat andere zorgverleners ook op de hoogte kunnen worden gebracht.

Sensara wordt op het moment van schrijven door slechts één gemeente structureel aangeboden en ook vergoed onder de Wmo. Andere gemeenten experimenteren wel met de sensoren en met verschillende modellen voor vergoeding en bekostiging (zoals het 'try-and-buy-principe' waarbij mantelzorgers de sensoren drie maanden op kosten van de gemeente mogen uitproberen), maar alleen op projectbasis. Dit betekent in de praktijk dat het aanbod stopt als het project is afgelopen.

### 2.2.2 Passieve personenalarmering

Bij passieve personenalarmering zijn sensoren in de woonomgeving geplaatst of draagt de bewoner een sensor bij zich. De sensorapparatuur slaat automatisch alarm wanneer deze een potentiële noodsituatie detecteert.<sup>25</sup> Voorbeelden zijn rookmelders, koolmonoxidemelders, overstromingssensoren in het bad en het inbraakalarm. Deze sensoren kunnen een signaal geven aan de bewoner zelf of een melding sturen naar een mantelzorger of zorgverlener.

Sensoren kunnen ook automatisch een alarmsignaal genereren als er iets met de bewoner zelf gebeurt. Dit is vooral van belang bij mensen met cognitieve beperkingen, die niet altijd zelf actief alarm kunnen slaan als er iets gebeurt.<sup>19</sup> Zo kunnen sensoren op verschillende wijzen detecteren of iemand is gevallen, bijvoorbeeld aan de hand van een sensor in een smartphone,<sup>26</sup> een sensor die op het lijf wordt gedragen of druksensoren in de vloer.<sup>27</sup> Ook kunnen sensoren alarm slaan wanneer er geruime tijd geen beweging in het huis is gedetecteerd, wanneer iemand uit bed gaat en niet binnen een redelijke tijdspanne terugkeert in bed<sup>13</sup>, wanneer iemand op een ongebruikelijk tijdstip het huis verlaat of wanneer een fornuis of strijkijzer lang aan blijft staan.

Veel leefstijlmonitoringsystemen kunnen ook alarmsignalen geven. De kunstmatige intelligentie bij dergelijke systemen maakt de nooddetectie nauwkeuriger. Het systeem kan immers uitsluiten of een activiteit deel uitmaakt van het dagelijks

leefpatroon van de bewoner. Bovendien wordt de input van sensoren in verschillende ruimten gecombineerd, wat de detectie nauwkeuriger maakt. Bedsensoren kunnen bijvoorbeeld uitsluiten of de inactiviteit wordt veroorzaakt doordat de bewoner aan het slapen is. Het netwerk van sensoren kan registreren hoeveel mensen in de woning aanwezig zijn. Is er bijvoorbeeld één persoon in de woning en die verlaat de woning, dan slaat het systeem alarm. Als er meer mensen in de woning waren, gebeurt dat niet, want dan kan het de bezoeker zijn die weggaat.

Andere voorbeelden van passieve personenalarmering zijn gps-trackers. Die kunnen worden ingezet om de locatie van mensen die vaak dwalen in de gaten houden. Dwaaldetectie wordt dat genoemd. Bij sommige dwaaldetectiesystemen kan er een zogenoemde 'veilige zone' worden ingesteld waarbinnen mensen zich vrij kunnen verplaatsen.<sup>27</sup> De tracker kan in een riem, in kleding, in schoenen of in een horloge worden geplaatst. Mobiele telefoons kunnen ook worden gebruikt als gps-trackers.<sup>27,28,29</sup>

### 2.3 Ondersteuning bij het dagelijks leven

Een andere vorm van AAL-technologieën kan acties in gang zetten met behulp van actuatoren. Sensoren kunnen dan worden ingezet om dagelijkse activiteiten in huis te ondersteunen. Veel van deze toepassingen zitten in consumentenproducten die niet specifiek

zijn ontworpen om langer thuis te wonen, maar die wel voor dit doel kunnen worden gebruikt. Voorbeelden zijn verlichting die zich aanpast aan beweging of aan hoe licht of donker het buiten is, een sensorkraan die gaat lopen als er iets voor gehouden wordt, of een slimme koelkast die zijn inhoud inventariseert en een boodschappenlijst kan samenstellen. Daarnaast kunnen slimme interfaces informatie, ondersteuning en aanmoediging bieden.<sup>13</sup> Wooneenheden met deze elektronische voorzieningen worden ook wel 'slimme woningen' of 'smart homes' genoemd. In smart homes zitten sensoren en actuatoren voor veiligheid, mobiliteit en gemak, welzijn, verzorging en sociale interactie.

Smart homes kunnen bijvoorbeeld bijdragen aan verhoogde veiligheid doordat apparaten zichzelf automatisch uitschakelen. Denk aan kookbeveiliging die ervoor zorgt dat de gastoevoer of de elektriciteit wordt afgesloten bij rookontwikkeling of bij detectie van gaslucht.<sup>14,30</sup> Ook anti-inbraakverlichting valt hieronder: deze springt automatisch aan wanneer er rondom het huis beweging wordt gedetecteerd met als doel om potentiële inbrekers af te schrikken. Smart homes kunnen het welzijn van de bewoner bevorderen door gezondheidgerelateerde activiteiten eenvoudiger te maken of automatisch te laten verlopen. Zo bestaan er slimme medicijndispensers die een alarm geven op het tijdstip dat de bewoner medicatie moet innemen,<sup>26</sup> stoelkussens die automatisch een massage geven bij aanraking<sup>28</sup> en hoofdkussens die met behulp van muziek de bewoner

kunnen ondersteunen bij het in slaap vallen.<sup>31</sup> Een slimme thermostaat kan automatisch de temperatuur in huis regelen. Temperatuursensoren kunnen ook worden gekoppeld aan een apparaat om de luchtvochtigheid van de kamer zo comfortabel mogelijk te maken. Op basis van machine learning kunnen deze sensoren welzijnspatronen identificeren (zoals de invloed van temperatuur of luchtvochtigheid op slaappatronen) en kamerinstellingen daarop aanpassen<sup>14</sup>. Ook elektrische tandenborstels met een poetsdruksensor of automatische zeep- en tandpastadispensers kunnen helpen bij de dagelijkse persoonlijke verzorging. Er kan zelfs een spoel- en föhninstallatie op het toilet worden geplaatst, zodat de bewoner zelfstandig naar het toilet kan.<sup>28,29,30</sup>

Een voorbeeld van sensortechnologie die kan ondersteunen bij mobiliteit in huis is nachtoriëntatieverlichting: lampjes op de vloer die aangaan wanneer de bewoner uit bed stapt en die de weg naar het toilet verlichten.<sup>32</sup> Sensoren kunnen ramen, deuren en gordijnen automatisch open en dicht laten gaan (eventueel met een afstandsbediening). Er zijn afvalemmers met bewegingssensoren waarbij de klep automatisch opengaat en robotstofzuigers die via sensoren hun weg kunnen vinden.<sup>28</sup> Ook bestaan er slimme speakers, zoals de Google homespeaker en Alexa (Amazon), die reageren op spraak en die met verschillende apparaten kunnen interacteren. Zo kan de bewoner aan de speaker vragen om het licht aan te doen. De slimme speaker fungeert zoals een assistent in huis.<sup>28</sup>

Een voorbeeld van sensortechnologie voor sociale interactie zijn knuffelrobots die zijn uitgerust met sensoren waardoor ze reageren op aanrakingen en stemmen en kunnen fungeren als 'gezelschapsdieren'.<sup>28,30</sup> In het CEG-Signalement *Robotisering in de langdurige zorg* (2020) worden deze en andere zorgrobots uitgebreid behandeld. Daarnaast zijn er diverse smartphones of tablets die speciaal zijn ontworpen voor mensen met beperkingen (bijvoorbeeld met extra grote toetsen), waarmee ook contact met anderen mogelijk is, zoals met videobellen. Momenteel wordt er veel onderzoek gedaan naar de toepassing van spraakinteractie via tablets, zodat deze voor ouderen en vooral voor mensen met zichtproblemen of problemen met stijfheid of trillingen aan handen eenvoudiger te gebruiken zijn.<sup>14</sup>

# 3 Aansluiting bij zorgpraktijk

De verwachting is dat mensen langer zelfstandig thuis kunnen blijven wonen met hulp van sensortechnologie. De weinige beschikbare onderzoeken wijzen niet uit dat deze verwachtingen worden waargemaakt. Inpassing in de dagelijkse zorgpraktijk blijkt soms moeilijk en het is de vraag of het voor alle doelgroepen even relevant is. Zoals benoemd wordt sensortechnologie (en vooral leefstijlmonitoring) met name ingezet bij ouderen.

## 3.1 Verwachte voordelen

De verwachtingen van sensortechnologie zijn hoog, doordat het de belofte in zich draagt om kwetsbare mensen langer zelfstandig thuis te laten wonen.<sup>30,33</sup> Met ondersteunende sensortoepassingen zouden mensen handelingen zelf kunnen uitvoeren, terwijl de toezichhoudende technologie zorg op afstand mogelijk zou moeten maken en de veiligheid van de persoon in kwestie zou kunnen waarborgen. Dat zou vooral voordelen hebben bij de zorg voor ouderen. Ouderen met dementie zouden met de inzet van sensortechnologie hun zelfstandigheid kunnen vergroten en minder afhankelijk kunnen worden van (formeel) zorg. Samen met het gemak, de veiligheid en het comfort die de ondersteunende sensortoepassingen kunnen bieden, zou

dat een positieve bijdrage aan de kwaliteit van leven kunnen leveren.

Daarnaast wordt verwacht dat sensortechnologie tot een daling van de zorgkosten zal leiden, doordat mensen minder beroep hoeven te doen op (formeel) zorg. Vooral van valpreventie wordt een vermindering van de zorgvraag verwacht, en leefstijlmonitoring zou acuut zorggebruik kunnen terugdringen. Daarom wordt sensortechnologie gezien als een middel om de zorg betaalbaar te houden,<sup>34,35</sup> hoewel de relatie tussen technologische interventie en zorguitgaven complex is.<sup>36</sup>

Een ander verwacht voordeel is dat toezichhoudende sensortechnologie wordt gezien als een alternatief voor zwaardere vormen van onvrijwillige zorg. Een gps-tracker kan bijvoorbeeld een fysieke beperking van de bewegingsvrijheid voorkomen.<sup>37</sup> Bovendien worden bewegingssensoren veelal als minder invasief beschouwd dan camera's.<sup>38</sup> Met toezichhoudende sensoren zouden mantelzorgers en zorgverleners sneller op crisissituaties kunnen reageren. Omdat zij niet constant zelf aanwezig hoeven te zijn, maar op afstand een oogje in het zeil houden, is ook de verwachting dat ze meer rust en tijd krijgen voor andere bezigheden en verantwoordelijkheden. Met

leefstijlmonitoring kunnen ze ook het verloop over langere tijd zien en beslissen of iemand nog thuis kan wonen.<sup>23</sup> Ten slotte wordt verwacht dat leefstijlmonitoring zorg op maat mogelijk maakt, doordat er inzicht ontstaat in hoe mensen leven en waar ondersteuning nodig is.<sup>39</sup>

## 3.2 Onderzoek naar praktijkervaringen

Er is slechts een beperkt aantal studies naar praktijkervaringen met sensortechnologie gedaan en van sommige is ook de opzet beperkt. De onderzoeken gaan vooral over behoeften en ervaringen van mantelzorgers en minder over die van zorgverleners of van bewoners zelf. Praktijkervaringen zijn vooral opgedaan met toepassingen voor monitoring en toezicht bij ouderen en dan specifiek bij mensen met beginnende dementie.<sup>39</sup> De inzet was meestal op tijdelijke, experimentele basis. Veel van de projecten zijn gedreven door innovators (*technology push*)<sup>17,40</sup> en door belangen van zorgorganisaties, ontwikkelaars of partners in het onderzoek die markt zien in de sensoren. Dit signaleert ook Ike Kamphof, universitair docent in de filosofie van media en technologie, Universiteit van Maastricht, in een interview met het CEG. Sensortechnologie ter ondersteuning voor

dagelijkse taken (smart homes) wordt in de praktijk wel veel gebruikt, maar amper getest of geëvalueerd. Er zijn zo veel verschillende producten dat de functie ervan in het versterken van zelfstandig wonen lastig te beoordelen is. De kwaliteit en de betrouwbaarheid van veel consumententoepassingen laat bovendien vaak te wensen over.<sup>41</sup> Al met al is (nog) niet bewezen dat sensoren kwetsbare mensen helpen om langer zelfstandig te functioneren.<sup>17</sup>

### 3.2.1 Aansluiting bij doel en doelgroep

In Nederland vinden verschillende pilots plaats met sensoren bij mensen thuis, onder meer in Helmond, Nijmegen, Breda en Amsterdam. In Friesland, Den Haag en Leiden zijn de pilots al afgesloten en geëvalueerd.<sup>22,23,30,42</sup> De uitkomsten van die studies wijzen niet eenduidig op een positieve relatie tussen de inzet van technologie en langer zelfstandig thuis wonen. In de praktijk verloopt de introductie doorgaans moeizaam en is sensortechnologie slechts voor een beperkte en kwetsbare groep ouderen relevant.<sup>30</sup>

Een studie in Noord-Nederland naar leefstijlmonitoring van mensen met dementie die alleen thuis wonen laat zien dat vooral mantelzorgers voordelen ondervinden van de inzet van sensoren. Met leefstijlmonitoring wordt het informele zorgnetwerk uitgebreid, waardoor meer mensen de verantwoordelijkheid voor zorg kunnen delen, ook als ze verder weg wonen. Dit verlicht de druk op mantelzorgers en geeft een groter gevoel

van controle en reduceert daarmee stress.<sup>23</sup>

Kamphof deed kwalitatief onderzoek naar het gebruik van sensoren bij mensen met dementie in de thuiszorg. Uit haar onderzoek blijkt dat sensoren vooral een oplossing zijn voor de onzekerheid van mantelzorgers en zorgverleners. Zeker onder thuiszorgmedewerkers is de onzekerheid groot over wat adequate en afgestemde zorg is, omdat ze vaak wisselen van cliënt. Voor de bewoners of ouderen zelf bieden sensoren doorgaans geen directe toegevoegde waarde, al kunnen ze er wel indirect baat bij hebben. Zo blijkt uit het onderzoek van Kamphof dat sensoren voor de cliënt kunnen 'spreken'. Mensen met dementie kunnen soms lastig formuleren hoe het met ze gaat. In die gevallen kunnen sensoren extra informatie geven. Bewoners zelf willen doorgaans geen inmenging in hun leven, maar willen aan de andere kant ook niemand tot last zijn, vertelt Kamphof in een interview aan het CEG. Opvallend is overigens dat mensen met dementie niet altijd op de hoogte zijn van de sensoren in huis.

De sensoren geven dus vooral mantelzorgers, en in sommige gevallen zorgverleners, een gerust gevoel. Deze conclusie blijkt ook uit andere studies waarbij sensoren in de thuissituatie zijn gebruikt, zoals bij mensen met geheugenstoornissen (na een beroerte). Een Zweedse studie laat zien dat sensortechnologie activiteiten van kwetsbare personen kan ondersteunen, doordat het een gevoel creëert van

veiligheid, onafhankelijkheid en toegenomen zelfvertrouwen.<sup>43</sup>

Leefstijlmonitoring kan een manier zijn om onderbezetting en overbelasting van (mantel)zorgverleners te compenseren.<sup>22</sup> Volgens Johan van der Leeuw, senior adviseur zorgtechnologie bij Vilans, hebben verschillende wetenschappelijke onderzoeken uitgewezen dat sensoren thuis bij mensen met dementie, bij hun mantelzorgers leiden tot daling van het stressniveau en een hogere kwaliteit van leven. In sommige gevallen kunnen de sensoren een rol spelen in afstel van een gang naar het verpleeghuis, omdat bewoners graag tot het einde thuis willen blijven wonen en mantelzorgers met behulp van het monitoringsysteem kunnen meegaan in die behoefte. Het monitoringsysteem kan in theorie de 'draaglast' van de mantelzorger verlengen. Uitstel van opname in een verpleeghuis is echter niet aangetoond. Aan de andere kant blijkt in de praktijk dat sensoren die opname ook kunnen bespoedigen. Dan hebben mantelzorgers de indruk dat het best goed gaat met de persoon, maar laten de monitoringdata zien dat de situatie ernstiger is dan ingeschat.

In de praktijk blijkt de toegevoegde waarde van de inzet van sensoren voor monitoring en toezicht niet zozeer te liggen bij het detecteren van acute ongevallen of het verhogen van veiligheid. De sensoren blijken vooral behulpzaam voor mantelzorgers in het detecteren van geleidelijke veranderingen in het gedrag van ouderen, wat kan duiden op het kwetsbaarder worden van de persoon.<sup>44</sup>

### 3.2.2 Aansluiting bij dagelijkse zorgpraktijken werken met data

Haperende systemen staan acceptatie van sensortechnologie in de weg. Uit een Zweedse studie bleek dat de partners van de kwetsbare personen druk ervoeren om de technologie te onderhouden. Technische problemen werden als stressvol en frustrerend ervaren.<sup>43</sup> Inaccurate of vertraagde signalen en falende apparatuur leveren stress en agitatie op, wat voor sommige gebruikers reden is om te stoppen met het gebruik van de technologie.<sup>23</sup> Dat geldt ook voor een teveel aan meldingen met te weinig informatie, valse of onduidelijke meldingen, te weinig meldingen of juist geen meldingen waar die wel werden verwacht (zoals in noodgevallen of bij afwijkende patronen).

Uit diverse pilots blijkt dat mantelzorgers en zorgverleners tijd nodig hadden om te wennen aan het gebruik van de monitoringstechnologie en dat velen aanvankelijk sceptisch en terughoudend waren<sup>23,30</sup>. Ook blijkt het belang van het goed en doorlopend opleiden van mantelzorgers, zorgpersoneel en andere verzorgenden (zoals huishoudelijke hulpen) om de technologie te kunnen ondersteunen. Volgens Mohammadi, die aan de TU Eindhoven een jarenlang lopend onderzoeksprogramma leidt naar slimme zorgomgevingen, is alleen het ontwikkelen van betere, preciezer sensoren niet toereikend. Met enkel sensoren kan een systeem namelijk niet 'aanvoelen' wat de bewoner nodig heeft. Maatwerk is echter wel belangrijk, legt ze uit in een interview

met het CEG, vooral wanneer het gaat om wonen in combinatie met zorgen. De systemen moeten daarom zelfstandig kunnen anticiperen en inspelen op de behoefte van de gebruiker. De technologie moet volgens Mohammadi niet alleen kunnen waarnemen en interpreteren, maar ook kunnen acteren en de persoon erbij kunnen betrekken. Het systeem moet bijvoorbeeld kunnen aangeven wanneer het tijd is voor eten of de bewoner kunnen aansporen om naar buiten te gaan bij mooi weer. Dat betekent dat de systemen gepersonaliseerd moeten worden. Nu worden er vaak alleen 'ogen' in de huisvesting geplaatst die kunnen waarnemen, maar de interpretatie – ofwel het 'brein' – wordt uitbesteed aan de zorgverleners die de data ontvangen.

De interpretatie van steeds groter en complexer wordende datasets is een punt van zorg. In de praktijk leveren sensoren enorme datastromen op, waar niet altijd zinvolle informatie uit is af te leiden. Zowel alerts als langdurige data zeggen niets zonder interpretatie door iemand die bekend is met het patroon en de leefwijze van de bewoner. In de praktijk zijn dat doorgaans zorgverleners, en soms mantelzorgers. Als een sensor bijvoorbeeld detecteert dat de koelkast nog niet open is geweest, kan dat erop duiden dat iemand is vergeten te eten, maar ook dat de bewoner uit eten is die avond. En als iemand elke ochtend al om 4 uur op is, kan dat duiden op eenzaamheid of slapeloosheid, maar als een bewoner zijn hele leven op de boerderij heeft gewoond, is hij gewend om zo vroeg op te staan. De interpretatie van

data is dus cruciaal om te beoordelen of een alert zinvol is; wat overigens voor alle zorg geldt, niet alleen voor technologische interventies.

## 3-3 Ontwikkeling en implementatie

### 3.3.1 Technology push versus market pull

De sensortechnologie sluit in de praktijk dus nog niet altijd goed aan bij de wensen of mogelijkheden van de mensen die ermee moeten omgaan, zoals de bewoners, hun naasten, of zorgverleners.<sup>45</sup> In de literatuur wordt veelvuldig gewezen op de 'mismatch' tussen de voorgestelde functionaliteiten van een toepassing en de intrinsieke motivatie en verwachtingen van de gebruiker.<sup>14,40</sup> Het betrekken van gebruikers bij de ontwikkeling en implementatie van sensortechnologie kan helpen om het aanbod beter af te stemmen op de vraag. Voor acceptatie van de technologie moet iedereen er iets aan hebben, stelt ook prof. dr. Ben Kröse, emeritus-hoogleraar Ambient Robotics aan de Universiteit van Amsterdam in een interview met het CEG: patiënten of gebruikers, zorgverleners, management en zorgverzekeraars. In de praktijk worden oplossingen verkocht die heel technologisch gedreven zijn (*technology push*), maar niet aansluiten bij de vraagkant. Dan wordt niet gedacht vanuit gebruikers, maar vanuit de wens om te innoveren. Dat leidt in de praktijk tot mislukkingen, geeft Kröse aan. Ook uit de literatuur blijkt het belang van

vraaggestuurde technologische ontwikkeling.<sup>45,46</sup> Dat kan bij voorbeeld door aan de slag te gaan met eindgebruikers of mensen op de werkvloer, via focusgroepen of andere methoden zoals inclusief design,<sup>47</sup> co-design of co-creatie.

### 3.3.2 Regulering en toezicht

Sensortechnologie ter ondersteuning voor dagelijkse taken wordt in de praktijk veel gebruikt. Er bestaan duizenden consumentenproducten en apps voor dat doel, te veel om een afgewogen beslissing over te kunnen nemen. Ook de betrouwbaarheid en de kwaliteit van veel consumententoepassingen laat te wensen over. In het signalement over gezondheidsapps en wearables komt dat probleem uitgebreid aan bod.<sup>41</sup> Voor consumentenproducten gelden minder strenge eisen en normen dan voor medische hulpmiddelen. Wanneer een bepaalde sensor als medisch hulpmiddel wordt geclassificeerd, zal het voor producenten minder aantrekkelijk zijn om hun producten op de markt te brengen, vertelt Van der Leeuw in een interview met het CEG. Experts, zoals emeritus-hoogleraar Ambient Robotics Ben Kröse, pleiten in dit opzicht voor experimenteerruimte om de technologie verder te ontwikkelen. Dat gebeurt al in verschillende living labs, bijvoorbeeld ook om standaarden te ontwikkelen voor sensortechnologie bij mensen met dementie.<sup>48</sup> Living labs zijn samenwerkingsverbanden die werken aan een innovatieve oplossing in een levensechte setting. Er bestaan in

Nederland verschillende living labs waarin hogescholen, universiteiten, kennis- en zorginstellingen, bedrijven, zorgverzekeraars en patiënten/cliënten experimenteren met zorgtechnologie.<sup>49</sup>

## 3.4 Verwachtingen voor de toekomst

Momenteel worden sensoren vooral ingezet om oudere mensen met dementie op afstand te monitoren. Deze doelgroep groeit de komende decennia en zal volgens prognoses een toenemend beroep doen op het zorgstelsel in termen van kosten en inzet van schaars personeel.<sup>50</sup> Volgens de *Volksgezondheid Toekomst Verkenning* van het RIVM (2018) zal de toename van het aantal ouderen, in combinatie met de uiteenlopende behoeften van deze groep, leiden tot een grotere verscheidenheid in mantelzorgers en zorgverleners die zijn betrokken bij de zorg voor ouderen, en dan met name degenen die zelfstandig thuis wonen. Technologie kan helpen bij de communicatie tussen de verschillende partijen in de (informele) zorgketen, en sensoren specifiek bij monitoring en toezicht.<sup>51</sup> De komende decennia wordt bovendien een sterke stijging verwacht van het aantal mensen met dementie en andere ouderdomgerelateerde klachten, die intensieve en langdurige (thuis)zorg vereisen.<sup>51,52,53</sup> Er worden ook studies uitgevoerd naar de inzet van sensoren bij mensen met hersenletsel. Naar de mogelijkheden voor andere groepen die baat zouden kunnen hebben bij sensoren in huis (bijvoorbeeld mensen met een (milde) verstandelijke beperking of ggz-

problematiek) moet nog onderzoek gedaan worden.

Volgens sommige analyses leven we in een 'sensorsamenleving'<sup>54</sup> waarin we behalve met sensoren ook te maken krijgen met nieuwe data-ecosystemen. Onderdelen daarvan zijn de opkomst van big data en het koppelen van gegevensbestanden.<sup>55</sup> Veel mensen zijn al bekend met het gebruik van sensoren in allerlei gadgets, apps en huishoudelijke apparaten. De hoeveelheid (gezondheids)data die mensen verzamelen met mobiele apparaten en sensoren neemt toe,<sup>56</sup> evenals de hoeveelheid apparaten die mensen in huis hebben. Met name ouderen zijn bezig aan een inhaalslag.<sup>57</sup> Diverse apparaten en netwerken in de thuisomgeving kunnen zonder veel bijkomende kosten worden ingezet voor zorg op afstand. Er wordt al gewerkt aan de verbinding van sensoren met robots in de thuissituatie. Volgens geïnterviewden brengt de toekomst verdere integratie van sensoren in bredere netwerken en een 'packaging' aanbod met andere technologieën, zoals robots of gps-trackers, om datagedreven zorg persoonlijker te maken.



## 4 Ethische vragen

Zoals beschreven zijn er diverse toepassingen van sensortechnologie denkbaar, zowel voor monitoring en toezicht (leefstijlmonitoring en passieve personenalarmering) als voor ondersteuning bij het dagelijks leven in huis. Niet alle sensorapparaten die huizen slimmer maken roepen ethische vragen op: een rookmelder of sensorkraan is bijvoorbeeld minder problematisch dan sensoren die continu de bewegingen in huis registreren. Met name op het gebied van sensoren voor monitoring en toezicht rijzen er belangrijke ethische vragen, en de focus in dit hoofdstuk ligt op deze inzet van sensoren. Diverse dilemma's doen zich voor, op verschillende niveaus. Welke afwegingen moeten er gemaakt worden? Allereerst gaat het signalement in op de vraag wie er baat heeft bij de inzet van sensoren en hoe de lasten en baten zijn verdeeld. Vervolgens komen dilemma's aan bod die spelen met betrekking tot de bescherming van het individu, bescherming van de zorgrelatie en de thuisomgeving, en bescherming van maatschappelijke waarden.

### 4.1 Verdeling lasten en baten

Hoewel er potentieel schuilt in het gebruik van de genoemde sensortechnologieën, wijzen diverse auteurs erop dat niet altijd helder is wat het doel van de technologie

is en wie er precies baat bij heeft.<sup>17,47,58,59,60</sup> Betreft dit de persoon bij wie de sensoren in huis zijn geplaatst, of (bezorgde) mantelzorgers, of zorgpersoneel? Of gaat het om economische voordelen? Gaat het om kwaliteit van leven, om geruststelling voor familieleden of uitgestelde (dure) opnames in het verpleeghuis? Kortom, voor wie is het van toegevoegde waarde?

Het spreekt in ieder geval niet voor zich dat de bewoner zelf altijd het meeste profijt heeft van de sensoren. Dit roept vragen op over de rechtvaardiging van het gebruik van de sensortechnologieën, aangezien zou kunnen blijken dat met name andere belanghebbenden profijt hebben, terwijl degenen die het meest zorg nodig hebben de dupe zijn in termen van risico's en nadelen van het gebruik.<sup>17,59</sup> Is het moreel te rechtvaardigen als de baten van het gebruik niet of alleen indirect bij de bewoner zelf liggen?

Verschiedende behoeften, wensen en waarden spelen een rol. Bewoners willen graag zo zelfstandig mogelijk in hun vertrouwde omgeving (blijven) wonen, bijvoorbeeld vanwege zorgen over een verondersteld gebrek aan privacy in een institutionele setting of gehechtheid aan het eigen huis of de kwaliteit van de

buurt.<sup>61</sup> Daarbij is een actief ondersteunende omgeving prettig of zelfs noodzakelijk (bijvoorbeeld met hulpmiddelen die geheugenverlies compenseren), maar ook sensoren die zorgen kunnen wegnemen over brandgevaar, inbrekers en vallen (passieve personenalarmering).<sup>59</sup> De bewoner kan dus direct baat hebben bij een slim huis dat dagelijkse handelingen ondersteunt, maar niet per se direct bij leefstijlmonitoring, iets wat de bewoner (indien op de hoogte van het gebruik ervan) juist als opdringerig of als 'Big Brother' zou kunnen ervaren.<sup>62</sup> Het kan wel een voordeel bieden voor de bewoner als de zorgbehoefte met behulp van technologie gesignaleerd kan worden.

Het zo lang mogelijk thuis blijven wonen levert, zeker naarmate beperkingen en kwetsbaarheden toenemen, meer druk voor mantelzorgers op. De tegemoetkoming aan iemands wens om zo lang mogelijk in de vertrouwde omgeving te blijven wonen, hangt ook af van in hoeverre mantelzorgers en zorgverleners adequate zorg kunnen bieden. Het verlenen van mantelzorg kan een last zijn die persoonlijke, emotionele en fysieke uitdagingen met zich meebrengt.<sup>23</sup> Onderzoek wijst uit dat burn-out van mantelzorgers en zorgverleners rechtstreeks invloed heeft op de

mortaliteit van patiënten. Bovendien verhoogt burn-out het risico op verwaarlozing en misbruik, vooral bij ouderen.<sup>14</sup> Mantelzorgers hebben derhalve baat bij leefstijlmonitoringstechnologie waarmee zij de kwetsbare persoon op afstand in de gaten kunnen houden, omdat het voor hen verlichting van stress kan opleveren, en een gevoel van geruststelling en controle en daarmee een langere belastbaarheid.<sup>22,23,47</sup> Hier kan de bewoner indirect baat bij hebben. De keerzijde is echter dat de technologie overbezorgde of bemoeizuchtige mantelzorgers de mogelijkheid biedt om de bewoner voortdurend in de gaten houden en zich te veel of op ongewenste wijze met diens leefpatroon bezig te houden. Maar hoewel de technologie dit scenario zou kunnen faciliteren, is die niet de oorzaak ervan.

Waar mantelzorgers regelmatig een oogje in het zeil willen kunnen houden, bekijken zorgverleners die gebruikmaken van sensortechnologie de data minder vaak en letten zij vooral op afwijkingen in normale leefpatronen.<sup>22,47</sup> Voor zorgverleners is het van belang dat de implementatie van de technologie geen extra werk oplevert, maar juist helpt om de werklust te verminderen, met behoud van kwaliteit van de te leveren zorg en voldoende ruimte voor persoonsgerichte zorg.<sup>14,47</sup> Daarbij is het essentieel om te benoemen dat er voor professioneel gebruik van sensoren andere wet- en regelgeving geldt: zorgaanbieders en zorgverleners zijn, anders dan mantelzorgers, bijvoorbeeld gebonden aan de Wet op de geneeskundige behandelingsovereenkomst

(Wgbo), Wet kwaliteit, klachten en geschillen in de zorg (Wkkgz) en beroepscode. Op basis daarvan moeten zij goede zorg leveren, hebben zij een informatie- en dossierplicht, een geheimhoudingsplicht en zijn zij verantwoordelijk voor een veilige toepassing van medische technologie. Dit maakt het gebruik van sensoren door zorgverleners fundamenteel anders dan door mantelzorgers. In de volgende paragrafen wordt hier verder op ingegaan.

Voorts spelen economische imperatieven een rol. De inzet van sensortechnologie in de thuissituatie heeft ook tot doel de vraag naar dure institutionele zorg te vertragen door het gevoel van veiligheid en beveiliging van bewoners en mantelzorgers te vergroten.<sup>61</sup> Zoals genoemd kan de zorglast voor mantelzorgers zwaar zijn en zelfs tot burn-out leiden, en is het ook in het maatschappelijk belang om overbelasting van mantelzorgers te reduceren. Sensortechnologie in de thuisomgeving kan mogelijk middelen vrijmaken, kosten verlagen en een gebied zijn van onderzoek, ontwikkeling en innovatie.<sup>59</sup> Hoewel onderzoek niet eenduidig laat zien dat het gebruik van sensortechnologie daadwerkelijk bijdraagt aan het verminderen van valpartijen of schadelijke incidenten, wordt het vaak wel gezien als een kosteneffectieve manier om de zorg en de veiligheid van de oudere bevolking te verbeteren.<sup>63</sup> En hoewel dit kostenbesparende beleid samenvalt met de motivaties van ouderen om thuis te blijven wonen, betekent dit niet direct dat

de overheidsmotivaties dezelfde zijn als die van ouderen.<sup>60</sup>

Het is gunstig als verschillende partijen baat hebben bij de ontwikkeling en de inzet van sensortechnologie, maar het is van belang dat dit in balans is en dat niet een andere partij dan de bewoner de baten geniet, terwijl de bewoner zelf vooral de lasten of risico's zou dragen, zoals kans op schade en misbruik, schending van vertrouwelijkheid, en verlies van aanraking of menselijk contact.<sup>58</sup> Met het oog op deze precaire balans is het belangrijk te waken voor een 'function creep', oftewel een geleidelijke verschuiving van het doel van de technologie, zoals een verschuiving in de richting van meer opdringerigheid of controle. Leefstijlmonitoring heeft de potentie om een aanmatigende zorgrelatie in de hand te werken. Daarbij is een scenario denkbaar waarbij de bewoner eigenlijk tegen zijn zin een bepaald 'gezond' leefpatroon volgt, om maar met rust gelaten te worden door de mantelzorgers.<sup>60</sup> Tegelijkertijd is het niet fair als de wens van de bewoner om thuis te blijven wonen een te zware of zelfs ondoenlijke last voor de mantelzorgers met zich meebrengt. Wanneer leefstijlmonitoring geruststelling en ondersteuning biedt voor de mantelzorgers, is deze beter geëquipeerd om goede zorg te bieden aan de bewoner, die daar ook weer van profiteert. De technologie moet dus een evenwicht weerspiegelen tussen het faciliteren van een veilig en zelfstandig bestaan voor de bewoner in diens thuissituatie, rekening houdend met de behoeften en de zorglast van

mantelzorgers en zorgverleners.<sup>14,17</sup>

Daarbij zijn de beginselen van subsidiariteit en proportionaliteit van belang. Subsidiariteit wil zeggen: het kiezen van het minst ingrijpende middel om een bepaald doel te bereiken.

Bijvoorbeeld: een bewegingssensor is minder ingrijpend dan een camera, en een vergrendelde deur is ingrijpender dan een gps-tracker. Proportionaliteit betekent dat de lasten in verhouding moeten staan tot de te behalen voordelen (of de af te wenden nadelen).

## 4.2 Bescherming van het individu

Om personen, en zeker kwetsbare personen, te beschermen tegen ongewenst gebruik of zelfs misbruik van sensortechnologie, is bijzondere aandacht nodig voor autonomie, informed consent, vrijheidsbeperking, privacy en dataprotectie.

### 4.2.1 Respect voor autonomie

Sensortechnologie zorgt altijd voor een verknoping van partijen: anderen kunnen in de gaten houden wat zich in iemands thuissituatie afspeelt. Door een oogje in het zeil te houden via leefstijlmonitoring, en waar nodig in te grijpen of te hulp te schieten, kan een persoon ondanks beperkingen langer thuis blijven wonen. Dit kan de autonomie van mensen met (toenemende) beperkingen en kwetsbaarheden ten goede komen. Tegelijkertijd kan het voortdurend (en op onzichtbare wijze) in de gaten houden van personen een vorm van paternalisme en overdreven bemoeienis zijn. Sensortechnologie voor monitoring en

toezicht biedt derhalve uitdagingen op het gebied van autonomie, maar kan tegelijkertijd andere en strengere alternatieven, zoals fysieke beperkingen, verminderen.<sup>59</sup>

Novitzky et al. wijzen zorgverleners erop voortdurend te zoeken naar zo veel mogelijk controle van de sensortechnologie door de bewoner zelf. Zeker wanneer een bewoner nog redelijk zelfstandig en (wils)bekwaam is, is het onwenselijk om steeds automatisch mantelzorgers (of zorgverleners) in te schakelen. Een alarmknop biedt een bewoner de mogelijkheid om zelf aan te geven wanneer hij of zij hulp nodig heeft. Ook sensoren voor een overstromend bad of rookmelders kunnen zo worden ingesteld dat eerst de bewoner zelf een waarschuwing krijgt en niet direct de mantelzorgers (of zorgverlener). De bewoner kan dan alsnog zelf om hulp vragen wanneer hij het niet denkt aan te kunnen. De controle wordt op die manier niet weggenomen bij de bewoner, die zelf keuzes kan maken, aansluitend bij diens autonomie. In het geval van een vorderend ziektebeeld als bij dementie kunnen de instellingen steeds worden aangepast aan de huidige vaardigheden en omstandigheden van de gebruiker, zonder de controle te snel weg te nemen.<sup>17</sup>

Sommige auteurs wijzen erop dat een te grote afhankelijkheid zou kunnen resulteren in een grotere inactiviteit, waarmee de gewenste zelfstandigheid juist niet bevorderd zou worden. Hoewel de technologie specifieke vermogens kan versterken, kan die bij te grote

afhankelijkheid ook de autonomie verminderen. Zo kan de passieve alarmering personen ervan weerhouden zelf actief betrokken te zijn bij de bediening en het beheer van het systeem.<sup>58</sup> En in geval van stroomuitval kan de afhankelijkheid van technologie voor problemen zorgen: een geautomatiseerd opblaasbaar matras loopt leeg, de elektrische deur gaat niet meer open en de telefoon was het enige middel om contact op te nemen.<sup>61</sup> Tegelijkertijd zijn dergelijke afhankelijkheden van artefacten typerend voor de moderne beschaving (wie is er niet afhankelijk van zijn smartphone?).<sup>17</sup>

Sensortechnologie zou voor mensen met beperkingen en kwetsbaarheden kunnen bijdragen aan het verkrijgen van empowerment en zelfstandigheid.<sup>58</sup> Het kan per persoon en per situatie verschillen waar de balans ligt, en zeker bij een progressieve ziekte als dementie kan die balans ook in de loop der tijd verschuiven. Mantelzorgers en zorgverleners moeten dus nauwlettend in de gaten houden wat iemands wensen zijn en waartoe de persoon nog in staat is. Zeker wanneer personen minder goed in staat zijn kenbaar te maken wat hun precieze wensen zijn of wanneer hun wensen ambivalent of wisselend zijn, vereist dit extra zorgzaamheid en het goed kennen van de persoon. In deze context is het primair van belang dat mensen hun leven als hun eigen leven kunnen beschouwen, dat zij dus achter de beslissingen kunnen staan die met en voor hen genomen worden.

#### 4.2.2 Informed consent

Informed consent (geïnformeerde toestemming) is belangrijk voor het beschermen van de autonomie, de waardigheid en het welzijn van personen en een belangrijke pijler in de medische ethiek. Het betekent dat een individu toestemming geeft voor een medische procedure of deelname aan een klinische interventie of onderzoek.<sup>58</sup> Informed consent is niet alleen moreel relevant, maar is in bepaalde gevallen ook een wettelijke vereiste.

Mantelzorgers schaffen zelf (op de consumentenmarkt, dus niet in een professionele setting) ook geregeld sensortechnologie aan. De kwetsbare persoon bij wie de sensoren in huis worden geplaatst (meestal ouderen), is in dit laatste geval in de praktijk niet altijd op de hoogte en heeft hiervoor ook niet altijd toestemming gegeven. Ook als de leefstijl-monitoringapps vereisen om voorwaarden voor gebruik (zoals gegevensverwerking) te accepteren, is het meestal niet de bewoner zelf die toestemming geeft. De inzet van sensortechnologie door mantelzorgers zonder toestemming of zelfs medeweten van de bewoner, is moreel en juridisch problematisch, hoe goedbedoeld ook.

Informed consent is een wettelijke vereiste bij inzet van de technologie binnen een professionele setting, zoals voor het betrekken van personen bij onderzoek of pilots, of voor de inzet van sensortechnologie voor monitoring en toezicht door een zorgaanbieder. Wanneer de sensortechnologie in een privéwoning

wordt ingezet, kunnen ook andere mensen die in hetzelfde huis wonen (zoals partners of andere inwonende mantelzorgers) erbij betrokken zijn en is daarom (mogelijk) ook hun toestemming nodig.<sup>58,59,64</sup>

Als een persoon wilsonbekwaam ter zake is en voor de voorgenomen beslissing geen informed consent kan geven, moet een vertegenwoordiger dit namens deze persoon doen, bijvoorbeeld een partner of kind, iemand die door de cliënt schriftelijk is aangewezen (gemachtigde) of een door de rechter benoemde mentor of curator.<sup>65</sup> In dit signalement gaat het om mensen die met ondersteuning nog redelijk zelfstandig thuis kunnen wonen; dit betreft in de regel wilsbekwame personen.

Vanwege het hightech karakter van sensortechnologie, of bij systemen die niet zichtbaar zijn omdat ze opgaan in de omgeving (de alomtegenwoordigheid van de technologie), kan het voor kwetsbare personen ingewikkeld zijn om volledig te begrijpen waarvoor hun toestemming wordt gevraagd.<sup>17,58,64</sup> Ook kunnen nieuwe technologische ontwikkelingen of inzichten maken, dat de eerder gegeven toestemming niet meer passend is.<sup>64</sup>

Het CEG stelde in 2010 dat het in dergelijke gevallen aan zorgverleners en familie is om te beoordelen of het in het belang van de kwetsbare persoon is om het gebruik van de technologie voort te zetten en in welke vorm, waarbij de centrale afweging steeds moet zijn of de techniek nog wel in het belang van de persoon wordt ingezet.<sup>64</sup> Een familielid kan evenwel juist een persoon zijn die een eigen belang heeft bij de inzet van

sensoren of die meer bemoeienis wenst dan de kwetsbare persoon zelf. Deze wensen en belangen komen niet altijd overeen.

Novitzky et al. geven een invulling aan van de wijze waarop de persoon betrokken kan worden bij de keuze. Zij noemen dat: rolling consent. Dit betekent het herhaaldelijk verstrekken van informatie en vragen om toestemming tijdens de verschillende fasen van de behandeling of het onderzoek, het zorgvuldig luisteren naar wat de persoon met dementie zegt en voortdurend te beoordelen of de deelname vrijwillig is, en het communiceren van de mogelijkheid om te stoppen of zich terug te trekken. Deze vorm van informed consent wordt in literatuur ook wel 'process consent' genoemd.<sup>66</sup> Het gaat bij deze vorm van toestemming dus niet om een eenmalige communicatiehandeling, maar om een voortdurende betrokkenheid van de persoon bij de keuzes die worden gemaakt.<sup>17</sup>

#### 4.2.3 Vrijheidsbeperking

Hoewel sensoren de bewegingsvrijheid niet direct beperken, is het houden van toezicht, zoals via leefstijlmonitoring of gps-tracking, evenwel een vorm van vrijheidsbeperking. De mogelijkheid bestaat dat het toezicht leidt tot ingrijpen. Bovendien kan de wetenschap dat er een vorm van toezicht is ertoe leiden dat mensen zich toch beperkt *voelen* in hun vrijheid. Tegelijkertijd bieden deze sensoren zoals genoemd mogelijk een zachter alternatief voor strengere maatregelen zoals fysieke beperkingen.<sup>59</sup>

of cameratoezicht. De toepassingen voor monitoring en toezicht bevatten dus zowel een beperkend als een verruimend element. Wanneer sensoren voor monitoring en toezicht door een zorgaanbieder worden ingezet (en dus niet door een mantelzorger), is de Wet zorg en dwang (Wzd) van toepassing als de kwetsbare persoon (of de vertegenwoordiger) niet instemt of zich verzet tegen het gebruik van de sensor. Volgens de Wzd kunnen sensoren voor monitoring en toezicht een vorm van onvrijwillige zorg zijn.

De Wzd, die op 1 januari 2020 is ingegaan, waarborgt de rechten van mensen met psychogeriatrische aandoeningen (zoals dementie) of mensen met een verstandelijke beperking die onvrijwillige zorg verleend kunnen krijgen.<sup>67</sup> Deze wet geldt voor zorgaanbieders: niet alleen voor instellingen, maar ook voor kleinschalige woonvormen en de thuissituatie.<sup>68</sup> De Wzd onderscheidt limitatief negen categorieën van onvrijwillige zorg die zo nodig opgelegd kunnen worden, waaronder het uitoefenen van toezicht, of het beperken van de bewegingsvrijheid van betrokkene. Toezicht met behulp van elektronische toepassingen in huis valt daar ook onder, of het tracken van de locatie betrokkene. De inzet van deze sensoren door mantelzorgers valt in principe zoals genoemd niet onder de Wzd. Wanneer de mantelzorger de sensoren plaatst en gebruikt en de zorgverlener alleen een adviserende rol heeft (en niet actief meekijkt), is de Wzd niet van toepassing.<sup>69</sup> In de praktijk is dit

onderscheid echter niet altijd goed te maken, omdat zorgaanbieders en mantelzorgers onderling afspraken kunnen maken.

Wanneer de cliënt of de cliëntvertegenwoordiger toestemming geeft voor het gebruik van de sensoren voor monitoring en toezicht, valt het onder vrijwillige zorg. Wanneer de cliënt of de vertegenwoordiger niet instemt, of de cliënt zich verzet en er toch wordt overgegaan tot gebruikmaking van deze zorg, is er sprake van *onvrijwillige* zorg. Bij geen instemming en/of tekenen van verzet is er sprake van onvrijwillige zorg en moet er een specifiek stappenplan worden doorlopen, waarbij moet worden gekeken naar alternatieven voor de beoogde onvrijwillige zorg en naar het risico op ernstige nadelen voor de cliënt. Er is bijvoorbeeld sprake van verzet wanneer iemand niet meer gebruik maakt van zijn eigen toilet omdat daar sensoren hangen.

Het is onmogelijk om je te verzetten tegen de aanwezigheid van iets waar je geen weet van hebt. Johan van der Leeuw (Vilans) geeft in een interview met het CEG aan dat pilots de discussie oproepen wat het betekent als mensen weigeren om leefstijlmonitoring te laten plaatsen. Zorgorganisaties zouden kunnen stellen dat de leefstijlmonitoring of locatietracking noodzakelijk is om kwaliteit van zorg te kunnen blijven leveren. De precieze effecten in de praktijk van de Wzd moeten nog duidelijk worden.

Het is bij de inzet van sensoren voor monitoring en toezicht belangrijk om zo

terughoudend mogelijk te zijn, steeds voorzichtig en zorgvuldig te bekijken of en in hoeverre de sensoren van toegevoegde waarde zijn in de zorg voor de cliënt en (zoals genoemd) rekening te houden met de beginselen van subsidiariteit en proportionaliteit.<sup>17,59,60,61,63,70</sup> Dus kiezen voor het minst ingrijpende middel om een bepaald doel te bereiken. En zorgen dat de lasten in verhouding staan tot de te behalen voordelen (of de af te wenden nadelen). Een voorbeeld is privacy inleveren om zo lang en zo zelfstandig mogelijk thuis te blijven wonen. Ziekenhuiszorg of verpleeghuiszorg zijn doorgaans meer intrusief dan sensoren voor monitoring en toezicht.<sup>60</sup> Tegelijkertijd: zelfs de meest geavanceerde AAL-technologie zou ongewenst zijn als het voordeel ook zou kunnen worden geboden door een lichter, eenvoudiger, goedkoper en gebruiksvriendelijker (lowtech) systeem.<sup>17</sup> Zoals genoemd gaat het hierbij om een evenwicht tussen voordelen voor zorgontvangers en zorgverleners.

#### 4.2.4 Privacy en dataprotectie

Privacy is de mogelijkheid om ongehinderd door de buitenwereld dingen te doen, zonder dat anderen zich bemoeien met iemands persoonlijke levenssfeer of daar invloed op kunnen uitoefenen. Het afschermen van persoonsgegevens is daar onderdeel van, maar ook het beschermen van het eigen lichaam of de thuisomgeving tegen beïnvloeding of bespieding door derden (ruimtelijke privacy). Daarnaast omvat privacy het recht op vertrouwelijke communicatie, zeker waar het gevoelige

gezondheidsdata betreft (informatieele privacy).

Bij sensoren in de thuissituatie kunnen zowel de ruimtelijke als informatiele privacy in het geding zijn. De eigen woning of thuissituatie heeft een bijzondere symbolische betekenis als een plek van vertrouwen, comfort, veiligheid en privacy; een beschermde omgeving die ook door technologie verstoord kan worden.<sup>17</sup> De invoering van zorg op afstand zet voor professionele zorgverleners de scheiding tussen de privé sfeer en de publieke sfeer onder druk, en brengt nieuwe beroepsgebonden verantwoordelijkheden met zich mee.<sup>64</sup> Voor mantelzorgers voegt het nieuwe aspecten toe aan de persoonlijke relatie. Het verschilt per persoon en per situatie wat wordt ervaren als ongewenste inmenging of inbreuk. Zeker bij mensen met cognitieve beperkingen moet het recht om alleen gelaten te worden goed worden afgewogen tegen de behoefte aan controle en toezicht om adequate zorg te kunnen verlenen (zie ook respect voor autonomie en vrijheidsbeperking).

Kennisorganisatie Vilans, betrokken bij verschillende pilotstudies met sensoren thuis, beschrijft de vergelijking met een zorgverlener die langskomt en daarmee ook een kijkje in de keuken krijgt van de bewoner: "Is het minder privacy-invasief als de leefstijlmonitoring in plaats van de thuiszorg komt? Mag een mantelzorger altijd van haar naaste weten wanneer en wat ze precies eet? Zo zouden mensen het 'inleveren' van hun privacy tijdens de aanwezigheid van thuiszorg niet als een

aantasting van hun privacy kunnen ervaren, terwijl ze het misschien wel onprettig vinden om gemonitord te worden (en dit wel als een aantasting van hun privacy zien)."<sup>22 p.43</sup>.

Naast bewoners kunnen ook mantelzorgers, zorgverleners en andere medewerkers worden gemonitord.<sup>70</sup> De sensoren kunnen bijvoorbeeld registreren of de zorgverlener op de tijden aanwezig is bij de cliënt zoals gepland of gerapporteerd. Sensortechnologie kan daarmee ook protocollering en bureaucratisering in de hand werken, signaleert Kamphof in een interview met het CEG. Technologie versterkt het doorlopend checken, monitoren en afvinken; het wordt een controlerend systeem.

#### *Databescherming en informele zorg*

Sensoren kunnen gevoelige data genereren en delen over hoe iemand leeft en beweegt, eet en slaapt, hoe vaak gebruik wordt gemaakt van toilet of douche en welke lichamelijke (incl. seksuele) activiteiten al dan niet plaatsvinden. In samenhang met de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer speelt de vraag wie toegang heeft tot deze data en voor welk doel ze worden gebruikt. Terwijl verschillende zorgorganisaties al protocollen of richtlijnen hebben voor verantwoorde omgang met data, geldt dit niet voor mantelzorgers. Naarmate het informele zorgnetwerk zich uitbreidt, wordt de vraag over toegang en vertrouwelijkheid van data urgenter.

Wie moet dan inzage hebben in de data van de sensoren? De vertrouwelijkheid van de zorgrelatie moet centraal staan, concludeert Kamphof op basis van haar onderzoek. Behalve de kwetsbare persoon en de verzorger kan dat ook het zorgteam zijn voor het kunnen geven van goede zorg. Maar niet de burens. En ook zorgverzekeraars en kennisinstellingen die onderzoek doen naar sensoren hoeven geen inzicht te hebben in alle datastromen. Het is volgens Kamphof echter noodzakelijk om niet alleen een formele omschrijving te hebben van hoe om te gaan met data, zoals in de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG), maar ook informele normen te ontwikkelen om respectvol om te gaan met data.<sup>44</sup> Want welke informatie hebben zorgverleners echt nodig om zinvolle zorg te geven? Het is niet noodzakelijk dat alle sensoren per default op open staan, zoals nu het geval is. Het gaat om de vraag wat bij deze persoon de relevante informatie is, aldus Kamphof in een interview met het CEG.

#### *Misbruik en verantwoord datagebruik*

Veel sensoren voor ondersteuning van alledaagse taken zijn verwerkt in consumentenproducten zoals smartphones en huishoudelijke apparaten. In het bijzonder bij deze consumentenproducten is de zorg van misbruik geuit, zoals het hacken van slimme apparaten voor thuisgebruik (zoals camera's, deurbellen, lampen, babyfoons en speakers),<sup>71</sup> slechte beveiliging van digitale spraakassistenten (en het meeluisteren met gesprekken)<sup>72</sup> en het lekken van gevoelige data. Ook in relatie tot monitoringtechnologie zijn

zorgen geuit over de beveiliging van data, vooral omdat het gevoelige persoonsgegevens en gezondheidsdata betreft.<sup>17</sup> Geautomatiseerde dataencryptie is een technische oplossing, maar het reguleren van toegang en ontwikkelen van normen voor verantwoorde omgang met data vereist dialoog tussen de verschillende mensen in het (informele) zorgnetwerk en discussie over verantwoord databestuur.<sup>73</sup>

In het bijzonder technologie die leunt op kunstmatige intelligentie staat de laatste jaren in de belangstelling van (supranationale) besluitvormers. Verschillende internationale organisaties, zoals de Europese Commissie en Unesco, werken aan datastrategieën voor verantwoorde kunstmatige intelligentie ('ethical AI') om rechten van burgers beter te beschermen.<sup>74,75</sup> Ook pleiten diverse organisaties voor het recht om niet te worden gemeten, geanalyseerd of gecoacht en om online profilering, tracking en beïnvloeding te kunnen weigeren.<sup>76</sup> In Nederland zijn verschillende voorbeelden van manieren om AI in de zorg op een verantwoorde manier in te zetten.<sup>77</sup> De kwaliteit van de data is daarbij een belangrijke factor, net als de manier waarop de data worden verzameld en wie uiteindelijk beslist – en in wiens belang.<sup>78</sup> Zoals genoemd is de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) van toepassing op de verwerking van persoonsgegevens, maar verantwoord databestuur gaat over meer dan alleen databescherming of toezicht. Ook de context van gebruik telt mee, waardoor privacy een andere invulling kan krijgen

afhankelijk van de inzet van sensortechnologie. Er is behoefte aan privacyvriendelijke sensortechnologie. Daarnaast is gepleit voor informele normen voor verantwoorde omgang met data en oog voor verschillende perspectieven op privacy die vorm krijgen in de alledaagse praktijk van het werken met sensoren, en die bovendien kunnen opschuiven.<sup>44</sup> Goed databestuur betreft de inrichting van informatiestromen en bevat ook een afweging van bijvoorbeeld risico's van toekomstig gebruik van data, en is zodoende breder dan gegevensbescherming volgens de wet.<sup>73</sup>

#### *Veiligheid versus privacy?*

Sensoren worden vaak ingezet met veiligheid als argument. Maar het detecteren van gevaar is niet hetzelfde als het voorkomen ervan. Een sensor kan signaleren dat iemand dreigt te vallen of de deur uit te lopen, maar tijdig menselijk ingrijpen blijft nodig. Dat de inzet van sensoren daadwerkelijk leidt tot meer veiligheid is niet gebleken uit onderzoek.<sup>70</sup> De sensoren bieden schijnveiligheid wanneer de suggestie ontstaat dat sensoren alle risico's afdekken, terwijl de praktijk niet is toegerust op het continu monitoren of opvolgen van signalen. In elke situatie is een andere afweging nodig tussen veiligheid en privacy (of andere belangen).<sup>26</sup> De inzet van sensoren moet bovenal proportioneel zijn.<sup>59</sup> In dit opzicht wordt ook wel gepleit voor beslismodellen waarin privacy wordt afgewogen tegen andere waarden, maar waarin ook de belangen van de mensen die worden gemonitord zijn meegenomen.<sup>79</sup> *Privacy by design, privacy in design*<sup>80</sup> en *security*

& *safety by design* zijn concepten waarin die belangen van gebruikers zijn meegenomen in het ontwerp van de technologie.<sup>81,82</sup>

## 4.3 Bescherming van de zorgrelatie en de thuisomgeving

De inzet van sensortechnologie heeft invloed op de zorgrelatie en de beleving van de thuisomgeving.

### 4.3.1 Zorgrelatie

Bij mensen die afhankelijk zijn van zorg van anderen is er altijd een relatie met de mensen die de zorg verlenen (uiteeraard ook in het geval van mantelzorg). De inzet van sensoren voor monitoring en toezicht heeft invloed op de zorgrelatie. De sensoren worden ingezet om zorg op afstand mogelijk te maken en dus zorg te kunnen verlenen met minder primaire contactmomenten. Dergelijke technologie belichaamt ook instrumentele waarden als efficiëntie en productiviteit.<sup>59</sup> Wat betekent dit voor de zorgontvanger en de zorgverlener?

Niemeijer et al. stellen dat men beducht moet zijn voor een vershraling van het contact tussen zorgontvanger en zorgverlener.<sup>70</sup> Het face to face controleren van cliënten biedt namelijk ook een mogelijkheid voor contact en persoonlijke aandacht. Via een leefstijlmonitoringapp is de contactvorm inherent anders. Hoe dit wordt ervaren kan per persoon verschillen: de een vindt het fijn om te weten dat er iemand 'meekijkt', de ander vindt het onprettig om alarm te moeten slaan voordat er

iemand langskomt, en weer een ander is tevreden dat hij dankzij de monitoring wat meer alleen of met rust gelaten wordt. Cahill et al. schrijven dat als persoonlijk contact meestal geïnitieerd wordt door elektronische hulpverzoeken, dit voor bewoners behoorlijk isolerend kan worden. Het kan bijvoorbeeld resulteren in situaties waarin zij alleen persoonlijk contact ontvangen als ze om contact of hulp vragen.<sup>14</sup> Zwierenberg et al. schrijven dat mantelzorgers ervaren dat zij met behulp van leefstijlmonitoring minder vaak hoeven te kijken hoe het gaat (bijvoorbeeld niet dagelijks), waardoor de zorglast wordt verlicht en zij beter in staat zijn persoonlijke en adequate zorg te bieden die is afgestemd op de omstandigheden van de bewoner. Dit kan de relatie ten goede komen.<sup>23</sup>

Behalve een vermindering in het aantal contactmomenten (wat als positief of als negatief ervaren kan worden) brengt leefstijlmonitoring een ander aspect in de relatie: meetbare gegevens. Dit roept enkele vragen op: wordt de context van de bewoner voldoende meegenomen wanneer de zorgverlener vooral naar de meetbare gegevens kijkt? En wordt de bewoner nog voldoende serieus genomen in wat hij zegt als een zorgverlener kan controleren of dit klopt?

Sensoren verzamelen gegevens over het leefpatroon van de bewoner. Daarbij blijft het van groot belang om zorgvuldig te interpreteren wat de bewoner nodig heeft: de gegevens zeggen immers lang niet alles. Het is belangrijk waakzaam te zijn op dat wat is vastgelegd en dat wat

verborgen blijft. Sensoren kunnen bijvoorbeeld nachtelijke onrust detecteren, maar geven daarbij niet aan of de persoon bijvoorbeeld eenzaam of angstig is of pijn heeft. De context van de gegevens is niet automatisch in beeld bij de zorgverlener. Als de zorgverlener alleen naar de gegevens kijkt, zonder zich direct in te laten met de persoon, kan de achterliggende betekenis van de gegevens over het hoofd worden gezien.<sup>22</sup> Naast de interpretatie is het ook van belang oog te hebben voor informatie-ongelijkheid die kan ontstaan doordat mantelzorgers (intieme) informatie kunnen afleiden uit de sensoren, zonder dat bewoners hier weet van hebben. Dit kan leiden tot achterdocht bij bewoners. Maar ook andersom: de data kunnen aanleiding geven voor een gesprek over hoe het gaat met de bewoner, bijvoorbeeld na veel nachtelijke bezoeken aan het toilet. Het kan dus ook helpen taboes te slechten of gevoelige onderwerpen aan te snijden door een gesprek te starten waar data aanleiding toe geven. Dit gaat niet vanzelf, maar vergt nieuwe vaardigheden van mantelzorgers en zorgverleners.

De door sensoren verzamelde gegevens kunnen door mantelzorgers of zorgverleners als 'objectief' worden beschouwd en bieden de mogelijkheid te checken of het klopt wat de zorgontvanger zegt.<sup>22,23</sup> Wat doet dit met de informatie die de bewoner zelf wil geven of bespreken over hoe het met hem of haar gaat? De leefstijlmonitoringdata bieden de gelegenheid om de geleefde ervaringen van de bewoner zelf te veronachtzamen, omdat die minder objectief of waar zouden

zijn. Alleen op de 'objectieve' data varen en de ervaringen van de bewoner negeren, zou als onrechtvaardig kunnen worden beschouwd.<sup>83</sup> Wanneer iemand zich niet serieus genomen voelt bij het uiten van ervaringen en gevoelens, of zich genegeerd voelt als persoon die betrouwbare informatie kan delen, kan dit leiden tot gevoelens van machteloosheid, aantasting in waardigheid of objectivering. Objectivering betekent hier dat een persoon zich behandeld voelt als iemand met wiens ervaring en/of gevoelens men geen rekening hoeft te houden.<sup>84</sup> Uiteraard kan dit schadelijk zijn voor de zorgrelatie.

Het is van belang om ervoor te waken dat de technologie de zorgrelatie met mantelzorger of zorgverlener ten goede komt en niet alleen een middel is om zorg snel en efficiënt te laten verlopen. In het signalement *Robotisering in de langdurige zorg*<sup>49</sup> wijst het CEG op het belang van betekenisvol contact als onderdeel van zorg en op de mogelijkheden die nog verkend kunnen worden om betekenisvol contact via technologie te stimuleren (bijvoorbeeld ook tussen zorgontvangers onderling). Ook lowtech oplossingen voor betekenisvol contact moeten niet uit het oog verloren worden.

Het is daarnaast van belang de persoon zo veel mogelijk te betrekken bij het interpreteren van informatie en niet alleen af te gaan op de meetbare gegevens, zowel vanwege de context die achterwege gelaten zou worden als uit respect voor de gevoelens en ervaringen van de bewoner.



### 4.3.2 Thuisomgeving

De eigen woning heeft een bijzondere betekenis als plek waar het veilig en vertrouwd is. De inzet van sensoren heeft invloed op de beleving van die plek. Te prominent aanwezige technologie kan stigmatiserend werken en gevoelens van slachtofferschap versterken. De technologie kan iemand het gevoel geven niet thuis te wonen, maar in een medische voorziening. In dit opzicht wordt ook wel over medicalisering van de thuisomgeving gesproken.<sup>17</sup> Om stigma en schaamte te voorkomen, is getracht om technologie zo onzichtbaar mogelijk te maken.<sup>85</sup> Sensoren die onzichtbaar zijn, bijvoorbeeld omdat ze zijn ingebouwd in apparaten of de omgeving, hebben als voordeel dat ze minder confronterend zijn voor de bewoner, omdat niet direct voor iedereen duidelijk is dat de persoon in kwestie toezicht of hulp nodig heeft. Al te zichtbare sensoren kunnen de afhankelijkheid en beperkingen van de bewoner juist benadrukken.<sup>70</sup> Daar staat tegenover dat sensoren die niet of slechts beperkt zichtbaar zijn, verwarrend of bedreigend kunnen zijn voor de bewoner (zoals plots aangaande lichten of stemmen uit digitale assistenten). Al te geavanceerde technologie thuis kan leiden tot vervreemding.<sup>61</sup>

De suggestie is gedaan om leefstijlmonitoring al in te zetten voordat het echt nodig is, als een manier om de veranderingen in gedragspatronen op de lange termijn te detecteren, maar ook om stigmatisering van mensen op leeftijd of met beperkingen te verminderen.<sup>85</sup> Dit

raakt aan opvattingen over ouderdom als ziekte of proces.<sup>13</sup> Monitoringtechnologie zou volgens sommigen de biomedische benadering van ouderdom en dementie bevestigen en zorg dreigen te veranderen in management van afwijkend gedrag.<sup>86</sup>

Het is belangrijk een goede inschatting te maken van de mogelijke effecten van sensoren op de beleving van ouderdom of ziekte thuis. Technologie die tijdig en niet te opzichtig wordt ingezet, kan een welkome aanvulling zijn op het zelfstandig thuis wonen. Maar de technologische oplossingen moeten niet voorbijgaan aan de behoeften en voorkeuren van ouderen of kwetsbare personen, en ook belangrijk is de context waarin deze behoeften worden geformuleerd en de impact die de sensoren hebben op het dagelijks leven van mensen die worden gemonitord.<sup>13</sup>

## 4.4 Bescherming van maatschappelijke waarden

Op maatschappelijk niveau is aandacht nodig van beleidsmakers voor gelijke toegang, inclusiviteit en het tegengaan van groeiende gezondheidsverschillen.

### 4.4.1 Solidariteit en toegankelijkheid

In hoeverre zijn de sensoren toegankelijk en betaalbaar voor de mensen die ze nodig hebben of willen gebruiken? En kan iedereen omgaan met de technologie? De sensortechnologie kent verschillende routes naar de gebruiker; als consumentenproduct dat vrij op de markt te koop is (zoals de slimme huishoudelijke apparaten en digitale assistenten en diverse sensoren voor bewaking en

verlichting rond het huis) en in een uitgebreider pakket dat producenten aan (thuis)zorgorganisaties aanbieden.

Het aanbod en de prijzen lopen uiteen per gemeente, net als de vergoeding. Een hoge kostprijs kan breder gebruik van leefstijlsensoren in de weg staan. Sommige sensoren zijn duur en worden niet vergoed, of de vergoeding verschilt per gemeente (onder de Wmo). Niet altijd is duidelijk welke technologie wordt vergoed. Uit de pilots blijkt bijvoorbeeld dat de meeste zorgverzekeraars leefstijlmonitoring niet vergoeden of slechts enkele uren. Een achterliggende oorzaak hiervan kan zijn dat de baten vooral bij mantelzorgers lijken te liggen en de sensoren niet zozeer leiden tot bewezen efficiency bij zorgverleners.

Wanneer de sensoren niet collectief worden vergoed en te prijzig zijn voor mensen met een krappe beurs, bestaat het risico op ongelijke toegang. Bovendien is niet elke gebruikersgroep even zelfredzaam. De mensen die sensoren momenteel vooral nodig hebben zijn kwetsbare mensen, vaak ouderen met dementie. Niet iedereen heeft een goedgeorganiseerd netwerk van mantelzorgers om zich heen waarin de (digitale) vaardigheden voorhanden zijn om sensoren in te zetten. Zoals ook in een eerder CEG-signalement over telegang werd gesteld, zou zorg op afstand vooral geschikt zijn voor een bepaald soort mensen, namelijk degenen die niet bang zijn om met apparatuur om te gaan, die zelfstandig en ondernemend in het leven staan en die een sociaal netwerk

hebben.<sup>64</sup> De *digital divide*, als vorm van sociale discriminatie, kan ook van toepassing zijn op sensoren en daarmee het risico op sociale exclusie vergroten.<sup>17</sup>

Gelijke toegang, inclusiviteit en het tegengaan van groeiende gezondheidsverschillen (al dan niet versterkt door de inzet van technologie) zijn belangrijke aandachtspunten voor beleid, omdat ze raken aan de rechtvaardige verdeling van zorg. Daarbij bestaat er net als in de gewone zorg geen *one-size-fits-all*-oplossing. Een van de beloften van sensortechnologie is dat die een meer persoonlijke datagedreven oplossing biedt voor de groeiende groep ouderen en mensen met dementie. Ook gezien de verwachte stijging van zorgkosten de komende jaren onder juist deze groep kwetsbare mensen<sup>50</sup> is solidariteit van belang voor de houdbaarheid van het zorgstelsel.

## 5 Lessen voor de toekomst

Sensortechnologie in de thuisomgeving kan mogelijkheden bieden voor mensen om (langer) zelfstandig thuis te blijven wonen. Verdere ontwikkeling is nodig, maar een slimme woonomgeving waarin diverse dingen met behulp van sensoren en actuatoren geautomatiseerd zijn, kan ondersteuning bieden bij het dagelijks leven. (Passieve) alarmeringssystemen die een seintje kunnen geven als er iets mis is of lijkt te zijn, kunnen een gevoel van controle of veiligheid geven. Via sensoren voor monitoring en toezicht kunnen mantelzorgers of zorgverleners een oogje in het zeil houden en eventuele afwijkingen in leefpatronen signaleren die duiden op kwetsbaarheid. De potentie is duidelijk en de verwachtingen zijn hoog: mensen blijven langer in hun vertrouwde woonomgeving, en dat bevordert de kwaliteit van leven en welzijn, en mantelzorgers worden ontlast. Het idee is dat dit ook een kostenbesparend effect zal hebben.

Er zijn evenwel diverse kwesties rond sensortechnologie die om specifieke aandacht vragen. Sensoren en actuatoren die ondersteunen bij de dagelijkse activiteiten in huis en die processen automatisch laten verlopen (zoals slimme verlichting, slimme thermostaten en slimme kranen) roepen in mindere mate ethische vragen op, althans indien

dataprotectie en privacy gewaarborgd zijn. Met name sensortechnologie voor leefstijlmonitoring heeft morele implicaties. Een belangrijke factor die verschil maakt met reguliere (face to face) zorg is dat e-health zorg op afstand mogelijk maakt, en dat deze in toenemende mate datagedreven is. Dat stelt andere eisen aan gebruikers en beleidsmakers. Om ethisch verantwoorde ontwikkeling en inzet van sensortechnologie te bevorderen, signaleert het CEG de volgende aandachtspunten.

### Onderzoek naar langetermijneffecten nodig

Meer onderzoek naar praktijkervaringen van verschillende doelgroepen is nodig. Daarbij moeten de effecten op de lange termijn, de waarden die het helpt realiseren en de problemen die het kan opwerpen, worden bestudeerd en geëvalueerd. Wat is de bedoeling en de impact van de sensoren, welke prijs betaalt de gemonitorde persoon om dit doel te bereiken, welke waardenconflicten ontstaan er tussen bijvoorbeeld veiligheid en privacy? En is langer thuis wonen wel altijd in het belang van de bewoner? Huidige onderzoeken naar sensortechnologie beslaan een relatief korte termijn, en ook pilots en living labs

zijn vaak van korte duur. Om sensoren in de thuissituatie goed te kunnen evalueren, moeten onderzoekers de praktijken waarin ze gebruikt worden goed (leren) kennen. Ook voor zorgorganisaties moet het aantrekkelijk zijn om onderzoeken of pilots over langere tijd te financieren, zonder de sensortechnologie zo snel mogelijk operationeel te hoeven maken. Daarbij is het belangrijk om ethische en maatschappelijke expertise te betrekken, zowel in het initiële ontwerp als in de verdere implementatie en evaluatie. Op die manier kan aandacht worden besteed aan de context van het gebruik en de (mogelijk conflicterende) belangen van de gebruikers van sensoren, zeker nu dat deels mensen zijn die minder goed voor zichzelf kunnen opkomen. De overheid doet er daarom goed aan niet alleen te investeren in het bedenken van nieuwe technologie of het verbeteren van bestaande systemen, maar vooral ook in gedegen langetermijnonderzoek naar de impact van sensortechnologie.

### Bescherming van privacy en autonomie van de zorgontvanger

Sensoren kunnen gevoelige data verzamelen, opslaan en delen. Dit leidt tot vragen over hoe de data zijn beschermd, wie er toegang tot de data heeft en met wie de data worden gedeeld. De

beroepscode, de geheimhoudingsplicht en de vereiste van informed consent die voor zorgverleners gelden, gelden niet voor mantelzorgers. Mantelzorgers zetten sensortechnologie soms in zonder toestemming of zelfs zonder medeweten van de kwetsbare persoon. Dit kan in het belang zijn van de kwetsbare persoon, maar kan ook een vorm van (overdreven) bemoeienis van een familielid zijn en een inbreuk vormen op autonomie en privacy. Wat de inzet van sensoren voor monitoring en toezicht ingewikkeld maakt is de 'alomtegenwoordigheid' ervan. De sensoren gaan op in de omgeving of zijn onzichtbaar en verzamelen continu data. Hierin verschillen deze sensoren van andere e-health-toepassingen zoals apps, wearables en zorgrobots, die op specifieke momenten actief kunnen worden gebruikt, en van reguliere zorg waarbij de zorgverlener zichtbaar aanwezig is. De privacy wordt beschermd in de Grondwet en in verschillende internationale verdragen. In de AVG staan de waarborgen voor de bescherming van privacy en het verwerken van gevoelige informatie. Er is geen specifieke wet- en regelgeving voor het gebruik van toezichthoudende sensoren door mantelzorgers. De maatschappelijke zorgvuldigheid brengt echter met zich mee dat zorgverleners de autonomie en privacy van degene voor wie zij zorgen zoveel mogelijk moeten respecteren. Dit vraagt om bekendheid en bewustzijn hiervan bij mantelzorgers. De (decentrale) overheid en mantelzorgorganisaties kunnen hier

verantwoordelijkheid in nemen door afspraken te expliciteren en handreikingen op te stellen voor mantelzorgers voor het gebruik van leefstijlmonitoring.

### **Oog voor de zorgrelatie en thuissituatie**


Sensortechnologie is geen vervanging van zorg, maar een specifieke vormgeving daarvan. Als het doel is zo lang mogelijk in de eigen thuisomgeving te blijven wonen, is het ook van belang dat deze omgeving er een is waarin de persoon zich thuis kan voelen. Een zeer futuristische omgeving vol hightech of medische toepassingen, of waarin onzichtbare sensoren en actuatoren zorgen dat alles automatisch gaat, kan vervreemdend of afstotend werken, of van de thuissituatie een medisch centrum maken. Het is bij het gebruik van leefstijlmonitoring voorts noodzakelijk om niet alleen af te gaan op de meetbare gegevens, maar de kwetsbare persoon zo veel mogelijk te betrekken bij het interpreteren van informatie. Beleidsmakers kunnen ervoor waken dat de inzet van de technologie de zorg en de zorgrelatie met mantelzorger of zorgverlener ten goede komt, en dat ook andere waarden dan efficiëntie (zoals betrokkenheid en betekenisvol contact) geborgd blijven.

### **Zorgvuldige waardenafweging en terughoudendheid**

Zoals genoemd is de potentie van sensortechnologie aanwezig en zijn de

verwachtingen hoog. Het gebruik van sensoren voor monitoring en toezicht vraagt evenwel om een zeer zorgvuldige waardenafweging: de waarde van langer thuis wonen moet worden gewogen met de behoeften en de zorglast van de mantelzorgers en de wensen van de betrokkene. Dat kan ook de wens zijn om niet in de gaten te worden gehouden, en de wens om zelf te mogen bepalen wat er in je huis gebeurt. Het is hierbij zowel voor mantelzorgers als voor zorgverleners belangrijk om zo terughoudend mogelijk te zijn met het toepassen van leefstijlmonitoring en rekening te houden met de beginselen van subsidiariteit en proportionaliteit. Dat betekent dat als met minder privacy-invasieve middelen hetzelfde doel kan worden bereikt, of met minder hoogtechnologische oplossingen, dit de voorkeur zou moeten genieten. Beroepsorganisaties en mantelzorgorganisaties kunnen gesprekken over deze waardenafwegingen aanmoedigen en handreikingen ontwikkelen. Oog voor de situatie en specifieke context van de persoon blijft daarbij van groot belang. De overheid kan toezien op ontwikkeling en naleving van richtlijnen voor verantwoord gebruik van data en sensoren in de thuissituatie.

# 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 WK Den Haag  
T: 070 340 79 11  
F: 070 340 78 34  
www.risicovermed.nl

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

**Kenmerk**  
1481495-187058-GMT

**Uw brief**

**Bijlage(n)**

Correspondente 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, zorg-aanbieder, fabrikanten, patiënten/consumenten)?
- 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.

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

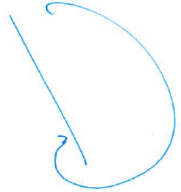
**Kenmerk**  
1481495-187058-GMT

Voor de signalementen 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 signalementen tegemoet kan zien.

Hoogachtend,  
de minister voor Medische Zorg  
en Sport,

Bruno Bruins



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
- 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)
- L.E. Welling, BA, stafmedewerker RVS/CEG
- Betrokken lid CEG-commissie: prof. dr. A.J. Pols

## CEG-commissie

Laatste concept signalement besproken: 14 mei 2020.

## CEG Presidium

Laatste concept signalement voorgelegd aan het Presidium: 26 mei 2020.  
Vastgesteld: 26 mei 2020

## Geconsulteerden

Voor de totstandkoming van dit signalement zijn onderstaande personen geraadpleegd.

- Ike Kamphof, universitair docent in de filosofie van de media en technologie, Universiteit van Maastricht;
- Ben Kröse, emeritus-hoogleraar Ambient Robotics, Universiteit van Amsterdam;
- Johan van der Leeuw, senior adviseur zorgtechnologie, Vilans, kennisinstituut voor langdurige zorg;
- Masi Mohammadi, hoogleraar Smart Architectural Technologies, Technische Universiteit Eindhoven en lector Architecture in Health, HAN University of Applied Sciences;

- Nicole Menke, senior beleidsadviseur en programmamanager zorginnovatie, Gemeente Den Haag

# 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

- Laaggeletterdheid 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 Tweede Kamer, *Wmo-Memorie van Toelichting*, 33 841 nr.3. 2013-2014.
- 2 Sociaal Cultureel Planbureau, *De Wmo 2015 in praktijk*. 2018.
- 3 Ministerie van VWS, *Voortgangsrapportage e-health en zorgvernieuwing*. Den Haag: 18-05-2018.
- 4 Dijkman, A., *E-health staat op punt van doorbreken*, in *Het Financieele Dagblad*. 10 januari 2018.
- 5 Zorg van nu, *Regelingen voor extra stimulering van digitale zorg*. 2019.
- 6 Rijksoverheid. *90 miljoen voor inzet technologie bij zorg thuis*. Nieuwsbericht 17-01-2019.  
<https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2019/01/17/90-miljoen-voor-inzet-technologie-bij-zorg-thuis>. Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 7 Rijksoverheid. *De Juiste Zorg op de Juiste Plek*.  
<https://www.dejuistezorgopdejuisteplek.nl/>. Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 8 National Research Council, *Expanding the Vision of Sensor Materials*. Washington, DC: The National Academies Press. 1995.
- 9 Frank, R., *Understanding Smart Sensors 2nd edn*. Measurement Science and Technology, 2002. 13(9): p. 1501-150.
- 10 Nazemi, H., et al., *Advanced Micro- and Nano-Gas Sensor Technology: A Review*. Sensors, 2019. 19(6): p. 1285.
- 11 AAL Association. *Ageing Well in the Digital World*.  
[http://www.aal-europe.eu/ageing-well-in-the-digital-world/shutterstock\\_565952956-1500x938/](http://www.aal-europe.eu/ageing-well-in-the-digital-world/shutterstock_565952956-1500x938/) Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 12 Andrew, S., et al., *A User-Driven Approach to Developing Ambient Assisted Living Systems for Older People: The SOPRANO Project*, in *Intelligent Technologies for Bridging the Grey Digital Divide*. IGI Global: Hershey, PA, USA. 2011. p. 30-45.
- 13 Blackman, S., et al., *Ambient Assisted Living Technologies for Aging Well: A Scoping Review*, in *Journal of Intelligent Systems*. 2016. p. 55.
- 14 Cahill, J., et al., *IoT/Sensor-Based Infrastructures Promoting a Sense of Home, Independent Living, Comfort and Wellness*. Sensors (Basel), 2019. 19(3).
- 15 Gross, H., *"Ambient assisted living": techniques suitable for senior citizens save the home accommodation*. Dtsch Med Wochenschr, 2010. 135(49): p. 44.
- 16 Meiland, F.J., et al., *Participation of end users in the design of assistive technology for people with mild to severe cognitive problems; the European Rosetta project*. Int Psychogeriatr, 2014. 26(5): p. 769-79.
- 17 Novitzky, P., et al., *A Review of Contemporary Work on the Ethics of Ambient Assisted Living Technologies for People with Dementia*. Science and Engineering Ethics, 2015. 21(3): p. 707-765.
- 18 Uddin, M.Z., W. Khaksar, and J. Torresen, *Ambient Sensors for Elderly Care and Independent Living: A Survey*. Sensors, 2018. 18(7): p. 2027.
- 19 ZonMW, *De Kweekvijver van AAL- Samen ICT-oplossingen voor ouderen ontwikkelen en vermarkten*. 2017.

- 20 Muñoz, A., et al., *Design and evaluation of an ambient assisted living system based on an argumentative multi-agent system*. Personal and Ubiquitous Computing, 2011. 15(4): p. 377-387.
- 21 Duquenoy, P. en D. Whitehouse. *A 21st Century Ethical Debate: Pursuing Perspectives on Ambient Intelligence*. 2006. Boston, MA: Springer US.
- 22 Vilans, *Whitepaper - Inzicht in leefpatroon met leefstijlmonitoring*, 2017.
- 23 Zwierenberg, E., et al., *A lifestyle monitoring system to support (in)formal caregivers of people with dementia: Analysis of users need, benefits, and concerns*. Gerontechnology, 2018. 17(4): p. 194-205.
- 24 KPN. *KPN Vitaal Thuis*. <https://www.kpn.com/vitaal/thuis/shop.htm> Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 25 Zorg van nu. *Veilig thuis wonen met dementie. Slimme sensoren in huis*. <https://www.zorgvanu.nl/oplossingen/veilig-thuis-wonen-met-dementie> Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 26 Kon, B., A. Lam, en J. Chan, *Evolution of Smart Homes for the Elderly*, in *International World Wide Web Conference Committee*. 2017. p. 1095-1101.
- 27 Vilans. *Hulpmiddelenwijzer* <https://www.hulpmiddelenwijzer.nl/> Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 28 *Comfort woning- Productoverzicht, Wmo-radar, (folder)*.
- 29 Thuisleefgids. *De Thuisleefgids* <https://thuisleefgids.nl/> Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 30 Silvius, A., et al., *Gezond lang thuis wonen in Den Haag: de IZI-pilots*, LUMC, Gemeente Den Haag: 2020.
- 31 Qwiek. *Qwiek.snooze, het rustgevend muziekkussen bij slaapproblemen*. <https://qwiek.eu/qwieksnooze-het-rustgevend-muziekkussen-bij-slaapproblemen> Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 32 Geest, M.v.d., *Ruim baan voor de zorgrobots (en, verrassing, ze zien er helemaal niet uit als robots)*, in *Volkskrant*. 29 juni 2018.
- 33 Commissie Toekomst zorg thuiswonende ouderen, *Oud en zelfstandig in 2030. Een reisadvies*. Den Haag: 2020.
- 34 Bukman, B., *Een oogje in het zeil nieuwe stijl*. Zorgvisie ICT, 2017. 18(5): p. 16-19.
- 35 Gugten, C.J.v.d., *Preventieve domotica voor zelfstandige ouderen. Onderzoek naar het preventief inzetten van domotica*, in *Instituut van Facility Management*, Hanzehogeschool Groningen: 2017.
- 36 RIVM. *Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV)-2018. Themaverkenning technologie. Technologie en zorguitgaven*. 2018. <https://www.vtv2018.nl/technologie-en-zorguitgaven> Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 37 Vink, J.M. *De invloed van nieuwe Wet zorg en dwang op inzet zorgdomotica*. ICT&Health 2019 04-02-2019 <https://www.icthealth.nl/nieuws/de-invloed-van-de-nieuwe-wet-zorg-en-dwang-op-inzetten-zorgdomotica/> Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 38 IGJ, *Toepassing van domotica in de zorg moet zorgvuldiger*, Inspectie voor de Gezondheidszorg: Den Haag: 2009.
- 39 Vilans. *Effecten van leefstijlmonitoring*. <https://www.domoticawonenzorg.nl/Effecten-van--leefstijlmonitoring.html> Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 40 Chen, K. en A.H.S. Chan, *A review of technology acceptance by older adults*. Gerontechnology, 2011. 10(1): p. 1-12.
- 41 Centrum voor Ethiek en Gezondheid, *Gezondheidsapps en wearables, de ethiek van e-health deel I*. Den Haag: 2020.
- 42 Vilans, *Leefstijlmonitoring in Friesland - Longitudinaal onderzoek naar de impact van leefstijlmonitoring op mantelzorgers*. 2016.
- 43 Olsson, A., et al., *Sensor technology more than a support*. Scand J Occup Ther, 2018. 25(2): p. 79-87.
- 44 Kamphof, I., *A Modest Art: Securing Privacy in Technologically Mediated Homecare*. Foundations of Science, 2017. 22(2): p. 411-419
- 45 Wildevuur, S.E., *Designing information and communication technology to enable person-centred care in chronic disease management*. 2020.
- 46 Oudshoorn, N.E.J. en T. Pinch, *How users matter: The co-construction of users and technologies*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press: 2003.

- 47 Sponselee, A.M., et al. *Smart Home Technology for the Elderly: Perceptions of Multidisciplinary Stakeholders*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg: 2008.
- 48 Interreg North-West Europe. *Certification D: Certification of technological products for people with dementia to support SMEs in innovation and business growth*. 2019 4 2 2020 <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/certification-d-certification-of-technological-products-for-people-with-dementia-to-support-smes-in-innovation-and-business-growth/> Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 49 Centrum voor Ethiek en Gezondheid, *Robotisering in de langdurige zorg; de ethiek van e-health deel II*. Den Haag: 2020.
- 50 RIVM, *Toekomstverkenning zorguitgaven 2015-2060. Kwantitatief vooronderzoek in opdracht van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. Deel 1: toekomstprojecties*. Bilthoven, RIVM: 2020.
- 51 RIVM. *Betere zorg en ondersteuning voor zelfstandig wonende ouderen*. 2018 <https://www.vtv2018.nl/betere-zorg-en-ondersteuning>. Geraadpleegd: 26 mei 2020.
- 52 RIVM. *Infographic Impact van de vergrijzing*. 2019 <https://www.rivm.nl/infographic-impact-van-vergrijzing>. Geraadpleegd: 26 mei 2020.
- 53 Vilans. *Technologie bij dementie thuis. Ondersteunende technologieën per fase voor thuiswonende mensen met dementie*. 2019. <https://www.vilans.nl/vilans/media/documents/producten/infographic-technologie-dementie-thuis.pdf>. Geraadpleegd: 26 mei 2020.
- 54 Andrejevic, M. en M. Burdon, *Defining the Sensor Society*. Television & New Media, 2015. 16(1): p. 19 36.
- 55 Snijders, D., et al., *Burgers en sensoren*. Rathenau Instituut: 2019.
- 56 RIVM. *Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV)-2018. Data-gedreven technologie in de zorg*. 2018 <https://www.vtv2018.nl/data-gedreven-technologie>. Geraadpleegd: 26 mei 2020.
- 57 CBS. *Internet; toegang, gebruik en faciliteiten*. 08-10-2019 <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83429NED/table?fromstatweb>. Geraadpleegd: 26 mei 2020.
- 58 Chung, J., G. Demiris, en H.J. Thompson, *Ethical Considerations Regarding the Use of Smart Home Technologies for Older Adults: An Integrative Review*. Annu Rev Nurs Res, 2016. 34: p. 155-81.
- 59 Hofmann, B., *Ethical Challenges with Welfare Technology: A Review of the Literature*. Science and Engineering Ethics, 2013. 19(2): p. 389-406.
- 60 Sorell, T. en H. Draper, *Telecare, surveillance, and the welfare state*. Am J Bioeth, 2012. 12(9): p. 36-44.
- 61 Van Hoof, J., et al., *Ageing-in-place with the use of ambient intelligence technology: Perspectives of older users*. International Journal of Medical Informatics, 2011. 80(5): p. 310-331.
- 62 Niemeijer, A.R., et al., *The ideal application of surveillance technology in residential care for people with dementia*. Journal of Medical Ethics, 2011. 37(5): p. 303.
- 63 Sallinen, M., O. Hentonen, en S. Teeri, *Ethical dilemmas related to the use of safety technology in service house environments*. Scand J Caring Sci, 2019.
- 64 Centrum voor Ethiek en Gezondheid, *Ver weg en toch dichtbij? Ethische overwegingen bij zorg op afstand*. Den Haag: 2010.
- 65 Gezondheidsraad, *Goede vertegenwoordiging*. Gezondheidsraad, Den Haag: 2019.
- 66 Usher, K.J. en D. Arthur, *Process consent: a model for enhancing informed consent in mental health nursing*. Journal of Advanced Nursing, 1998. 27(4): p. 692-697.
- 67 Tweede Kamer, *Wzd- Memorie van Toelichting- 31 996 nr. 3*. 2008-2009.
- 68 Rijksoverheid. *Dwang in de zorg. Wet zorg en dwang*. 2019. <https://www.dwangindezorg.nl/wzd>. Geraadpleegd: 26 mei 2020.
- 69 Vilans. *Is leefstijlmonitoring een vorm van onvrijwillige zorg?* <https://www.domoticawonenzorg.nl/Onvrijwillige-zorg.html>. Geraadpleegd: 26 mei 2020.
- 70 Niemeijer, A.R., et al., *Toezichthoudende domotica. Een handreiking voor zorginstellingen*, VUmc: 2012.
- 71 Consumentenbond, *Slimme apparaten: veilig tot de voordeur? Hoe serieus gaan fabrikanten met veiligheid van slimme apparaten om?* Consumentenbond: Den Haag. 2020.

- 72 Pater, S., *De slimme speaker houdt ouderen zelfstandig, maar Google luistert mee*, in *Trouw*. 2020.
- 73 Bak, M. en D. Willems, *Het belang van context: verantwoord databestuur in medisch onderzoek*. Podium voor bio-ethiek, 2019. 26 (4): p. 22-25.
- 74 Europese Commissie, *White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust*. Europese Commissie, Brussel: 2020.
- 75 UNESCO. *Artificial intelligence with human values for sustainable development*. 2019  
<https://en.unesco.org/artificial-intelligence>. Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 76 van Est, Q.C., J. Gerritsen, en L. Kool, *Human rights in the robot age: challenges arising from the use of robotics, artificial intelligence, and virtual and augmented reality*. Rathenau Instituut: 2017.
- 77 van Oosteren, C., *Verantwoorde AI in de zorg: de waarde van voorbeelden*, in *Blogserie 'Gezonde Bytes'*, Rathenau Instituut: 2020. <https://www.rathenau.nl/nl/maakbare-levens/verantwoorde-ai-de-zorg-de-waarde-van-voorbeelden>. Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 78 Rathenau Instituut, *Kunstmatige intelligentie in de zorg: wie beslist?*, in *Blogserie 'Gezonde Bytes'*, Rathenau Instituut: 2020. <https://www.rathenau.nl/nl/maakbare-levens/kunstmatige-intelligentie-de-zorg-wie-beslist>. Geraadpleegd: 19 mei 2020.
- 79 Berridge, C. en T.F. Wetle, *Why Older Adults and Their Children Disagree About In-Home Surveillance Technology, Sensors, and Tracking*. *Gerontologist*, 2019.
- 80 European Group on Ethics in Science and New Technologies, *Ethics of security and surveillance technologies*. European Commission, Brussels, 2014.
- 81 Kosta, E., et al. *Ethical-Legal Challenges in User-Centric AmI Services*. in *2008 Third International Conference on Internet and Web Applications and Services*. 2008.
- 82 Kosta, E., et al., *Mobile-Centric Ambient Intelligence in Health- and Homecare—Anticipating Ethical and Legal Challenges*. *Science and Engineering Ethics*, 2010. 16(2): p. 303-323.
- 83 Fricker, M., *Epistemic injustice: Power and the ethics of knowing*. Oxford, Oxford University Press: 2007.
- 84 Nussbaum, M.C., *Objectification*. *Philosophy & Public Affairs*, 1995. 24(4): p. 249-291.
- 85 Kang, H.G., et al., *In situ monitoring of health in older adults: technologies and issues*. *J Am Geriatr Soc*, 2010. 58(8): p. 1579-8.
- 86 Kamphof, I., *Samenwerken. Over mensen en dingen in zorgnetwerken*. *Ethische Perspectieven: Nieuwsbrief van het Overlegcentrum voor Ethiek*, 2013. 23(2): p. 124-136.