



27-6-2016

# Kunstmatige Intelligentie in de ouderenzorg in Japan

## Zijn robots de toekomst?



Naomi Prins (3978990)

Hoofdrichting Kunstmatige Intelligentie

Maria Jacobs (3913449)

Hoofdrichting Culturele Antropologie

LIBERAL ARTS & SCIENCES - INTERDISCIPLINAIR SLUITSTUK

BEGELEIDER: HERMAN HENDRIKS

VAKREFERENT KI: CHRIS JANSSEN

VAKREFERENT CA: DIEDERICK RAVEN



## Voorwoord

Deze scriptie is geschreven ter afsluiting van onze studie Liberal Arts & Sciences en vormt het resultaat van de samenwerking van twee studentes met twee zeer verschillende disciplines; Naomi heeft Kunstmatige Intelligentie (KI) als hoofdrichting; Maria Culturele Antropologie (CA). In het begin was het daardoor moeilijk om een onderwerp te vinden. Na een intensieve zoektocht zijn we beland in Japan, een land waar beide disciplines duidelijk (in harmonie) aanwezig zijn. Japan is een land met een rijke cultuur en veel technologie. Volgens veel antropologen voelen de Japanners geen angst dat de technologie hun cultuur zal veranderen. Uit de literatuur bleek al dat KI steeds een belangrijkere rol gaat spelen in de ouderenzorg in Japan. Gaandeweg werd het ons steeds duidelijker dat het gebruik van KI in de context van de vergrijzende Japanse cultuur voor beide disciplines een interessant onderwerp zou zijn.

Achteraf bezien is het schrijven van deze scriptie een leuke, interessante en stressbevorderende ervaring geweest. Hoewel we het af en toe niet zagen zitten, hebben we ervan genoten en veel geleerd. Het zou ons echter niet zijn gelukt zonder de hulp van Herman Hendriks, onze begeleider vanuit Liberal Arts & Sciences. Verder willen we ook onze vakreferenten, Chris Janssen (KI) en Diederick Raven (CA), bedanken. Zonder hun steun en feedback waren we nooit zover gekomen.

Wij hopen dat u er veel leesplezier aan beleeft.

Maria Jacobs en Naomi Prins

## Inhoud

Voorwoord .....	1
Inhoud .....	2
Inleiding.....	3
Hoofdstuk 1: Kunstmatige intelligentie.....	6
Inleiding.....	6
Software .....	8
Functionele robots .....	9
Gezelschapsrobots .....	10
Humanoïde robots.....	14
Conclusie .....	17
Hoofdstuk 2: Culturele antropologie.....	18
Inleiding.....	18
Veranderingen in Japanse samenleving.....	19
Ouderen als draaglast.....	20
Robots en vergrijzing.....	21
Verschillen in aannames tussen Oost en West .....	22
De houding tegenover robots in de zorg.....	27
Conclusie .....	29
Hoofdstuk 3: Integratie .....	31
Disciplinaire inzichten.....	33
<i>Common ground</i> .....	35
More comprehensive understanding.....	38
Conclusie .....	38
Bibliografie .....	40
Appendix.....	45
Bijlage 1: Poster.....	45

## Inleiding

Leven is ouder worden. Dankzij moderne medische technieken is het bovendien mogelijk om steeds langer te leven. Helaas kunnen de meeste mensen niet meer goed voor zichzelf zorgen als ze eenmaal een zekere hoge leeftijd hebben bereikt. Ouderen hebben zorg nodig, dit is vooral een probleem voor Japan, waar de bevolking gemiddeld het oudste ter wereld is (AFR, 2015). Aan de ene kant is de vergrijzing in Japan een gevolg van het feit dat de ouderen er steeds langer leven; aan de andere kant van het feit dat er steeds minder kinderen worden geboren. Door de toenemende vergrijzing is er steeds meer behoefte aan oplossingen voor het probleem van de ouderenzorg. Inmiddels worden er ook robots ingezet om voor ouderen te zorgen (Japan Times, 2013). Deze zijn goedkoper dan menselijke arbeidskrachten. Maar zijn ze ook net zo goed? En wat vinden al die bejaarde Japanners ervan dat ze verzorgd worden door een robot?

Met ons onderzoek willen we de volgende vraag beantwoorden: *Wat kan kunstmatige intelligentie betekenen voor de vergrijzing in de Japanse samenleving?* Hiervoor dient eerst onderzocht te worden welke vormen van kunstmatige intelligentie er in Japan aanwezig zijn en hoe ver deze ontwikkeld zijn. Ook moet bekeken worden wat er beter kan en hoe verbetering bereikt zou kunnen worden. Deze vragen zullen in deze scriptie vanuit het disciplinaire perspectief van de kunstmatige intelligentie worden benaderd. Vanuit de culturele antropologie wordt onderzocht welke rol kunstmatige intelligentie speelt in het leven van de ouderen en wat de mogelijke gevolgen zijn van het gebruiken van robots in de zorg voor de toekomst. Bij de integratie van de inzichten uit beide vakgebieden zal bovendien worden gekeken naar de ethische aspecten van het gebruik van robots bij de zorg voor ouderen.

Dit interdisciplinaire onderzoek tracht inzicht te bieden in de hoofdvraag door de verschillende disciplinaire inzichten door de creatie van een *common ground* met elkaar te integreren. Langs deze weg zal hopelijk een *more comprehensive understanding*, een meer omvattend begrip, van het probleem worden bereikt. Repko (2012, p. 84) noemt een aantal criteria waaraan interdisciplinair onderzoek moet voldoen. Het onderzochte probleem dient in elk geval complex te zijn, dat wil zeggen: uit verschillende factoren te bestaan die niet tot één discipline kunnen worden herleid; als gevolg daarvan kan het uitsluitend door een

combinatie van twee of meer disciplines beantwoord worden. In het geval van deze scriptie zijn dat kunstmatige intelligentie en culturele antropologie.

Kunstmatige Intelligentie is een multidisciplinair vakgebied dat zich erop toelegt computers intelligent gedrag te laten vertonen. Het gaat hier om een samenwerkingsverband van wetenschappers uit verschillende vakgebieden. Aan de Universiteit Utrecht rust het vakgebied op de vier pijlers logica, taalkunde, psychologie en informatica (Universiteit Utrecht, z.d.). Een veel gebruikte definitie van kunstmatige Intelligentie luidt: 'computers taken laten uitvoeren waar wij mensen intelligentie voor nodig hebben' (Friedenberg & Silverman, 2012, p. 17). Elementaire aspecten van menselijke intelligentie zijn volgens de reguliere psychologie: leren door vallen en opstaan, uit het hoofd leren of automatiseren, leren met behulp van conditionering, redeneren, probleemoplossing, waarneming en taal (Friedenberg & Silverman, 2012, pp. 394-395). Implementatie van menselijke cognitieve vaardigheden is een ambitieuze en uitdagende doelstelling. Het uiteindelijke doel betreft niets minder dan volledige integratie, begrip en representatie van dierlijk gedrag, met name het gedrag van de mens, en omvat denken, voelen, spreken, symbolische verwerking, herinneren, leren, weten, bewustzijn, probleemoplossing, planning, besluitvorming en zelfs het onbewuste (Friedenberg & Silverman, 2012, p. 359). Op basis van de gecombineerde kennis afkomstig uit de verschillende richtingen en onderzoeksgebieden van dit multidisciplinaire vakgebied kan inzicht worden gegeven in de vraag hoe kunstmatige intelligentie de Japanse samenleving beïnvloedt.

Antropologie is de studie van mensen, van de verschillende menselijke samenlevingen en culturen. Het gaat hierbij om gebruiken, gewoonten, normen, symbolen, religies, geschiedenis, opvattingen en nog veel meer. Vaak worden er culturen vergeleken.

Antropologe Ruth Benedict beweert dat "The purpose of anthropology is to make the world safe for human differences" (Benedict in Kottak, 2012). Hiermee bedoelt ze dat het doel van antropologie is mensen te leren hoe ze moeten omgaan met mensen die van ze verschillen in onder andere cultuur, tradities, normen en waarden. De verschillen en overeenkomsten die antropologen interesseren zijn cultureel en biologisch van aard. De antropologie kent daarom verschillende deelgebieden: archeologische, culturele, fysische, en vele andere. In deze scriptie gaat het voornamelijk om culturele antropologie. Het belangrijkste doel van culturele antropologie is het begrip tussen verschillende culturen en samenlevingen te

bevorderen. Dit is iets wat steeds belangrijker wordt tegen de achtergrond van de huidige globalisering, aangezien steeds meer culturen en samenlevingen met elkaar in aanraking komen en van elkaar afhankelijk zijn. Culturele antropologie tracht te bewerkstelligen dat er geen sprake is van 'wij' en 'zij'. Er is alleen 'wij', en wij zijn interessant dankzij onze diversiteit. We zagen al dat culturele antropologie mensen die in een bepaalde cultuur leven bestudeert aan de hand van onder andere sociaal gedrag, religie en economische structuur. Culturele antropologie kan licht werpen op de rol van kunstmatige Intelligentie in de Japanse cultuur en op hun onderlinge samenhang. Zo kan worden onderzocht hoe KI en met name robots in de Japanse cultuur kunnen worden geaccepteerd en worden ingezet in de zorg.

# Hoofdstuk 1: Kunstmatige intelligentie

## Inleiding

De hoofdvraag van deze scriptie is: Wat kan kunstmatige intelligentie betekenen voor de vergrijzing in de Japanse samenleving? Om deze vraag te benaderen vanuit het vakgebied kunstmatige intelligentie zijn er twee deelvragen opgesteld. Ten eerste: welke vormen van kunstmatige intelligentie zijn er nu in Japan aanwezig en hoe ver zijn deze nu al ontwikkeld? En ten tweede: wat kan er beter op dit gebied en hoe kan zulke verbetering bereikt worden? De context waarbinnen deze vragen onderzocht worden is die van de vergrijzing. Het ligt voor de hand om te denken dat kunstmatige intelligentie een bijdrage zou kunnen leveren aan ouderenzorg. Een belangrijk aspect van de huidige vergrijzing is het feit dat er veel ouderen zijn maar te weinig mensen om voor hen te zorgen. Om bij een tekort aan menselijke verzorgers het leven van ouderen toch zo aangenaam mogelijk te maken, lijkt het zinnig om bepaalde taken over te laten nemen door computers. Er zijn hiervoor veel verschillende mogelijkheden; denk bijvoorbeeld ondersteunende computerprogramma's en robots die een deel van het werk uit menselijke handen nemen. Een aantal van de thans beschikbare technieken zullen direct van invloed zijn op de ouderen, omdat de ouderen zelf met de toepassingen ervan zullen omgaan. Andere technieken zijn meer indirect en zouden ervoor kunnen zorgen dat menselijke arbeidskrachten hun werk beter of sneller kunnen doen.

De huidige technieken kunnen onderverdeeld worden in drie categorieën: software, functionele robots en sociaal interactieve robots (Pollack, 2005; Royakkers & Est, van, 2015; Broekens, Heerink & Rosendal, 2009). Een overzicht wordt gegeven in Tabel 1. Voorbeelden van software zijn programma's die artsen ondersteunen bij het stellen van diagnoses en programma's die een persoon op leeftijd helpen bij het maken van planningen. Functionele robots hebben meestal één functie en er kan meestal niet verbaal mee gecommuniceerd worden; ze hebben een assisterende functie (Royakkers & Est, van, 2015; Broekens et al., 2009). Voorbeelden van functionele robots zijn huishoudrobots en slimme rolstoelen. De categorie sociaal interactieve robots bestaat uit gezelschapsrobots in de vorm van dieren en humanoïde robots waarvan de vorm is gebaseerd op het menselijk lichaam (Broekens et al., 2009). Hierbij dienen gezelschapsrobots vooral om de ouderen te vermaken, met het doel eenzaamheid tegen te gaan. Humanoïde robots bieden ook gezelschap doordat er verbaal



mee gecommuniceerd kan worden. Deze robots kunnen in sommige gevallen bovendien de bloeddruk van patiënten meten of hen helpen herinneren hun medicijnen in te nemen.

Type	Voorbeeld	Doel
Software	Expertsystemen	Artsen helpen bij het stellen van een diagnose
	Planners/Agenda's	Ouderen helpen met plannen en het bijhouden van een agenda
	Computerspelletjes	Stimuleren van cognitieve activiteiten
Functionele Robots	Huishoudrobots	Helpen in het huishouden
	Slimme rolstoel	Mindervaliden hun zelfstandigheid teruggeven of laten behouden
Sociaal Interactieve Robots		
Gezelschapsrobots	Aibo, Paro	Gezelschap bieden, vermaak, eenzaamheid bestrijden
Humanoïde Robots	Palro, Nao	Gezelschap bieden, motiveren tot fysieke en cognitieve activiteiten

Tabel 1: Overzicht van soorten kunstmatige intelligentie die ingezet kunnen worden voor ouderenzorg

We hebben het hier wel over functionele en sociaal interactieve robots, maar wat is een robot eigenlijk? Een robot is een *agent* met een fysieke belichaming. Een autonome agent is een eenheid die reageert op de omgeving (die waarschijnlijk onder andere zal bestaan uit andere agents). Zo'n agent handelt onafhankelijk van de andere agents doordat hij geen opdrachten krijgt van een zichtbare of onzichtbare leider. Ook heeft de agent geen idee van een globaal plan dat hij zou moeten uitvoeren. Met andere woorden: een agent doet gewoon zijn eigen ding (Flake, 1998, p. 261). Het begrip robot wordt gedefinieerd als de mechanische belichaming van een intelligente agent: een machine die autonoom kan functioneren (Friedenberg & Silverman, 2012, p. 406). Een robot is dus een fysieke agent.

Bij veel toepassingen wordt gebruik gemaakt van *reinforcement learning*, waarbij agents leren doordat ze beloond of gestraft worden na het uitvoeren van een handeling (Russell & Norvig, 2010, p. 695). Vaak wordt er bij het programmeren van een computer gebruik gemaakt van algoritmes. Een algoritme is een formeel stappenplan dat een probleem kan oplossen (Millington & Funge, 2009). Hierbij gaat het erom dat een programmeur niet alles

kant-en-klaar aan de computer voorlegt maar dat de computer zelf tot nieuwe oplossingen komt; er is sprake van een verrassingselement.

Deze scriptie gaat uiteraard over Kunstmatige Intelligentie voor ouderenzorg in Japan, maar het is hoe dan ook opvallend dat het meeste onderzoek naar zorgrobots in Japan plaatsvindt. Japan is mondiaal goed voor 71% van de patentaanvragen en 22% van de wetenschappelijke publicaties op het gebied van zorgrobots in de periode tussen 1974 en 2009 (Goeldner, Herstatt & Tietze, 2015). Er wordt vooral onderzoek gedaan naar het gebruik van Aibo en Paro in de zorg voor ouderen, en beide robots komen uit Japan (Bemelmans, Gelderblom, Joker & de Witte, 2012). Daardoor werden onze onderzoeksmogelijkheden wel beperkt; er bestaan weliswaar nog veel meer zorgrobots, maar vaak is daar te weinig Engelstalige wetenschappelijke literatuur over te vinden. Robots waar wel Engelstalige literatuur over is te vinden zijn, naast Aibo en Paro, Palro en Nao. Deze robots zullen daarom in deze scriptie vooral als voorbeeld fungeren.

In de rest van dit hoofdstuk zullen de drie typen kunstmatige intelligentie uitgebreid worden behandeld. Eerst zullen er verschillende voorbeelden en functies van software worden besproken. Vervolgens zal er een aantal functionele robots aan bod komen. Daarna zal aandacht worden besteed aan sociaal interactieve robots; hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen gezelschapsrobots en humanoïde robots. Tot slot biedt de conclusie een samenvatting van de vormen van kunstmatige intelligentie die in Japan gebruikt kunnen worden voor ouderenzorg.

## Software

Computerprogramma's kunnen een ondersteunende rol spelen in de ouderenzorg in Japan. Medische expertsystemen worden ontwikkeld om artsen te ondersteunen bij het stellen van diagnoses. Deze systemen zijn gemaakt om grote hoeveelheden data te interpreteren en bijvoorbeeld met behulp van Bayesiaanse statistiek tot de meest waarschijnlijke diagnose te komen. Door gebruik van zulke systemen kunnen artsen efficiënter werken, vergissingen vermijden en objectievere beslissingen nemen (Chang, 2009).

Een ander voorbeeld van software in de ouderenzorg wordt gevormd door programma's die ouderen helpen bij maken van planningen en het bijhouden van een agenda. Het doel van dit soort software is het behoud van zelfstandigheid van ouderen en het tegengaan van de

negatieve effecten van de achteruitgang van hun cognitieve vermogen (Costa, Novais, Costa, Machado & Neves, 2009). Zo'n soort programma zou bijvoorbeeld geïnstalleerd kunnen worden op iemands computer, tablet of smartphone, zodat er snel en zelfstandig gebruik van kan worden gemaakt.

Het laatste voorbeeld van software betreft computerspelletjes die speciaal voor ouderen zijn ontwikkeld. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het verzorgen van een bonsaiboompje. Deze kunnen door iedereen gespeeld worden, ook door ouderen met fysieke of cognitieve beperkingen. Daardoor maken zulke spelletjes het mogelijk de gebruikers te laten genieten van verschillende activiteiten met bijbehorende ervaringen. Zo wordt het voor ouderen mogelijk om zelfstandig of in groepsverband bezig te zijn met stimulerende activiteiten (Astell, Alm, Dye, Gowans, Vaughan & Ellis, 2014).

### Functionele robots

Functionele robots hebben meestal één functie en er kan doorgaans niet verbaal mee gecommuniceerd worden (Royakkers & Van Est, 2015; Broekens et al., 2009). Er zijn veel verschillende soorten robots gespecialiseerd in het uitvoeren van één specifieke taak. Denk bijvoorbeeld aan een stofzuigrobot die zelfstandig de vloer van een huis kan schoonmaken. Er bestaan ook robots die de afwasmachine of de wasmachine kunnen hanteren. Dergelijke robots worden huishoudrobots genoemd (Ulrich, Mondada & Nicaud, 1997). Een ander soort functionele robot is de *obstacle avoiding wheelchair*, een rolstoel die min of meer autonoom kan bewegen en zijn weg kan vinden in de fysieke wereld zonder daarbij tegen objecten aan te stoten.

Dit soort functionele robots lijkt op het eerste gezicht heel simpel, maar het is voor een huishoudrobot niet voldoende om alleen te beschikken over goede batterijen, veel rekenkracht en bepaalde gedragsregels. Zelfstandigheid bestaat niet alleen uit het beschikken over een reeks slimme regels, maar ook uit de mogelijkheid om eigen regels te produceren (Ulrich et al., 1997). Zelfstandig navigerende robots bewegen zich niet voort via een discrete set van routes, maar hebben de vrijheid om in een continue ruimte te bewegen, waardoor ze over een oneindige hoeveelheid acties beschikken. Deze taak wordt nog complexer doordat deze robots moeten kunnen omgaan met fouten in hun sensorische *input* (Russell & Norvig, 2010, p. 74). Het vinden van een handige route lijkt voor ons heel gemakkelijk, omdat wij onze hersenen gebruiken om een probleem op te lossen. Om ervoor

te zorgen dat bijvoorbeeld een stofzuigrobot zijn werk kan doen, is het noodzakelijk om een slim systeem te creëren waarmee hij overweg kan (Ulrich et al., 1997). Huishoudrobots kunnen een deel van het werk in de ouderenzorg overnemen, zodat de beschikbare menselijke arbeidskrachten hun tijd en energie voor andere taken kunnen gebruiken.

Om mindervalide ouderen de mogelijkheid te bieden om zelfstandig de deur uit gaan, zou men gebruik kunnen maken van een 'slimme' rolstoel. Andere apparaten die voor zelfstandigheid zorgen zijn de stoellift, de scootmobiel en de ergonomische deurknop. Deze worden echter niet gezien als vormen van kunstmatige intelligentie omdat ze niet 'slim' zijn (Pollack, 2005); ze doen alleen maar wat ze opgedragen wordt. Een obstacle avoiding wheelchair is daarentegen volgens Pollack (2005) wel 'slim'. Zulke rolstoelen maken gebruik van dezelfde soort technieken als bijvoorbeeld stofzuigrobots om te navigeren en zijn zo gemaakt dat ze mindervaliden veilig door de wereld kunnen vervoeren (Pollack, 2005). Op deze manier kunnen ook ouderen die slecht ter been zijn hun zelfstandigheid behouden of herwinnen.

### Gezelschapsrobots

Om ouderen te vermaken en om hun eenzaamheid tegen te gaan kunnen robots ingezet worden. Dergelijke soort robots worden vaak *companion robots* of gezelschapsrobots genoemd, omdat ze als maatje voor de gebruiker fungeren (Broekens et al., 2009). Meestal hebben gezelschapsrobots de vorm van een dier. Aibo en Paro zijn twee van zulke robots die daadwerkelijk als gezelschap voor ouderen worden ingezet.

Ouderen krijgen vaak te maken met eenzaamheid. Een mogelijke remedie hiertegen is het nemen van een huisdier of het toepassen van *Animal-Assisted Therapy*. Deze vorm van therapie is effectief gebleken (Shibata & Wada, 2010). Wanneer iemand gehecht raakt aan een dier zal hij of zij zich er op zijn gemak bij voelen, waardoor de bloeddruk daalt (Banks, Willoughby & Banks, 2008). Ook zal men minder eenzaamheid en meer geluk ervaren. Omgang met een dier is helaas niet altijd mogelijk vanwege de hygiëne en de soms te intensieve verzorging die het dier nodig heeft. Wanneer robots ingezet worden ter vervanging van levende dieren wordt dit *Robot-Assisted Therapy* genoemd. Deze vorm van therapie met behulp van robots heeft dezelfde effecten als therapie met behulp van dieren (Shibata & Wada, 2010; Banks et al., 2008).



Figuur 1: Aibo ERS-210 met zijn roze bal (Sony Aibo, z.d.).

Een voorbeeld van zo'n gezelschapsrobot is Aibo (zie Figuur 1). Robothond Aibo is ontwikkeld door het Japanse bedrijf Sony; het is een huisdierachtige robot met een levensechte uitstraling (Fujita, 2001). Aibo ziet er uit als een hondje maar is toch duidelijk een robot bedoeld voor vermaak die ook voor onderzoek wordt gebruikt. Aibo is uitgerust met een sensor voor aanraking en hij is in staat om te horen, zijn naam te herkennen en maximaal vijftig verbale commando's te verwerken. Er is dus een beperkte mogelijkheid tot verbale

communicatie; het is niet mogelijk een gesprek met Aibo te voeren. De robot heeft de beperkte capaciteit om roze objecten te zien. Hij produceert geluiden om zijn 'stemming' uit te drukken en kan een aantal handelingen uitvoeren zoals lopen, pootje geven en achter een bal aan gaan (Kerepesi, Kubinyi, Jonsson, Magnusson & Miklósi, 2006). Hoewel uiterlijk en gedrag van deze robot dat van zoogdieren benaderen, is het echter niet de bedoeling dat dit zo realistisch mogelijk gebeurt. Het gaat erom om door instincten en emoties de complexiteit van bewegingen en gedragingen zo groot mogelijk te maken (Fujita, 2001).

Voor de interactie tussen mensen en de robot is het van belang dat de robot dierlijk gedrag nabootst zonder daarbij repetitief te zijn. Ook het uiten van emoties door een robot is een aspect waardoor een persoon het prettiger kan vinden om met de robot om te gaan (Arkin, Fujita, Takagi & Hasegawa, 2003). Bij Aibo wordt gebruik gemaakt van zes basisemoties, namelijk: woede, walging, angst, geluk, verdriet en verbazing. Deze zes emoties spelen zich af in de zogenoemde dimensies van het aangename, de opwinding en het vertrouwen (Arkin et al., 2003). Hierbij is het belangrijk om op te merken dat robots en andere kunstmatig intelligente agents geen emoties hebben; ze doen alleen alsof.

Aibo maakt onder andere een natuurlijke indruk doordat er een genetisch algoritme gebruikt is voor zijn looppatroon. Een genetisch algoritme is een methode waarbij natuurlijke selectie gesimuleerd wordt. Een populatie van abstracte representaties, analoog aan chromosomen,

evolueert door gebruik te maken van *cross-over* en mutaties in combinatie met een *fitness-functie* die bepaalt hoe waarschijnlijk het is dat individuen zich reproduceren (Flake, 1998, p. 452). Zo kunnen individuele robots een nieuw loopje ontwikkelen (Fujita, 2001).

Doordat Aibo een natuurlijke uitstraling heeft en emoties kan simuleren, is het mogelijk hem als gezelschapsrobot in te zetten. Er is onderzoek gedaan naar de effecten van een hond en van Aibo op de eenzaamheid van ouderen. Hiervoor zijn drie groepen vergeleken: de controlegroep kreeg geen extra therapie; een tweede groep kreeg Animal-Assisted Therapy met een levende hond; en de derde groep kreeg Robot-Assisted Therapy met Aibo (Banks et al., 2008). Omgang met zowel een levende hond als met een robothond heeft volgens dit onderzoek een positief effect op de gemoedstoestand van ouderen in vergelijking met de controlegroep. Hierbij werd geen significant verschil in effectiviteit gevonden tussen therapie met een levende hond en therapie met een robothond (Banks et al., 2008). Uit een ander onderzoek bleek dat demente ouderen moeite hebben met het herkennen van Aibo als iets dat hun maatje zou kunnen zijn. Aan dementie lijdende personen gingen meer interactie aan met een knuffelhondje dan met Aibo (Tamura, Yonemitsu, Itoh, Oikawa, Kawakami, Higashi, Fujimooto & Nakajima, 2004). Het gebruik van Aibo als gezelschapsrobot is dus misschien minder geschikt voor demente dan voor niet-demente ouderen.



Figuur 2: Paro (Paro Robots, z.d.).

Een ander voorbeeld van zo'n gezelschapsrobot is Paro (zie Figuur 2). Deze robot ziet eruit als een zeehondje en is door het Japanse bedrijf AIST ontwikkeld als gezelschap voor demente ouderen. Paro is sinds 2005 commercieel beschikbaar en wordt vooral ingezet in bejaardentehuizen en zorginstellingen voor mensen die lijden

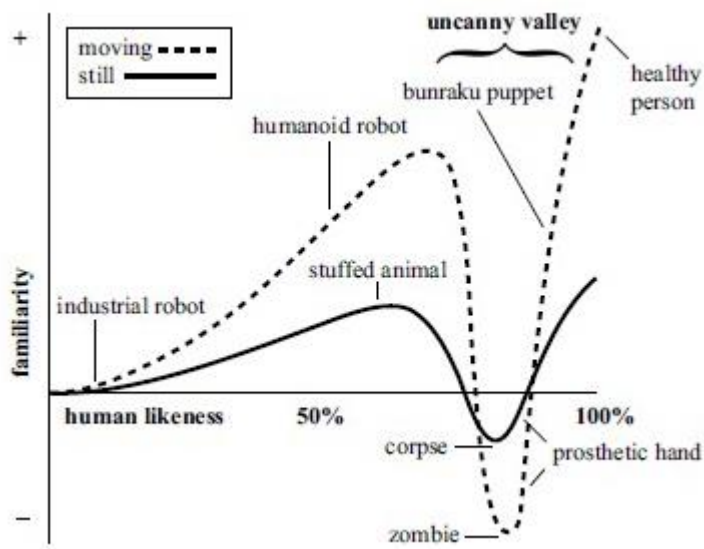
aan dementie (Pfadenhauer & Dukat, 2015). Deze robot reageert op mensen: wanneer een gebruiker interactie aangaat zal hij zijn hoofd en ledematen bewegen en geluid maken. Ook beschikt deze gezelschapsrobot over sensoren voor aanraking, licht, geluid, temperatuur en houding. Hiermee kan hij licht en donker onderscheiden en voelen of hij geslagen of geaaid wordt. Ook kan hij de richting van geluid vaststellen en woorden herkennen, zoals zijn naam,

begroetingen en complimentjes. Paro leert zich te gedragen op een manier die de gebruiker prettig vindt. Ook zal hij onthouden dat een bepaalde actie tot straf heeft geleid en een andere actie tot beloning, en zijn toekomstige gedrag daarop aanpassen (Paro Robots, z.d.). De gezelschapsrobot kan zich niet zelfstandig verplaatsen maar moet een ruimte binnen gedragen worden (Pfadenhauer & Dukat, 2015).

Uit onderzoek is gebleken dat mensen robots in de vorm van bekende dieren als honden of katten vaak minder levensecht vinden overkomen dan robots in de vorm van minder vertrouwde dieren, zoals een zeehond (Shibata & Wada, 2010). Dit komt waarschijnlijk doordat de gebruiker meer weet van honden of katten dan van zeehonden. Wanneer gezelschapsrobots minder levensecht overkomen, voelen mensen zich vaak minder geroepen om interactie met ze aan te gaan. Het effect van Paro op het gedrag van ouderen is vergeleken met het effect van een knuffelbeest. Daarbij bleek dat demente ouderen significant meer interactie aangaan met Paro dan met een knuffelbeest en er meer plezier in lijken te hebben om met Paro om te gaan (Takayanagi, Kirita & Shibata, 2014). Patiënten praten over de robot met de mensen om hen heen. Ook praten ze tegen Paro; zowel over de robot zelf als over hun eigen ervaringen en herinneringen (Pfadenhauer & Dukat, 2015). Bovendien wordt Paro geaaid en geknuffeld en krijgt hij in sommige gevallen zelfs kusjes van de gebruikers (Shibata & Wada, 2010). Het doel van deze robot is de gebruiker een gevoel van geluk en ontspanning bezorgen (Shibata & Wada, 2010). Demente ouderen die met Paro knuffelen voelen zich inderdaad minder depressief en eenzaam en krijgen een vrolijkere uitstraling. Bovendien worden de ouderen socialer, ze maken vaker een praatje met leeftijdsgenoten en zorgverleners (Shibata & Wada, 2010).

Ander onderzoek (Robinson, MacDonald, Kerse & Broadbent, 2013) laat zien dat een aantal aspecten van Paro verbeterd zou kunnen worden. Zo zijn de geluiden die de robot maakt misschien minder geschikt. Volgens een familielid van een gebruiker klinkt Paro te realistisch en te angstig, alsof hij bang is opgegeten te worden door een ijsbeer. Het is misschien beter als de robot spint als een kat; de meeste mensen weten toch niet wat voor geluid een zeehond maakt. Spinnen zou een rustgevend effect kunnen hebben op de gebruiker. Een andere suggestie ter verbetering is de vacht gemakkelijker wasbaar te maken: de witte vacht van de zeehond gaat er snel vuil uit zien. Tot slot lijkt het een verbetering wanneer de robot kleiner en lichter gemaakt zou worden (Robinson et al., 2013). Paro weegt namelijk 2,8

kilogram en is 45 cm lang (Roger, Guse, Mordoch & Osterreicher, 2012). Dit is voor veel ouderen te zwaar om zelf te tillen of op schoot te houden.



Figuur 3: Uncanny Valley (MacDorman, 2006).

Ten slotte blijkt dat veel mensen liever gebruik maken van een diervormige gezelschapsrobot dan van een humanoïde robot waarbij geprobeerd is de robot op een mens te laten lijken (Wu, Fassert & Rigaud, 2012). Dit verschijnsel zou kunnen samenhangen met de *uncanny valley*. Volgens deze theorie is een bepaalde mate van mensachtigheid eerder eng dan

prettig om mee om te gaan (zie Figuur 3), hoewel een robot wel een bepaalde mate van gelijkens met de mens moet vertonen om gebruikers een gevoel van vertrouwdheid te geven: wanneer een robot immers te machine-achtig is, is het moeilijker om er sociale interactie mee aan te gaan. Een dierlijk ontwerp voor een robot ontwijkt deze uncanny valley en kan daardoor prettiger worden gevonden dan een humanoïde robot (Fong, Nourbakhsh & Dautenhahn, 2003).

### Humanoïde robots

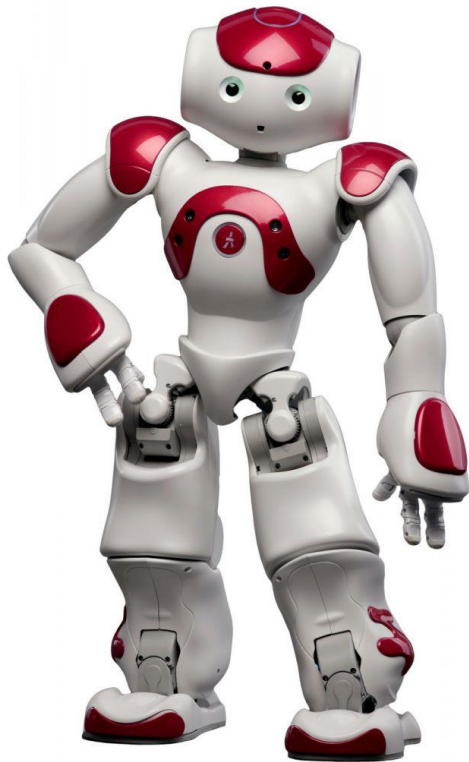


Figuur 4: Palro (Palro Garden, z.d.).

Robots die het menselijk lichaam nabootsen worden humanoïde robots genoemd (Goeldner et al., 2015). Een humanoïde robot is autonoom en kan samenwerken en communiceren met mensen of andere (fysieke) intelligente agents (Broekens et al., 2009). Hij doet dit door het vertonen van sociaal gedrag en het volgen van de regels van zijn rol (Friedenberg & Silverman, 2012, p. 416). Twee voorbeelden van dit soort humanoïde robots zijn Palro en Nao.



Palro is een humanoïde robot (zie Figuur 4) ontwikkeld door het Japanse bedrijf Fujisoft (Inoue, Sakuma, Okada, Sasaki, Nakamura & Wada, 2014). De robot kan verbinding maken met het internet en daar informatie vandaan halen, zoals het nieuws en het weer. Hij kan onder andere lopen, muziek afspelen, dansen, foto's maken, spelletjes spelen en helpen met het bijhouden van de agenda (Inoue et al., 2014). De robot kan dus fysieke en intellectuele handelingen uitvoeren en begeleiden. Ouderen worden daardoor gestimuleerd om interactie aan te gaan met andere mensen om hen heen. Ook hebben gebruikers de neiging om meer lichamelijke, ontspannende en cognitieve activiteiten te ondernemen (Inoue et al., 2014).



Figuur 5: Nao (Aldebaran, z.d.).

De humanoïde robot Nao is ontwikkeld door het Franse bedrijf Aldebaran, dat een onderdeel is van het Japanse SoftBank. De robot wordt wereldwijd gebruikt voor onder andere educatie en onderzoek. Nao is 58 centimeter lang en weegt 4,3 kilogram (zie Figuur 5). De robot heeft twee camera's om de omgeving te kunnen zien, vier microfoons waarmee hij de richting van geluid kan bepalen en tast- en druksensoren om aanraking waar te nemen. Met behulp van LED-lampjes en speakers kan hij communiceren. Nao is voorzien van een verzameling algoritmen waarmee de robot gezichten en vormen kan herkennen. Dankzij spraakherkenning kan Nao in negentien talen communiceren. Met behulp

van sonar kan de robot bepalen op welke afstand voorwerpen in de omgeving zich bevinden. Hij kan op verzoek de weersvoorspellingen vertellen, iets opzoeken in Wikipedia of een radiostation aanzetten (Aldebaran, z.d.). Doordat de software *open source* is, is het mogelijk om zelf het programma van de robot aan persoonlijke wensen aan te passen. De robot wordt bijvoorbeeld gebruikt om autistische kinderen te helpen, maar ook om ouderen te

assisteren. In de ouderenzorg kan Nao bijvoorbeeld een patiënt helpen herinneren om medicijnen in te nemen, aanmoedigen een familielid te bellen of spelletjes te spelen die de cognitieve vaardigheden stimuleren (Sehili, Yang, Leynaert & Devillers, 2014).

Voor communicatie tussen de gebruiker en een robot is het van belang dat de robot zich emotioneel uit kan drukken. Voor Nao zijn er verschillende manieren ontwikkeld om de robot emoties te laten uiten, hierbij wordt onder andere gebruik gemaakt van LED-lampjes rond de ogen, de lichaamshouding en de houding van het hoofd. Doordat mensen bepaalde kleuren associëren met emoties, zoals rood met woede, kan een robot menselijke emoties imiteren door middel van bepaalde patronen en kleuren van de lampjes rond zijn ogen (Johnson, Cuijpers & van der Pol, 2013). Nao kan ook zijn lichaamshouding veranderen om deze bij zijn gesimuleerde emoties te laten passen. Erden (2013) onderzocht de emotionele lichaamshouding van Nao aan de hand van observaties van mensen. Uit de resultaten van dit onderzoek bleek dat het herkennen van Nao's gesimuleerde emoties nog lastig wordt gevonden. De lichaamshouding van de robot kan dus verbeterd worden ten behoeve van een betere communicatie tussen robot en mens. Naast de houding van het lichaam is ook de houding van het hoofd belangrijk bij het uitdrukken van emoties. Een opgeheven hoofd geeft een heel andere indruk dan een gebogen houding (Beck, Canamero & Bard, 2010).

Waarschijnlijk vormt een combinatie van LED-lampjes, lichaamshouding en de houding van het hoofd de beste manier om Nao herkenbare emoties uit te laten drukken.

Nao is niet specifiek voor de ouderenzorg ontwikkeld, daarom is het wellicht nodig om enkele aanpassingen door te voeren waardoor de robot beter voor ouderen kan zorgen. Hiertoe dient Nao uitgerust te worden met een aantal sensoren om meerdere parameters passief bij te kunnen houden. Hierbij kan worden gedacht aan bloedsuikerspiegel, bloeddruk, hartslag en lichaamstemperatuur van de patiënt. De omgeving kan in kaart worden gebracht aan de hand van temperatuur, luchtvochtigheid en de hoeveelheid licht. Ook kan het nuttig zijn om de luchtsamenstelling te meten en een brandmelder aan Nao toe te voegen (Vital, Rodrigues, Couceiro, Figueiredo, & Ferreira, 2013), zodat de robot alarm kan slaan in geval van ongezonde situaties, ervoor kan zorgen dat de patiënt door een mens geholpen wordt en op deze manier hopelijk levens kan redden (Vital et al., 2013).

## Conclusie



Figuur 6: Japanse ouderen gaan interactie aan met Palro en Paro (Japan Times, 2013).

Het beoordelen van kunstmatige intelligentie voor ouderenzorg in Japan moet worden gebaseerd op verwachtingen, verbeterpunten en vergelijkingen. Zowel ouderen als zorgverleners en zelfs familieleden bepalen wat er verwacht wordt van kunstmatige intelligentie, dit is dus een menselijk aspect dat onderzocht zal worden vanuit de culturele antropologie in het volgende hoofdstuk. Eerder genoemde

verbeterpunten zijn vooral het bepalen van de bewegingsroutes en de uitdrukking van gesimuleerde emoties door de robots. Bovendien zou het prettig zijn als robot Paro kleiner en lichter is, zodat het voor ouderen niet te veel fysieke inspanning kost om de robot te tillen. Uit vergelijkend onderzoek is gebleken dat robothond Aibo even geschikt is voor Animal-Assisted Therapy als een echte hond, al blijkt Paro voor ouderen wel prettiger om mee om te gaan. Dit komt waarschijnlijk door zijn zachte vacht en het feit dat de zeehond een minder bekend dier is. Doordat de meeste mensen nog nooit met een levende zeehond hebben geknuffeld, hebben ze niets om hun ervaringen met Paro mee te vergelijken.

In het algemeen lijkt het erop dat het inzetten van zowel een gezelschapsrobot zoals Paro als een humanoïde robot zoals Nao (mét aanpassingen voor ouderenzorg) een positieve invloed kan hebben op de levens van ouderen in Japan. Zeehondrobot Paro kan worden ingezet om mee te knuffelen en ervoor te zorgen dat de gebruiker vrolijker wordt en een gespreksonderwerp heeft voor communicatie met andere mensen. De humanoïde Nao is in staat om de patiënt op gezondheidsgebied te helpen en alarm te slaan wanneer dat nodig blijkt te zijn. Ook kan deze humanoïde robot ervoor zorgen dat de ouderen fysiek en mentaal gestimuleerd worden door bijvoorbeeld spelletjes te spelen. Niet alleen gezelschapsrobots maar ook andere vormen van kunstmatige intelligentie kunnen ouderen en hun omgeving helpen. Zo wordt het mogelijk om zonder extra menselijke verzorging het leven van ouderen toch te verbeteren.

## Hoofdstuk 2: Culturele antropologie

### Inleiding

Cultuur is dynamisch en verschilt per plaats en tijd. De manier waarop mensen met elkaar omgaan en voor elkaar zorgen maakt ook deel uit van een cultuur en kan ook grote verschillen vertonen. Als men mijn vader, een Nederlandse man van 72, nu zou vragen of hij bereid is om door robots verzorgd te worden, zou hij met een fel 'nee!' reageren. Hij kan het zich niet eens voorstellen. In Japan blijkt hier anders over te worden nagedacht. Er wordt daar namelijk al geëxperimenteerd met robots in de ouderenzorg. Dat men in Japan al zo ver is, is opvallend. Misschien zullen de Nederlandse ouderen ook zo ver komen. Zij hadden vroeger ook nooit van het internet kunnen dromen maar zijn daar inmiddels sterk afhankelijk van geworden. Het is goed mogelijk dat dat zelfs in Nederland robots in de ouderenzorg ooit als normaal zullen worden beschouwd.

Veldwerk is meestal deel van antropologisch onderzoek, omdat het de antropoloog de kans geeft om een intieme band te creëren met de onderzoeksgroep en te zien hoe zij zich gedragen in bepaalde omstandigheden of denken over bepaalde onderwerpen. In interdisciplinair onderzoek volstaat echter een literatuurstudie. Eerst zal worden onderzocht welke veranderingen in de Japanse samenleving ertoe hebben geleid dat er robots in de zorg nodig zijn. Vervolgens wordt ingegaan op de bijdrage die robots aan de zorg kunnen bieden; ook wordt bekeken hoe het komt dat ze zelfs als een mogelijkheid worden beschouwd. Verder worden de mogelijke oorzaken voor de verschillende benaderingen van robots en de houding van de ouderen zelf en hun verzorgers tegenover de robots besproken. Ten slotte wordt kort ingegaan op welke ethische dilemma's het met zich mee brengt en wordt een conclusie getrokken.

Deze scriptie houdt zich met de voorhoede van dit proces bezig. Het gebruik van robots in de zorg is een fenomeen van nu; het is zo nieuw dat het nog niet mogelijk is om te weten wat de gevolgen op lange termijn zullen zijn. Deze scriptie is daarom het verslag van een literatuurstudie, waarin gebruik gemaakt is van bestaande publicaties over dit onderwerp van Japanse onderzoekers en andere wetenschappers, waaronder ook antropologen, die kunnen bijdragen aan het geven van een antwoord op onze hoofdvraag. Door middel van deze literatuurstudie zal getracht worden een beter inzicht te geven in het gebruik van robots in de zorg in Japan.

## Veranderingen in Japanse samenleving

De laatste eeuw is er op technologisch gebied veel veranderd. Technologie speelt steeds een belangrijkere rol in de maatschappij, doordat mensen het drukker hebben en andere prioriteiten hebben. Mensen zijn meer bezig met zichzelf, met meer geld verdienen en de nieuwste gadgets hebben; familie wordt steeds minder belangrijk. Dit geldt ook voor de Japanse maatschappij. Volgens Ogawa en Retherford (1993) maakt Japan momenteel drie verschillende processen door: een snelle socio-economische ontwikkeling, een demografische transformatie en een snelle vergrijzing van de bevolking (Ogawa & Retherford, 1993, p. 595). Volgens deze auteurs treedt er bovendien een verandering op in de Japanse normen, waarbij ze met normen bedoelen: “socially accepted standards about how people should behave” (Ogawa & Retherford, 1993, p. 585). Ze denken dat deze verandering in de normen het gevolg is van de aanwezigheid van een vorm van cultural lag, waarbij de veranderingen in de normen rond de filiale zorg voor bejaarde ouders achterblijven bij de veranderingen in de onderliggende socio-economische en demografische condities, waarin steeds meer vrouwen werken en kinderen krijgen minder belangrijk is geworden, etc.

Volgens Ogawa en Retherford is Japan een homogene, sterk geïntegreerde samenleving waarin normen breed gedeeld worden. Zij denken dat wanneer in Japan normen langzaam veranderen dit kan leiden tot “latent receptivity to change” (Ogawa & Retherford, 1993, p. 595) binnen de bevolking, waardoor een eenmaal begonnen verandering in de normen zich snel kan voltrekken. Daarom trad er volgens hen ook weinig verandering op in de normen tot 1986, toen er een plotseling onverwachte omslag plaatsvond. Vanaf 1986 werd filiale steun aan bejaarde ouders niet langer als een goede en of juiste traditie gezien, en ook niet als een natuurlijke plicht. Filiale steun houdt in dat kinderen de zorg voor hun (bejaarde) ouders op zich nemen. Ogawa en Retherford vermoeden dat deze verschuiving van normen een gevolg was van plotselinge bemoeienis en ingrijpen van de kant van de regering; van haar zorgen over de vergrijzing van de bevolking, haar beleid om de zorgverzekering te handhaven en de uitgebreide aandacht van de media voor deze ontwikkelingen (Ogawa & Retherford, 1993, p. 595).

Ogawa en Retherford gaan ervan uit dat heersende normen over filiale zorg voor bejaarde ouders fundamenteel verankerd zijn in de onderliggende socio-economische en

demografische omstandigheden. Dit betekent niet dat deze normen niet van invloed zijn op gedrag, deze normen zijn juist van invloed op gedrag. Beide auteurs denken dat veranderingen in de normen over filiaal zorg voor bejaarde ouders het mogelijk maken dat er meer veranderingen optreden. Zo zouden vrouwen minder moeite hebben om afstand te nemen van bepaalde door de cultuur opgedrongen tradities in de woonomstandigheden van hun families (Ogawa & Retherford, 1993, p.595).

Veder stellen Ogawa en Retherford dat de verwachtingen van bejaarde ouders met betrekking tot filiale steun in de loop der tijd zijn afgenomen. Zij vermoeden dat ze bovendien verder zullen blijven dalen. De verwachtingen van bejaarde ouders ten opzichte hun kinderen passen zich dus voortdurend aan aan de onderliggende socio-economische en demografische condities (Ogawa & Retherford, 1993, p. 595). Het komt erop neer dat de populariteit van filiale zorg voor bejaarde ouders bijna verdwenen is en dat de verwachtingen van de bejaarde ouders hieromtrent ook blijven dalen.

Ten slotte vermoeden Ogawa en Retherford dat de huidige plannen van de Japanse regering om de zorg voor bejaarde ouders weer aan hun kinderen terug te geven niet zullen lukken, omdat die kinderen dit niet meer als normaal of hun plicht ervaren en de bejaarde ouders zelf dit niet meer verwachten. Het feit dat de Japanse samenleving bereid is om meer te betalen zodat er voor haar bejaarden wordt gezorgd is ook een teken dat de plannen van de regering hebben gefaald (Ogawa & Retherford, 1993, p. 595).

Hierbij dient wel te worden vermeld dat het onderzoek van Ogawa en Retherford onder Japanse vrouwen is uitgevoerd. Als het onderzoek onder mannen zou zijn verricht zouden de data er waarschijnlijk er anders uitzien, aangezien oudere Japanse mannen voor zorg vaker van hun vrouwen afhankelijk zijn terwijl vrouwen meestal langer leven dan mannen en dus meer en langer op hun kinderen rekenen. Bovendien is het een Japanse traditie dat de vrouw zorgt voor de ouders van haar echtgenoot (Ogawa & Retherford, 1993, p. 595). Dat betekent dat de grootste zorgenlast op de schouders van de vrouwen drukt.

### Ouderen als draaglast

Door een gigantische daling in geboorte- en sterftcijfers ondervindt Japan de gevolgen van een snel verouderende bevolking. Volgens Ogawa is het aantal 65-plussers gestegen van vijf procent in 1950 naar twaalf procent in 1990. Hij stelt bovendien dat het aandeel van acht

65-plussers per 100 werkende mensen tussen de 20 en 64 in 1950 naar in 1990 was gestegen naar 17 procent. Het aantal afhankelijke ouderen zou blijven groeien (Ogawa, 1989). Volgens The World Bank was in 2014 26% van de Japanse bevolking al over de 65. De toename van het percentage afhankelijke ouderen noodzaakt tot verandering: zo zou de Japanse regering volgens Ogawa en Retherford meer taken op zich moeten nemen, zodat niet alles op de familie neerkomt (Ogawa & Retherford, 1993, p. 595).

Volgens een onderzoek van Arai en Washio (1999) hadden verzorgende familieleden meer *burden* (draaglast) wanneer ze zorgden voor ouderen die meerdere kenmerken van dementie vertonen. Mensen die zorgden voor ouderen die tot weinig of beperkte Activities of Daily Living (ADL) in staat waren voelden meer draaglast dan de verzorgers van ouderen die zich helemaal niet alleen konden bewegen. De grootste draaglast vonden de verzorgers de totale afhankelijkheid van de ouderen van de verzorgers en de zorgen die de verzorgers hebben over de toekomst van de ouderen (hun ouders). Arai en Washio schrijven dat de afhankelijkheid vooral een draaglast is omdat de verzorgers dientengevolge weinig of minder tijd voor zichzelf hebben. Zij denken dat deze draaglast minder zwaar drukt dan in de Verenigde Staten van Amerika, omdat het contact met hun ouders het voor de Japanse verzorgers de moeite waard maakt. Zij benadrukken wel dat dit niet altijd het geval is (Arai & Washio, 1999, p. 162). Alle ouderen, gezond of niet, vormen een draaglast. Deze draaglast kan de vorm van tijd en energie aannemen, maar ook economisch van aard zijn.

### Robots en vergrijzing

Er wordt momenteel geprobeerd om manieren te bedenken om de draaglast van de verzorgers van ouderen te verlichten. Men is daarbij steeds meer geneigd om de oplossing in de technologische hoek te zoeken.

Twee door Harmo, Taipalus, Knuuttila, Vallet en Halme (2005) genoemde voorbeelden zijn huisautomatisering en functionele robots. Een vorm van huisautomatisering zou bijvoorbeeld een afstandsbediening zijn die alles in het huis regelt, van lichten tot verwarming etc. Een stofzuigende robot is een voorbeeld van een functionele robot. Volgens deze auteurs staan veel mensen open voor de mogelijkheden van technologische hulp; voor de meeste opties vormen de hoge prijzen echter een beletsel. Een ander nadeel van het gebruik van technologie is dat het voor ouderen soms te complex is om het te leren gebruiken. Volgens Harmo et al. is het een groot probleem dat ouderen meestal hulp nodig

hebben in meerdere aspecten van hun leven, zo niet in alle. Een minder valide persoon heeft meestal maar één betrekkelijk duidelijk probleem, terwijl ouderen meestal minder duidelijke problemen hebben of juist met meerdere problemen kampen (Harmo, Taipalus, Knuuttila, Vallet & Halme, 2005, p. 3206).

Bemelmans, Gelderblom, Jonker en De Witte (2012) noemen nog een ander soort robot dat kan helpen de draaglast te verminderen: de zogeheten Socially Assistive Robots (SAR). Voorbeelden hiervan zijn het zeehondje Paro en de hond Aibo. Dit type robots wordt voornamelijk in de zorg gebruikt; alleen Paro is commercieel beschikbaar. Volgens Bemelmans et al. kunnen Paro en Aibo de kwaliteit van de leven van ouderen verbeteren, vooral met het oog op de toenemende vergrijzing en de beperkte beschikbaarheid van verplegers en verzorgers. Paro en Aibo zouden hulp kunnen bieden aan mensen met mentale problemen en aan mensen die psychologisch en sociaal geïsoleerd zijn (Bemelmans et al., 2012, p. 117).

Robots bieden veel voordelen voor de ouderenzorg. Sharkey en Sharkey noemen een aantal voordelen die ook in de vorige hoofdstuk door Naomi zijn genoemd. Zoals het feit dat robots kunnen helpen met het oplossen van problemen rond mobiliteit en afhankelijkheid van verplegers die het vaak druk hebben. Of ze kunnen worden gebruikt om virtueel op visite te gaan bij ouderen om te zien hoe het gaat; dit biedt ouderen de mogelijkheid om langer zelfstandig te wonen. Deze soort robot vergemakkelijkt interactie met ouderen door het voor hen mogelijk te maken om virtueel opgezocht te worden door vrienden en familie. Daarnaast kunnen robots ouderen eraan herinneren wanneer ze hun medicijnen moeten slikken en gezondheidsproblemen en ongelukken in de gaten houden. Tenslotte kunnen robots het leven van ouderen verrijken door gespreksstof te zijn voor gesprekken met andere mensen (Sharkey & Sharkey, 2012, p. 37).

### Verschillen in aannames tussen Oost en West

Uit het interculturele onderzoek van Nomura, Suzuki, Kanda, Han, Shin, Burke en Kato (2008) waaraan vrouwelijke en mannelijke universiteitsstudenten uit Japan, Korea en de Verenigde Staten meededen blijkt dat de onderzochte personen er verschillende aannames over humanoïde robots en dierachtige knuffelrobots op nahouden. Nomura et al. stellen vast dat de Japanse studenten er sneller van uitgaan dat (beide typen) robots autonomie hebben dan de Amerikaanse en Koreaanse studenten. Hoewel de laatste groepen denken dat de



humanoïde robots meer autonomie hebben dan de knuffelrobots, is dit nog steeds beduidende minder dan wat de Japanse studenten qua autonomie veronderstellen. De Japanse studenten gaan zelfs een stapje verder: zij gaan ervan uit dat de relatie tussen humanoïde en mensen hetzelfde is als die tussen mensen onderling. De Koreaanse en Amerikaanse studenten denken daarentegen dat het meer om een verhouding gaat tussen mensen en gereedschap. Alle drie de groepen gaan ervan uit dat de relatie tussen mensen en dierachtige robots veel lijkt op de relatie tussen mensen en hun huisdieren (Nomura, Suzuki, Kanda, Han, Shin, Burke & Kato, 2008, pp. 30- 32). Verder blijkt uit Nomura et al. dat vooral de Japanse studenten veronderstellen dat humanoïde robots emotionele capaciteiten hebben. De Koreaanse studenten staan op de tweede plek en denken dat beide types robots emoties kunnen hebben. De Amerikaanse studenten bezetten met hun veronderstelling dat robots geen emoties hebben de derde plek (Nomura et al., 2008, pp. 30- 32).

Uit Nomura et al. wordt ook duidelijk dat alle drie de nationaliteiten aannemen dat dierachtige robots, in tegenstelling tot de humanoïde robots, meer als speelgoed en vrienden van mensen fungeren. Van humanoïde robots wordt aangenomen dat ze serieuzer werk verrichten, zoals communicatie en fysieke taken. De Japanse studenten zijn meer dan de Koreaanse en Amerikaanse studenten geneigd te denken dat humanoïde robots thuis goede communicatiepartners kunnen zijn. De Koreaanse studenten denken iets meer dan de Japanse en Amerikaanse studenten dat humanoïde robots intelligente taken kunnen verrichten op het werk. De Koreaanse studenten vinden humanoïde robots zelfs beter geschikt voor situaties van leven en dood. De Japanse studenten gaan er meer dan de twee andere nationaliteiten van uit dat humanoïde robots beter geschikt zijn voor taken in zorg, educatie en sociaal werk (Nomura et al., 2008, pp. 32-38). Nomura et al. stellen vervolgens dat de Amerikaanse studenten meer positieve en negatieve beelden hebben over technologische zaken dan de Japanse studenten. Daarmee wordt bedoeld dat de Amerikaanse studenten onrealistische ideeën hebben over wat robots wel en niet kunnen. Er is een duidelijke tweedeling: óf de robots zullen de mensheid helpen en redden, óf ze zullen de ondergang van de mensheid worden. De Amerikaanse studenten zien robots ook niet als onnatuurlijk en als iets dat tegen Gods wil ingaat, zoals de Japanse en Koreaanse studenten wel doen. De Koreaanse studenten hebben niet zo'n positief beeld als de Japanse studenten en zijn meer geneigd tot een negatieve kijk: zij zien geen sociaal profijt en

beschouwen technologie als iets dat voorzichtig beheerd moet worden (Nomura et al., 2008, pp. 38-38).

Uit het onderzoek van Nomura et al. (2008) kunnen vier conclusies worden getrokken. Ten eerste: studenten in Japan, Korea en de Verenigde Staten veronderstellen allemaal dat humanoïde robots concrete taken in de maatschappij kunnen verrichten terwijl ze denken dat dierachtige robots meer de rol hebben van speelgoed of huisdieren. Ten tweede: Japanse studenten gaan meer dan Koreaanse en Amerikaanse studenten uit van de aanwezigheid van (meer) menselijke eigenschappen in humanoïde robots en van hun rol in sociale activiteiten als communicatie. Ten derde: Koreaanse studenten hebben een meer negatieve kijk op de sociale invloed van – vooral humanoïde – robots dan Japanse studenten terwijl ze ook meer dan de Japanse studenten uitgaan van de geschiktheid van robots voor medische taken en toepassingen. Ten vierde: Amerikaanse studenten meer uitgesproken positieve en negatieve beelden van robots dan Japanse studenten, hoewel ze minder snel dan Japanse en Koreaanse studenten geneigd zijn te denken dat robots een doorn in het oog van god zijn (Nomura et al., 2008, p. 39). De Japanse studenten zijn al met al het meest positief over robots en de ermee gepaard gaande mogelijkheden dan de Amerikaanse en Koreaanse studenten, die voorzichtiger zijn en samen de tweede plek innemen.

### Mogelijke oorzaken van de verschillen in benadering

Kaplan (2004) tracht in zijn artikel 'Who is afraid of the humanoid? Investigating cultural differences in the acceptance of robots' de verschillen in houding tegenover robots tussen het 'Westen' en Japan te verklaren.

Een van de redenen zou kunnen zijn dat men in Japan al sinds de jaren vijftig is blootgesteld aan (vriendelijke) robots. De televisie vertoonde Tetsuwan Atom (AstroBoy) en de mangareeks Tetsujin 28 go. Kaplan benadrukt wel dat het hier geen autonome robots betreft: "they are used as vehicles, a new body, a second skin" (Kaplan, 2004, p. 467). De verhaallijnen lijken volgens Kaplan ook op elkaar (2004): eerst wordt de aarde of Japan aangevallen door aliens met een geavanceerde technologie. Om de aliens te verslaan moeten wij hun technologie stelen en ons eigen maken. Zo komt er een goede robot tot stand die onze vijand verslaat. Uiteindelijk wordt deze goede robot geïntegreerd, geadopteerd of geaccepteerd in de maatschappij (Kaplan, 2004, p. 467). Volgens Kaplan

(2004) denken Japanners dat technologie getemd kan worden; dat mensen en robots naast elkaar kunnen leven. Deze benadering heeft een voorgeschiedenis. Tijdens de Meiji-periode (1868-1912), toen Japan bedreigd werd door buitenlandse machten, hanteerde men de tactiek om de vijanden te leren kennen en zich hun technologieën te meester maken. Dit werd gezien als een manier om de Japanse cultuur te beschermen. De traditionele cultuur vormt de kern; daaromheen bevindt zich de getemde technologie die de Japanse cultuur zich eigen heeft gemaakt en die haar beschermt; en daar weer omheen bevindt zich de ongetemde technologie. Deze denkwijze is nu nog steeds zichtbaar in de Japanse cultuur (Kaplan, 2004, pp. 467-468), vooral in de popular culture. Kaplan (2004) formuleert het als volgt: "In Japanese fiction, technology does not appear as a fundamental quest, but more as a way of preserving what is essential in Japanese culture. There is no dream of fusion with machines. On the contrary, it always seems important to keep a distance." (Kaplan, 2004, p. 468). Dit betekent dat robots en technologie als instrumenten of als middel worden beschouwd om de Japanse cultuur te behouden; niet als iets dat voor culturele veranderingen moet zorgen of onderdeel moet worden van de cultuur.

Een ander verschil betreft volgens Kaplan (2004) de manier waarop de Japanners kijken naar het artificiële. Japanners zouden niets tegen het natuurlijke of het artificiële hebben en zelfs sterk gebruik maken van het artificiële om het natuurlijke na te bootsen. Dit blijkt volgens Kaplan (2004) bijvoorbeeld uit het verschil tussen Westerse en Japanse fontein. Volgens Kaplan schieten Westerse fontein water op onnatuurlijke wijze omhoog om de menselijke heerschappij over de natuur te benadrukken, terwijl Japanse fontein de natuur zouden nabootsen. Dit gebeurt niet uit bescheidenheid; de technologie om iets precies na te bootsen is meestal geavanceerder dan die voor onnatuurlijke bewegingen. Verder wordt nauwkeurige imitatie gezien als een teken dat men de natuur goed begrijpt en kent; bovendien wordt het nabootsen begrepen als een eerbetoon aan de natuur (Kaplan, 2004, p. 469). Voor Japanners zijn robots waardevol omdat ze een harmonieuze vorm nabootsen (Kaplan, 2004, p. 470). Het begrip 'harmonieuze vorm' heeft betrekking op de natuur, hiertoe behoren ook mensen, dieren, bewegingen, praktijken, etc. Verder hebben de Japanners niet de neiging om de wereld op te splitsen in het natuurlijke en het onnatuurlijke, iets wat in het Westen wel gebruikelijk is. Volgens Kaplan doen Japanners juist het

tegenovergestelde: “Japanese create links between them to form a continuous network of beings.” (Kaplan, 2004, p. 470).

Kaplan (2004) vermeldt dat er ook in het Westen al lang mythes, verhalen en boeken over artificiële wezens bestaan, zoals de Golem en het monster van Frankenstein. Al deze verhalen hebben blijkbaar dezelfde verhaallijn. De schepper kiest een materiaal en gebruikt de meest geavanceerde technologie van zijn tijd om de essentie van de mens na te bootsen. Deze essentie verschilt per tijd. Het lukt de schepper echter niet om zijn doel te bereiken. Blijkbaar is daar hulp van buitenaf (God, magie, geluk etc.) voor nodig. Aangezien het de scheppers niet lukt om de essentie van mens na te bootsen, is de mens nog steeds de meest geavanceerde ‘technologie’ (Kaplan, 2004, p. 276). Volgens Kaplan (2004) zijn Westerlingen trots op dat extraatje dat mensen onderscheidt van artificiële wezens (robots): het zou getuigen van hun goddelijke afkomst (Kaplan, 2004, p. 476). De Westerse verhalen verschillen in dit opzicht van de Japanse verhalen. Ten eerste denken Japanners niet dat er een extraatje nodig is in de vorm van magie, goddelijke interventies, geluk of toeval. Ten tweede voelen zij zich niet verheven boven robots. En ten slotte geloven Japanners niet in het Frankenstein Syndroom, wat inhoudt dat de Japanners niet bang zijn dat humanoïden zich tegen de mensen (hun scheppers) zullen keren (Kaplan, 2004, p. 475).

Volgens Kaplan (2004) zien mensen zichzelf in de robots die ze bouwen. Dit wordt door Westerlingen niet als positief ervaren, aangezien het hen dwingt zichzelf steeds opnieuw te definiëren en hun beeld van zichzelf te veranderen. Robots maken dus inbreuk op wat Kaplan onze narcissistische shields noemt (Kaplan, 2004, p. 478). Dat betekent dat de robot de Westering doet twifelen aan zijn ‘goddelijke’ positie, aan wat hem als mens uniek en bijzonder maakt.

Kaplan (2004) concludeert dat het feit dat robots in het Westen centraal staan binnen het definiëren van wat mens-zijn inhoudt de convergentie van mensen en robots tot een centraal onderwerp maakt, ook al wordt het als fascinerend en eng ervaren. Robots worden in het Westen daardoor voornamelijk als verontrustend ervaren, terwijl robottechnologie in Japan meer een externe rol speelt en wordt ervaren als een esthetische zoektocht. Verder bewaren Japanners altijd een afstand tussen het menselijke lichaam en technologische protheses, wat ervoor heeft gezorgd dat robots zelden problemen veroorzaken (Kaplan, 2004, pp. 478-479). Dit betekent dat de Japanners eerder de KI en robots zullen accepteren

dan de Westerlingen. Het is daardoor ook logisch dat de Japanners er eerder mee zijn gaan experimenteren.

### De houding tegenover robots in de zorg

Alvorens robots in te zetten in de Japanse ouderenzorg is het van belang om te weten wat de houding van Japanse ouderen tegenover robots is. Uit het onderzoek van Nomura et al. (2008) bleek dat Japanse studenten geen problemen hadden met robots in de zorg. Het gaat echter om de ouderen van nu, die zelf ook verzorgd moeten willen worden door robots of tenminste bereid dienen te zijn ze uit te proberen. De houding van de ouderen is niet het enige waarmee rekening moet worden gehouden; de houding van familie, verplegers en verzorgers is eveneens belangrijk.

Uit onderzoek van Broadbent, Tamagawa, Patience, Knock, Kerse, Day en MacDonald (2012) blijkt dat de Japanse ouderen een positieve houding hebben jegens robots en hun rol in de zorg. Ze hebben wel een aantal zorgen over de veiligheid en betrouwbaarheid van de robots. Bovendien bestaat er volgens Broadbent et al. tegenzin om robots te gebruiken voor hoogst persoonlijke taken, zoals douchen. Verder stellen de Japanse ouderen nog een eis aan van de robots: ze hebben liever dat de robots er niet menselijk uitzien zijn indien hun taak dat toelaat. Dus als het de taak van de robot is om een oudere te dragen dan moet hij er niet menselijk uitzien of althans geen menselijk gezicht of hoofd hebben. Er is duidelijk sprake van Uncanny Valley, Naomi legde het eerder uit als een bepaalde mate van mensachtigheid dat eerder eng dan prettig wordt ervaren. Ook zouden de zorg van verplegers om vervangen te worden door robots en de angst van familieleden dat dit gebeurt eerst moeten worden uitgesproken en opgelost, voordat er verdere stappen worden ondernomen (Broadbent, Tamagawa, Patience, Knock, Kerse, Day & MacDonald, 2012, p. 118).

De houding van verzorgers, verplegers en familieleden van ouderen was minder positief dan Broadbent et al. hadden verwacht. De onderzoekers vermoeden dat de minder positieve houding van de verzorgers en verplegers wordt ingegeven door angst voor hun banen. De minder positieve houding van de familieleden is vooral aanwezig bij familieleden die zelf voor hun ouders en ouderen zorgen. Broadbent et al. hopen dat deze negatieve houding zal veranderen zodra verplegers en familieleden meer informatie krijgen over de robots en de positie die ze zullen innemen of overnemen en beseffen dat de ouderen comfortabel gebruik maken van de diensten van de robots (Broadbent et al., 2012, p. 118).

Om te zorgen dat robots in de zorg een succes worden, is het volgens Broadbent et al. vooral belangrijk dat de mensen die met robots in aanraking komen goed geïnformeerd zijn.

Wanneer er gesproken wordt over robots in het algemeen kunnen heel weinig mensen zich daar iets bij voorstellen wanneer. Daarom moet alles duidelijk worden uitgelegd: de leiding van ouderentehuizen en verzorgingshuizen, medewerkers, familieleden en ouderen moet op het hart worden gedrukt dat het gebruik van robots niet dient om kosten te besparen maar om extra diensten aan te bieden aan de ouderen. De mogelijke diensten die een robot kan verlenen moeten geleidelijk worden geïntroduceerd. Ten slotte moet de keus om wel of niet gebruik te maken van robots duidelijk vanuit de ouderen zelf komen (Broadbent et al., 2012, p. 118).

### Ethische dilemma's

Zoals het er nu naar uit ziet zullen er steeds meer robots in de zorg gebruikt worden. Het is echter wel belangrijk om stil te staan bij wat deze robots wel of niet zouden mogen.

Sharkey en Sharkey (2012) maken zich daar zorgen over. Hoewel ze positief zijn over het gebruik van robots in de ouderenzorg, ze zijn wel bezorgd over de manier waarop robots gebruikt en misbruikt kunnen worden: "The quality of life of the elderly should always be put ahead of convenience to the system of care." (Sharkey & Sharkey, 2012, p. 37). Hiermee bedoelen ze dat het gemak van jongere mensen niet belangrijker is dan de kwaliteit van het leven van ouderen. Sharkey en Sharkey noemen daarom zes problemen waarmee rekening moet worden gehouden bij het toelaten van robots in de zorg. Het eerste probleem is dat de kans bestaat dat het menselijk contact zal afnemen en ouderen meer dan ooit zullen worden verwaarloosd door de maatschappij en hun families; dat mensen denken dat ze zich geen zorgen meer hoeven te maken over hun ouderen omdat robots voor ze zorgen. Robots zouden dus als excuus kunnen dienen voor verwaarlozing. Het tweede probleem is een mogelijk ongevoelig gebruik van robots. Sharkey en Sharkey noemen het voorbeeld van een robot die ouderen heen en weer brengt zonder ze iets te vragen. Dit leidt ertoe dat ouderen worden geobjectiveerd en geen zeggenschap meer hebben. Als de robots geprogrammeerd zijn met wanneer en hoe ze dingen moeten doen, dan is er geen plaats voor verandering of de zeggenschap van de ouderen zelf. De robots zouden dan bepalen hoe de ouderen hun leven leiden. Het derde probleem is het verlies van privacy door robots met camera's die bijvoorbeeld de ouderen in de gaten houden. Een vierde probleem dat kan ontstaan door

het gebruik van robots is de beperking van de persoonlijke vrijheid van ouderen. In hoeverre mag een robot bepalen wat ouderen wel of niet mogen? Het vijfde probleem betreft het bedrog en infantilisering die plaatsvinden door ouderen te motiveren om met robots te praten alsof het mensen zijn. Het zesde en laatste probleem van Sharkey en Sharkey is de vraag wie er verantwoordelijk is wanneer er iets fout gaat met een robot en de zorg die hij verleent (Sharkey & Sharkey, 2012).

Volgens Sharkey en Sharkey is er een nieuw perspectief nodig om dergelijke ethische dilemma's rond robots te onderzoeken. Doordat robots tegenwoordig een fysiek lichaam hebben kunnen ze veel meer verrichten dan voorheen en is fysiek contact mogelijk. Zo kunnen robots mensen nu volgen of optillen. Robots worden volgens Sharkey en Sharkey vriendelijk belichaamd opdat ze makkelijker toegang krijgen tot bepaalde plekken. Ze noemen het voorbeeld dat mensen vroeger nooit een bewakingscamera in hun huis hadden toegelaten en terwijl dat nu in de robotvorm wel gebeurt. Het risico bestaat dat een menselijk of dierlijk uiterlijk ouderen misleidt en of aanmoedigt te denken dat robots in staat zijn om sociaal begrip te tonen; dat ze in staat zijn om equivalenten van menselijk contact en kameraadschap te bieden (Sharkey & Sharkey, 2012, p. 37).

### Conclusie

Er kunnen meerdere conclusies worden getrokken uit het bovenstaande. Ten eerste kan geconcludeerd worden dat robots in de zorg een goede tijdelijke oplossing zijn voor de vergrijzing in Japan. Dit is mogelijk omdat er een groot verschil is tussen de kijk op robots in Japan en die in de rest van de wereld. De Japanners maken zich geen zorgen over robots; zij zien ze niet als een bedreiging. De rest van de wereld is hier wel bezorgd over. Een ander aspect dat de Japanse kijk anders maakt, is het feit dat Japanners weigeren om het menselijke lichaam te combineren met robots in prothesen of om de mensen te vervangen, iets wat in veel landen gebeurt of wordt getracht.

Ten tweede kan de conclusie worden getrokken dat een succesvolle introductie van robots in Japan het beeld van zorg- en gezelschapsrobots in de rest van de wereld zal veranderen. Andere landen zullen de robots zo aanpassen dat ze daar ook geaccepteerd zullen worden (Nomura et al., 2007, p. 40). Het wordt dan goed mogelijk dat ook Nederland robots in de zorg gaat gebruiken om de last van de vergrijzing te helpen dragen. Het feit dat er in het Westen een neo-oriëntalistische trend heerst, zal er waarschijnlijk toe bijdragen de

heersende aannames omtrent robots te veranderen. Bij een blijvende interesse in de Japanse cultuur is het goed mogelijk dat er steeds meer robots op de Westerse markt te vinden zullen zijn (Kaplan, 2004, p. 479).

Ten derde roept het gebruik van robots in de zorg veel vragen op. Sommige daarvan zijn gemakkelijker te beantwoorden; sommigen moeilijker of zelfs helemaal. Een van die vragen is waarom alles zo wetenschappelijk moet. Veel onderzoek gaat over mathematische berekeningen of biologische aspecten en kijkt niet naar de affectieve relatie die ouderen met robots als Paro kunnen hebben. Wetenschappelijk denken (feiten) staat centraal in het denken van het Westen. Als er een probleem is, probeert men dat op wetenschappelijke wijze op te lossen. Dit is wat Diederick Raven in zijn boek *The European Roots of Science* (in print) moderniteit noemt. Hij vindt dat door moderniteit het morele kader verdwijnt, wat betekent dat het humane aspect verdwijnt, iets wat mij als antropologe zorgen baart.



### Hoofdstuk 3: Integratie

In de voorgaande hoofdstukken is de situatie rond het gebruik van kunstmatige intelligentie, met name van robots, in de zorg onderzocht vanuit de twee verschillende perspectieven van KI en CA. Waar KI zich meer bezig houdt met de ontwikkeling van nieuwe technieken, houdt CA zich bezig met hoe mensen dingen ervaren en vorm geven. Er kan dan ook worden gesteld dat KI in principe voorstander is van het gebruik van robots en andere soorten kunstmatige intelligentie in de zorg, terwijl CA er nogal wat twijfels en zorgen over heeft. Er zijn wat betreft het gebruik van concepten en begrippen geen conflicten gevonden tussen de beide disciplines, dit ondanks de verschillen tussen KI en CA op het gebied van epistemologie, onderzoeksmethoden, aannames en theorieën.

Epistemologie onderzoekt de manier waarop wij kennis van de wereld hebben.

Wetenschappelijke disciplines hebben verschillende opvattingen over de manieren om aan deze kennis te komen. De epistemologie van KI is voornamelijk modernistisch en positivistisch. Dit houdt in dat dingen in de wereld geacht worden echt te bestaan, onafhankelijk van ons denken. KI gelooft dat alleen de empirische wetenschappen kennis opleveren, wat het gebruik van de wetenschappelijke methode met zich meebrengt. In dit opzicht pretendeert CA geen kennis te produceren, aangezien deze discipline uitgaat van de epistemologische opvatting dat waarheid relatief is, dus afhankelijk van context, cultuur, persoon en situatie. In onze casus was het duidelijk dat de acceptatie van kunstmatige intelligentie gebonden is aan de cultuur. Zo heeft Japan weinig problemen met robots, terwijl de Verenigde Staten zich door robots bedreigd voelen.

Ook qua onderzoeksmethoden verschillen KI en CA. In KI wordt veel gebruik gemaakt van experimenten, formalisaties en modellen. Experimenten worden vooral uitgevoerd om natuurlijke intelligentie te kunnen onderzoeken. In dit onderzoek zijn psychologische experimenten belangrijk, deze vergelijken bijvoorbeeld hoe mensen reageren op verschillende vormen van therapie. Ook onderzoek naar het uiten en herkennen van emoties door mensen is interessant bij het ontwikkelen van robots. Van formalisaties en modellen wordt gebruik gemaakt om de stap van natuurlijke naar kunstmatige intelligentie te kunnen zetten. Dit wordt bijvoorbeeld gebruikt voor navigatie, probleemoplossing, besluitvorming, simulatie van emoties, leren door belonen en straffen, gezichtsherkenning, en herkenning van spraak en taalgebruik. Een andere methode die naar voren is gekomen in dit onderzoek

is Bayesiaanse statistiek; deze kan gebruikt worden voor bijvoorbeeld de ontwikkeling van expertsystemen. Bovendien wordt er binnen de KI vooral veel uitgetoetst en getoetst of dat werkt. In CA is kwalitatief onderzoek het belangrijkste. Dit kwalitatief onderzoek kan verschillende vormen aannemen. Zo kan de antropoloog veldwerk verrichten in de vorm van participerende observatie. Dit houdt in dat de onderzoeker zich in de onderzoeksgroep bevindt en de mensen bestudeert in hun natuurlijke omgeving. Dit is de gebruikte onderzoeksmethode in een paar van de artikelen, zo verbleven Broadbent, Tamagawa, Patience, Knock, Kerse, Day en MacDonald in een ouderentehuis om hun onderzoek te kunnen verrichten. Andere gebruikte vormen van kwalitatief onderzoek zijn discourse-analyse, interviews, focusgroepsgesprekken en dergelijke. Zo was het mogelijk om de meningen van de Amerikaanse, Koreaanse en Japanse studenten te vergelijken.

Verder hanteren KI en CA verschillende aannames. In de KI zijn er twee belangrijke aannames. Ten eerste wordt het bestaan van algemene wetmatigheden aangenomen: er is sprake van regelmaat binnen de natuurlijke intelligentie; de betreffende wetmatigheden kunnen uit de empirie geabstraheerd worden om een kunstmatig systeem mee te ontwikkelen. Ten tweede neemt men aan dat een kunstmatig systeem natuurlijke intelligentie kan simuleren om zelf ook intelligent gedrag te vertonen. Deze twee aannames zijn terug te zien in ons onderzoek, bijvoorbeeld in de simulatie van emoties in robots. Emoties worden gezien als een onderdeel van natuurlijke intelligentie. Er wordt aangenomen dat emoties wetmatigheden zijn in de natuur, deze worden geabstraheerd en in een formeel systeem geïmplementeerd, zodat de robot emoties kan simuleren. Deze aannames worden ook gebruikt voor andere formalisaties en modellen die de stap van natuurlijke naar kunstmatige intelligentie vormen. De CA gaat uit van vier andere belangrijke aannames. De eerste daarvan is dat cultuur dynamisch is, dus voortdurend aan verandering onderhevig. Dit bleek ook uit het feit dat vroeger filiale zorg normaal was in de Japanse samenleving en nu niet meer. Uit deze aanname volgt ook dat verandering nodig is voor ontwikkeling. De tweede aanname is dat mensen meerdere identiteiten hebben; zo is iemand niet alleen vrouw, maar ook docent, Nederlandse, moeder en zuster, etc. Dus het is afhankelijk van aan wie de antropoloog de vragen stelt, wat voor antwoorden men krijgt. In ons onderzoek is dit terug te zien in de verschillende houdingen van de families, ouderen en verzorgers tegenover robots in de zorg. De derde aanname is dat bestaande

machtsverhoudingen invloed hebben op het onderzoek dat een antropoloog verricht: zo kunnen data verschillen en afhankelijk zijn van verschillende mensen, zoals de opdrachtgever maar ook de leider van de onderzoeksgroep. De laatste en vierde aanname is dat er geen universeel geldige theorieën zijn binnen de culturele antropologie. Ieder onderzoek is plaats- en tijdsgebonden, aangezien cultuur nu eenmaal aan verandering onderhevig is. Zo blijkt dat kunstmatige intelligentie in de zorg niet voor iedereen geschikt is. Uit ons onderzoek kunnen ook andere aannames worden afgeleid: menselijk contact is niet te vervangen, de houding van de mensen tegenover kunstmatige intelligentie hangt af van persoonlijke context en beschikbare informatie en, tenslotte, mensen komen eerst. Hiermee wordt bijvoorbeeld bedoeld dat het gebruik van kunstmatige intelligentie niet de banen van de verplegers op het spel moet zetten of de kwaliteit van het leven van de ouderen in gevaar moet brengen.

Er is ten slotte bijna geen verschil tussen de rol van theorieën binnen KI en CA. We vermeldden zojuist dat CA geen universele theorieën heeft. CA maakt echter wel gebruik van theorieën van andere disciplines, zoals de sociologie en psychologie. Zo zijn er in dit onderzoek het Frankenstein Syndroom, Narcissistic Shields en de Uncanny Valley naar voren gekomen. Met het Frankenstein Syndroom wordt de angst bedoeld die mensen hebben dat robots zich tegen de mensen/scheppers zullen keren. De Narcissistic Shields houdt in dat mensen dingen bouwen naar hun eigen beeld en dit mensen een 'goddelijke', dominante positie geeft, wat hun eigen zelfbeeld herbevestigt. Een theorie die tijdens ons onderzoek wel duidelijk binnen beide disciplines naar voren is gekomen is de Uncanny Valley. Deze theorie stelt dat een bepaalde mate van mensachtigheid noodzakelijk is om een vertrouwd gevoel te krijgen bij bijvoorbeeld een robot, maar dat deze niet te veel op een mens moet lijken, omdat dat onprettig en zelfs eng is. Ook de KI kent weinig eigen theorieën; de theorieën die er zijn komen uit de verschillende disciplines die KI omvat, met name uit de disciplines die zich richten op het onderzoeken van natuurlijke intelligentie, zoals psychologie, taalkunde en biologie, en daarbij gebruik maken van theorieën.

### Disciplinaire inzichten

Uit het disciplinaire onderzoek vanuit KI is gebleken dat bepaalde technieken, zoals robots, een goede aanvulling kunnen zijn op de zorg die door mensen wordt geboden. Omdat er op dit moment te weinig menselijke arbeidskrachten zijn om alle ouderen in Japan te verzorgen,

moet er een andere oplossing gevonden worden. Bepaalde computerprogramma's kunnen ouderen helpen bij het maken van planningen en het bijhouden van een agenda, dit is goed voor het behoud van hun zelfstandigheid. Speciaal voor ouderen ontwikkelde computerspelletjes maken het mogelijk om zelfstandig of in groepsverband te genieten van bepaalde stimulerende activiteiten. Huishoudrobots kunnen ingezet worden om taken van hulpverleners over te nemen, zodat zij meer tijd kunnen besteden aan de patiënt. Bovendien kunnen functionele robots ervoor zorgen dat ouderen zelfstandig blijven. Een sociaal interactieve robot kan gezelschap bieden en op deze manier helpen eenzaamheid van ouderen tegen te gaan en hebben bovendien een positief effect op hun stemming. Ook kunnen ouderen door kunstmatige intelligentie fysiek, mentaal en communicatief worden gestimuleerd. Daarnaast kunnen technieken vanuit de kunstmatige intelligentie ervoor zorgen dat ouderen langer zelfstandig blijven door bijvoorbeeld hun gezondheid in de gaten te houden. Op al deze manieren is het dus mogelijk om ouderen te helpen en menselijke arbeidskrachten te ondersteunen bij het uitvoeren van verzorgende taken.

Uit het disciplinaire onderzoek vanuit CA is er ook een aantal inzichten duidelijk geworden. De Japanse normen zijn aan het veranderen, filiale steun is niet meer de norm. De verwachtingen van ouderen gaan met de tijd mee, zij verwachten nu ook geen filiale steun meer. Alle ouderen, gezond of niet, vormen een draaglast, voor de familie maar ook voor de regering. KI kan ingezet worden om de draaglast van ouderen te verminderen. Ze hebben vaak gevarieerde hulp nodig, dus een gespecialiseerde, functionele robot is vaak niet voldoende. Gezelschapsrobots kunnen de kwaliteit van leven van ouderen verbeteren, maar zijn geen geschikte oplossing voor langere tijd en mogen niet ter vervanging van mensen gebruikt worden. In vergelijking met andere culturen hebben Japanners een positiever beeld van robots. Ze zien de robots als gelijken en niet als gereedschap en kennen daardoor meer menselijke eigenschappen toe aan de objecten. Ze zijn niet bang dat de artificiële wezens zich tegen hun schepper zullen keren. Deze positieve houding komt doordat men in Japan al sinds de jaren vijftig door manga en televisie wordt blootgesteld aan (vriendelijke) robots. Ze zien het nabootsen van het natuurlijke in het artificiële als een eerbetoon aan de natuur en als een manier om vaardigheden te tonen. Humanoïde robots worden gebouwd aan de hand van een mensbeeld; dit dwingt mensen om zichzelf opnieuw te definiëren. Westerlingen ervaren dit als negatief, aangezien het ze doet twijfelen aan hun 'goddelijke' positie, aan wat

ze als mens uniek en bijzonder maakt. De houding van Japanners tegenover robots en andere vormen van KI in de zorg verschilt per persoon en is sterk afhankelijk van de persoonlijke context en hoe goed de mensen worden geïnformeerd. Mensen blijven hoe dan ook belangrijker dan de artificiële wezens; de robots mogen niet de banen van verplegers overnemen en het leven van de ouderen mag er niet onder lijden. Bovendien stellen de Japanners duidelijke grenzen aan het gebruik van kunstmatige hulpmiddelen. Zo weigeren ze hun lichaam te vermengen met bijvoorbeeld technologische protheses. Ook willen de ouderen geen hulp van een robot bij persoonlijke taken zoals douchen en naar het toilet gaan. Bovendien zijn er een aantal ethische dilemma's bij het inzetten van kunstmatige intelligentie voor ouderenzorg. Ten eerste kan het menselijke contact kan afnemen, wat leidt tot verwaarlozing. Ten tweede zouden robots acties kunnen ondernemen zonder hiervoor toestemming van de gebruiker te vragen, dit wordt objectivering van ouderen genoemd. Ten derde kan er sprake zijn van verlies van privacy. Ten vierde is het mogelijk dat de persoonlijke vrijheid beperkt wordt. In hoeverre mogen robots bepalen wat ouderen wel en niet mogen? Ten vijfde is er sprake van bedrog en infantilisering doordat de ouderen praten met robots alsof het mensen zijn. Ten zesde moeten we ons afvragen wie er verantwoordelijk is wanneer er iets fout gaat.

De inzichten uit de KI zijn over het algemeen meer praktisch van aard en betreffen het functioneren van de robots zelf en het doel waarvoor ze kunnen worden ingezet. Vanuit de CA worden de sociale gevolgen van het inzetten van robots bestudeerd, en de wijze waarop men de inzet beoordeelt en ervaart, en daarmee ook tot welke sociale gevolgen dat leidt. De gezamenlijke inzichten van beide disciplines maken het mogelijk om een duidelijker beeld te krijgen van het probleem in zijn volle omvang.

### *Common ground*

Volgens het integratieproces van Repko (2012) volgt nu het creëren van een zogeheten *common ground*. Dit betekent dat de overeenkomsten, verschillen en conflicten tussen de inzichten van Kunstmatige Intelligentie en Culturele Antropologie, twee zeer verschillende disciplines, dienen te worden georganiseerd of opgelost. Allereerst wordt er door de inzichten van beide disciplines gesteld dat er een probleem is: de vergrijzing in Japan. Daarnaast zijn beide disciplines het over eens dat robots of andere kunstmatig intelligente systemen sommige taken van mensen kunnen overnemen. Het is nooit de bedoeling om

mensen volledig te vervangen door robots of andere kunstmatig intelligente systemen. Deze zijn alleen bedoeld ter ondersteuning, wanneer er niet voldoende menselijke hulpkrachten aanwezig zijn. Vanzelfsprekend moeten zowel de ouderen als hun familie en hulpverleners goed geïnformeerd worden over de technieken. En het zou zeker niet zo moeten zijn dat ouderen verwaarloosd worden.

Het cultureel antropologisch perspectief voegt hieraan een aantal humane aspecten toe. Volgens het disciplinaire onderzoek vanuit CA blijkt dat kunstmatige intelligentie, en met name robots, een geschikt *tijdelijk hulpmiddel* kan zijn voor de verzorging van ouderen. *Tijdelijk*, omdat menselijk contact niet te vervangen is door robots; anderzijds zijn robots momenteel wel noodzakelijk aangezien de ouderen ook bij het huidige tekort aan menselijke verzorgers toch verzorgd moeten worden. En *hulpmiddel* om dezelfde reden: menselijk contact kan (nog) niet door iets anders worden vervangen. De vergrijzing is een groot probleem dat nu moet worden opgelost; robots zijn daarbij nodig om de kwaliteit van de ouderenzorg te verbeteren.

Ook constateren KI en CA dat er ethische dilemma's zijn. Beiden zijn van mening dat deze kunnen worden voorkomen zo lang de robots aan bepaalde eisen voldoen. Een van de genoemde ethische dilemma's is de objectivering van ouderen. Het mag niet zo zijn dat een robot zo geprogrammeerd wordt dat hij bijvoorbeeld zomaar iemand verplaatst zonder dat de gebruiker het daarmee eens is. De gebruiker heeft altijd zeggenschap over de acties van het systeem. Een voorbeeld hiervan is Paro. Deze gezelschapsrobot kan leren wat de gebruiker prettig vindt: door gestraft of beloond te worden door de gebruiker zal Paro zijn toekomstige gedrag hierop aanpassen. Het is bovendien juist de bedoeling dat de ouderen hun zelfstandigheid behouden of terugkrijgen met behulp van bepaalde systemen; daarom is er juist geen sprake van beperking van persoonlijke vrijheid. De ouderen bepalen zelf wat ze wel en niet doen, daar heeft KI geen invloed op. Een robot als Paro of Nao kan weliswaar suggesties doen, maar de uiteindelijke keuze blijft bij de mens. Doordat sommige robots de gezondheid van ouderen in de gaten houden, is er inderdaad sprake van een verlies van privacy. Dit heeft echter ook een positief effect, aangezien er alarm geslagen kan worden wanneer dat nodig is. Hierbij wegen de voordelen op tegen de nadelen. Het vijfde ethische dilemma houdt in dat de ouderen bedrogen worden, doordat ze praten met robots alsof het mensen zijn. Dit lijkt een gevolg te zijn van de positieve houding van Japanners ten opzichte

van kunstmatige intelligentie. Ze zien robots als gelijken en kennen daardoor allerlei menselijke eigenschappen toe aan deze objecten. Desgevraagd zal elke gebruiker zeggen dat ze wel weten dat een robot geen mens is, maar dat het toch prettig kan zijn om ermee te praten, soms juist omdat het geen mens is. De laatste ethische kwestie betreft de vraag wie er verantwoordelijk is wanneer er iets fout gaat? Hierop is nog geen eenduidig antwoord gevonden, het is vooralsnog een onopgeloste kwestie binnen de KI en ethiek.

Door de twee disciplines zijn verschillende dingen onderzocht, dit lijkt het moeilijk te maken om de disciplinaire inzichten te vergelijken. Deze verschillen zijn echter wel essentieel voor interdisciplinair onderzoek; anders was disciplinair onderzoek immers voldoende geweest. Door de relaties tussen disciplinaire inzichten duidelijk te maken, kan common ground worden gecreëerd. De disciplinaire inzichten vanuit KI en vanuit CA zijn dan wel zeer verschillend, maar niet strijdig. Het zijn inzichten die het probleem vanuit verschillende standpunten belichten. Hierdoor is het mogelijk om de inzichten zodanig te organiseren dat de relaties ertussen duidelijk worden. CA legt uit dat Japan door zijn overlevingstactiek open staat voor veranderingen die het land helpen overleven. Dit heeft ervoor gezorgd dat Japan de Westerse technologieën niet alleen overnam maar zich ook meester maakte. Er kan worden gesteld dat technologie een grote rol speelt in de Japanse samenleving. Zozeer zelfs dat de Japanse regering kunstmatige intelligentie wil gebruiken om het huidige probleem van de vergrijzing op te lossen. KI maakt hierbij duidelijk hoeveel het inzetten van kunstmatige intelligentie voor de ouderen kan betekenen en CA toont aan dat deze aanpak mogelijk is: de Japanse samenleving staat er niet alleen voor open om met kunstmatige intelligentie in de ouderenzorg te experimenteren, maar is er ook positief over. Doordat de Japanse samenleving zo open staat voor kunstmatige intelligentie, wordt het eenvoudiger om deze technieken te integreren in de zorg voor ouderen. Door de kritische vragen die CA stelt bij het gebruik van kunstmatige intelligentie in de ouderenzorg, wordt KI ook beperkt in haar mogelijkheden. Dit is juist een goede beperking, want hierdoor moet er beter worden nagedacht over ethische kwesties en andere gevolgen. Door het stellen van kritische vragen kunnen de systemen steeds beter worden ontworpen en geprogrammeerd, zodat ze beter aansluiten op wat de mens wil en nodig heeft.

## More comprehensive understanding

De disciplinaire inzichten worden nu met elkaar geïntegreerd tot een meer omvattend geheel waarmee een genuanceerd antwoord op de hoofdvraag gegeven kan worden. Dit wordt door Repko een more comprehensive understanding genoemd (Repko, 2012, p. 382).

Het blijkt dat technieken als computerprogramma's en robots goed gebruikt kunnen worden bij de zorg voor ouderen in Japan. Er zijn echter nog wel verbeteringen nodig, vooral om de interactie tussen de kunstmatig intelligente agent en de mens beter te laten verlopen. Vormen van kunstmatige intelligentie mogen echter nooit ter vervanging van menselijk contact worden gebruikt. Robots vormen in de zorg een mogelijke, tijdelijke oplossing is voor de vergrijzing in Japan. Ze kunnen de kwaliteit van het leven van de ouderen helpen verbeteren zolang er geen andere oplossing is bedacht. Het gebruik van robots in de zorg is niet een mogelijkheid die op iedereen van toepassing is, maar dankzij hun tactiek om zich het onbekende eigen te maken vrezen de Japanners de robots niet.

Onze onderzoeksvraag – Wat kan kunstmatige intelligentie betekenen voor de vergrijzing in de Japanse samenleving? – beantwoorden wij als volgt: kunstmatige intelligentie is een geschikt tijdelijk hulpmiddel voor de ouderenzorg in Japan. De Japanse samenleving lijkt goed om te kunnen gaan met deze, volgens Westerse standaard, onnatuurlijke vorm van hulp. Zolang er onvoldoende mensen zijn om voor het grote aantal ouderen te zorgen kan kunstmatige intelligentie ingezet worden; niet om menselijk contact te vervangen maar om het aan te vullen.

## Conclusie

Het inzicht dat verkregen is door de integratie van inzichten vanuit KI en CA geeft een beter antwoord op de onderzoeksvraag dan dat van beide disciplines afzonderlijk. De disciplines vullen elkaar aan: KI is meer technisch, CA benadrukt het menselijke vlak. Verder geven KI en CA samen een meer genuanceerd beeld, aangezien KI enthousiast is over het inzetten van kunstmatige intelligentie, en CA minder. In de integratie houden ze elkaar in evenwicht.

Een complicatie bij het inzetten van kunstmatige intelligentie in de ouderenzorg in Japan wordt gevormd door de ethische aspecten. Ook is het een feit dat deze aanpak op lange termijn en wereldwijd niet de vergrijzing zal kunnen oplossen, mede doordat kunstmatige intelligentie niet overal ter wereld even hartelijk wordt verwelkomd en daardoor wereldwijd



zelfs niet eens als tijdelijke oplossing voor de vergrijzing kan worden gezien. Hieraan draagt ook het feit bij dat kunstmatige intelligentie (nog) niet voor iedereen betaalbaar is, of gemakkelijk te verkrijgen.

Ons onderzoek heeft zwakke en sterke punten, die samenhangen met onze disciplines. Zo kan het feit dat KI uit meerdere disciplines bestaat zowel als een zwak als een sterk punt worden gezien: het maakt onderzoek vanuit KI-perspectief lastiger maar zorgt wel voor een breder beeld. Specifieke KI-literatuur is daardoor erg moeilijk te vinden en wat toepasbaar is richt zich meestal op robotica. Deze literatuur is bovendien niet altijd Engelstalig; veel is gepubliceerd in het niet voor iedereen begrijpelijke Japans. Daarnaast wordt er in de KI vaak van alles geprobeerd en uitgevonden zonder dat daar wetenschappelijke artikelen over worden geschreven. Als dit alleen een antropologisch werk zou zijn, dan zou het feit dat er geen veldwerk is gedaan een minpunt zijn, maar aangezien dit een interdisciplinair werk is kan dit niet als een zwak punt worden beschouwd.

Het ziet ernaar uit dat kunstmatige intelligentie, met name in de vorm van robots, een goede aanvulling vormt binnen de ouderenzorg in het algemeen. Het is daarom een goed idee om zorgrobots niet alleen in Japan te onderzoeken en te testen, zoals nu voornamelijk het geval is, maar ook in andere culturen. Dit is belangrijk omdat culturele verschillen mede bepalend zijn voor de wijze waarop men met een computerprogramma of robot omgaat. Als bekend is hoe culturele verschillen deze interactie beïnvloeden, is het mogelijk om de software zo aan te passen dat het gedrag van de agent binnen de culturele context past. Aangezien Japan voorop loopt, zijn er veel vervolgonderzoeken mogelijk. Ten eerste is kunstmatige intelligentie er in vele soorten en vormen. Over enkele jaren zal onderzocht kunnen worden wat voor effect elk soort robot op verschillende groepen ouderen heeft gehad. Men dient ook niet te vergeten om naar oplossingen op lange termijn te blijven zoeken. Zo zal de Japanse regering moeten bekijken of de culturele grenzen aan wat er tussen robots en mensen mogelijk is zo nodig verlegd kunnen worden. Er moet kortom nog veel gebeuren.

## Bibliografie

- AFR. (z.d.). *The best and worst super-aging economies for over 60's to live in*. Geraadpleegd op 16 september 2015, van <http://www.afr.com/news/world/asia/the-best-and-worst-superageing-economies-for-over-60s-to-live-in-20150912-gjla3g>
- Aldebaran. (z.d.). *Who is Nao?* Geraadpleegd op 12 oktober, van <https://www.aldebaran.com>
- Arai, Y., & Washio, M. (1999). Burden felt by family caring for the elderly members needing care in southern Japan. *Aging & Mental Health*, 3(2), pp. 158-164.
- Arkin, R.C., Fujita, M., Takagi, T. & Hasegawa, R. (2003). An ethological and emotional basis for human-robot interaction. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3-4), pp. 191-201. doi:10.1016/S0921-8890(02)00375-5
- Astell, A., Alm, N., Dye, R., Gowans, G., Vaughan, P. & Ellis, M. (2014). Digital Video Games for Older Adults with Cognitive Impairment. In K. Miesenberger, D. Fels, D. Archambault, P. Peñáz & W. Zagler (Red.), *Computers Helping People with Special Needs* (pp. 264-271), Springer International. doi:10.1007/978-3-319-08596-8\_42
- Banks, M.R., Willoughby, L.M. & Banks, W.A. (2008). Animal-Assisted Therapy and Loneliness in Nursing Homes: Use of Robotic versus Living Dogs. *The Journal of Post-Acute and Long-Term Care Medicine*, 9(3), pp. 173-177. doi:10.1016/j.jamda.2007.11.007
- Beck, A., Canamero, L. & Bard, K.A. (2010). Towards an Affect Space for Robots to Display Emotional Body Language. *19th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication*, pp. 464-469.
- Bemelmans, R., Gelderblom, G.J., Joker, P. & Witte, L. de. (2012). Socially Assitive Robots in Elderly Care: A Systematic Review into Effects and Effectiveness. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13(2), pp. 114-120. doi: 10.1016/j.jamda.2010.10.002
- Broadbent, E., Tamagawa, R., Patience, A., Knock, B., Kerse, N., Day, K., & MacDonald, B.A. (2012). Attitudes towards health-care robots in a retirement village. *Australasian journal on ageing*, 31(2), pp. 115-120.

- Broekens, J., Heerink, M. & Rosendal, H. (2009). Assistive social robots in elderly care: a review. *Gerontechnology*, 8(2), pp. 94-103. doi: 10.4017/gt.2009.08.02.002.00
- Chang, C.C. (2009). A Medical Diagnosis Decision Support System Based on Bayesian Theorem and Web Services. In A. Hua & S.-L. Chang (Red.), *Algorithms and Architectures for Parallel Processing* (pp. 775-785). Berlijn Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-642-03095-6\_73
- Costa, Â., Novais, P., Costa, R., Machado, J. & Neves, J. (2009). A Memory Assistant for the Elderly. In G.A. Papadopoulos & C. Badica (Red.), *Intelligent Distributed Computing III* (pp. 209-214). Berlijn, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-642-03214-1\_21
- Erden, M.S. (2013). Emotional Postures for the Humanoid-Robot Nao. *International Journal of Social Robotics*, 5(4), pp. 441-456. doi:10.1007/s12369-013-0200-4
- Flake, G.W. (1998). *The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation*. Cambridge, Massachusetts: A Bradford Book.
- Fong, T., Nourbakhsh, I. & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous systems*, 42, pp. 143-166. doi:10.1016/S0921-8890(02)00372-X
- Friedenberg, J. & Silverman, G. (2012). *Cognitive Science: An Introduction to the Study of Mind* (2e editie). Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC: Sage.
- Fujita, M. (2001). AIBO: Toward the Era of Digital Creatures. *The International Journal of Robotics Research*, 20(10), pp. 781-794. doi: 10.1177/02783640122068092
- Goeldner, M., Herstatt, C. & Tietze, F. (2015). The emergence of care robotics – a patent and publication analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 92, pp. 115-131. doi:10.1016/j.techfore.2014.09.005
- Harmo, P., Taipalus, T., Knuuttila, J., Vallet, J., & Halme, A. (2005, August). Needs and solutions-home automation and service robots for the elderly and disabled. In *Intelligent Robots and Systems, 2005. (IROS 2005). 2005 IEEE/RSJ International Conference on* (pp. 3201-3206). IEEE.
- Inoue, K., Sakuma, N., Okada, M., Sasaki, C., Nakamura, M. & Wada, K. (2014). Effective Application of Palro: A Humanoid Type Robot for People with Dementia. In K.

- Miesenberger, D. Fels, D. Archambault, P. Peñáz & W. Zagler (Red.), *Computers Helping People with Special Needs* (pp. 451-454), Springer International. doi:10.1007/978-3-319-08596-8\_70
- Japan Times. (2013). *Robot niche expands in senior care*. Geraadpleegd op 16 september 2015, van <http://www.japantimes.co.jp/news/2013/06/19/national/social-issues/robot-niche-expands-in-senior-care/#.ViYDx34rLcs>
- Johnson, D.O., Cuijpers, R.H. & Pol, D. van der. (2013). Imitating Human Emotions with Artificial Facial Expressions. *International Journal of Social Robotics*, 5(4), pp. 503-513. doi:10.1007/s12369-013-0211-1
- Kaplan, F. (2004). Who is afraid of the humanoid? Investigating cultural differences in the acceptance of robots. *International Journal of Humanoids Robotics*, 1(3), pp. 465-480.
- Kerepesi, A., Kubinyi, E., Jonsson, G.K., Magnusson, M.S. & Miklósi, Á. (2006). Behavioral comparison of human-animal (dog) and human-robot (AIBO) interactions. *Behavioral Processes*, 73(1), pp. 92-99. doi:10.1016/j.beproc.2006.04.001
- Kottak, Conrad (2012). *Cultural Anthropology: Appreciating Cultural Diversity* (15de ed). New York: McGraw-Hill Education.
- MacDorman, K.F. (2006). Subjective Ratings of Robot Video Clips for Human Likeness, Familiarity, and Eeriness: An Exploration of the Uncanny Valley. *ICCS/CogSci-2006 Long Symposium: Toward Social Mechanisms of Android Science*, pp. 26–29.
- Millington, I. & Funge, J. (2009). *Artificial Intelligence for Games* (2e editie). Elsevier.
- Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., Han, J., Shin, N., Burke, J. & Kato, K. (2008). What people assume about humanoid and animal-type robots: cross-cultural analysis between Japan, Korea, and the United States. *International Journal of Humanoid Robotics*, 5(1), pp. 25-46.
- Ogawa, N. (1989). Population aging and its impact upon health resource requirements at government and familial levels in Japan. *Ageing and Society*, 9, pp. 383-405.
- Ogawa, N., & Retherford, R. D. (1993). Care of the elderly in Japan: Changing norms and expectations. *Journal of Marriage and the Family*, pp. 585-597.

- Raven, D. (te verschijnen). *The European Roots of Science*.
- Palro Garden. (z.d.). *Palro Garden*. Geraadpleegd op 13 oktober 2015, van <http://www.palrogarden.net/>
- Paro Robots. (z.d.). *Paro Therapeutic Robot*. Geraadpleegd op 11 oktober 2015, van <http://www.parorobots.com/>
- Pfadenhauer, M. & Dukat, C. (2015). Robot Caregiver or Robot-Supported Caregiving? The Performative Deployment of the Social Robot Paro in Dementia Care. *International Journal of Social Robotics*, 7, pp. 393-406. doi:10.1007/s12369-015-0284-0
- Pollack, M.E. (2005). Intelligent Technology for an Aging Population: The Use of AI to Assist Elders with Cognitive Impairment. *American Association for Artificial Intelligence*, 26(2), pp. 9-24. doi: <http://dx.doi.org/10.1609/aimag.v26i2.1810>
- Repko, A.F. (2012). *Interdisciplinary Research*, (2e editie). Sage Publications Inc.
- Robinson, H., MacDonald, B.A., Kerse, N. & Broadbent, E. (2013). Suitability of Healthcare Robots for Dementia Unit and Suggested Improvements. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(1), pp. 34-40. doi:10.1016/j.jamda.2012.09.006
- Roger, K., Guse, L., Mordoch, E. & Osterreicher, A. (2012). Social Commitment Robots and Dementia. *Canadian Journal on Aging/La Revue Canadienne du Vieillissement*, 31(1), pp. 87-94. doi:10.1017/S0714980811000663
- Royackers, L. & Est, R. van. (2015). A Literature Review on New Robotics: Automation from Love to War. *International Journal of Social Robotics*, 7, pp. 249-570. doi: 10.1007/s12369-015-0295-x
- Russell, S. & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3e editie). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson.
- Sehili, M.A., Yang, F., Leynaert, V. & Devillers, L. (2014). A corpus of social interaction between Nao and elderly people. *Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation*.
- Sharkey, A., & Sharkey, N. (2012). Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly. *Ethics and Information Technology*, 14(1), pp. 27-40.

Shibata, T. & Wada, K. (2010). Robot Therapy: A New Approach for Mental Healthcare of the Elderly – A Mini-Review. *Gerontology*, 57, pp. 378-386. doi:10.1159/000319015

Sony Aibo. (z.d.). *Sony Aibo ERS-210 2nd Generation Aibo*. Geraadpleegd op 12 oktober 2015, van <http://www.sony-aibo.com/aibo-models/sony-aibo-ers-210/>

Takayanagi, K. Kirita, T. & Shibita, T. (2014). Comparison of verbal and emotional responses of elderly people with mild/moderate dementia and those with severe dementia in responses to seal robot, Paro. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6, 257. doi:10.3389/fnagi.2014.00257

Tamura, T., Yonemitsu, S., Itoh, A., Oikawa, D., Kawakami, A., Higashi, Y., Fuijimooto, T. & Nakajima, K. (2004). Is an Entertainment Robot Useful in the Care of Elderly People With Severe Dementia? *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 95A(1), pp. 83-85.

The World Bank Group (2015). Data | The World Bank. *Population ages 65 and above (% of total) | Data | Table*. Geraadpleegd op 19 oktober 2015, van <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.TO.ZS>

Ulrich, I., Mondada, F. & Nicaud, J.-D. (1997). Autonomous Vacuum Cleaner. *Robotics and Autonomous Systems* (19), 233-245.

Universiteit Utrecht. (z.d.). *Kunstmatige Intelligentie*. Geraadpleegd op 4 oktober 2015, van <http://www.uu.nl/bachelors/bachelor/kunstmatige-intelligentie>

Vital, J.P.M., Rodrigues, N.M.M., Couceiro, M.S., Figueiredo, C.M. & Ferreira, N.M.F. (2013). Fostering the Nao Platform as an Elderly Care Robot: First Steps toward a Low-Cost Off-the-Shelf Solution. *IEEE 2nd International Conference on Serious Games and Applications for Health*.

Wu, Y.-H., Fassert, C. & Rigaud, A.-S. (2012). Designing robots for the elderly: Appearance issue and beyond. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54, pp. 121-126. doi:10.1016/j.archger.2011.02.003

# Appendix

## Bijlage 1: Poster

