

Do iCare?

Een interdisciplinair onderzoek naar de toepasbaarheid van sociale robots in de
ouderenzorg anno 2020



Lisette de Wilde, Laura Verhoeven & Febe de Vos

Do iCare?

*Een interdisciplinair onderzoek naar de toepasbaarheid van sociale robots in de ouderenzorg
anno 2020*

Bachelorscriptie Liberal Arts and Sciences
Faculteit: Geesteswetenschappen
Cursus: Scriptie: Interdisciplinair onderzoek II (LA3V11003)
Datum: 10 april 2020

Lisette de Wilde (6232434) Informatica,
e.m.dewilde2@students.uu.nl
Laura Verhoeven (5605105) Cognitieve en Neurobiologische Psychologie,
l.verhoeven2@students.uu.nl
Febe de Vos (5906342) Filosofie, Politiek en Maatschappij,
f.devos@students.uu.nl

Onder begeleiding van: Dennis Kerckhoffs
Vakreferent INF: Lennart Herlaar
Vakreferent CNP: Roy de Kleijn
Vakreferent FPM: Sander Werkhoven



Samenvatting

Sociale robots zijn een mogelijke oplossing voor de (toekomstige) schaarste aan kwalitatief goede sociale ouderenzorg. Maar of we sociale robots zomaar in de ouderenzorg kunnen en mogen inzetten, is nog de vraag. In dit interdisciplinaire onderzoek kijken wij naar de mogelijke toepassing van sociale robots in de ouderenzorg anno 2020. Dit doen wij aan de hand van de resultaten van drie discipline onderzoeken en een interdisciplinaire integratie van de resultaten. De betrokken disciplines zijn Informatica, Cognitieve en Neurobiologische Psychologie en Filosofie, Politiek en Maatschappij. Met de inzichten afkomstig uit de discipline hoofdstukken vormen wij een Common Ground en een More Comprehensive Understanding van het probleem rondom sociale robots. Hieruit volgt onze eindconclusie: sociale robots kunnen tot op zekere hoogte toegepast worden in de ouderenzorg, mits ze technisch ver genoeg gevorderd zijn, ze een betrouwbare ervaring bij ouderen opleveren en ze geen vervanging zijn van sociale mens-mens interactie. Alleen dan is de toepassing van sociale robots in de ouderenzorg op basis van dit onderzoek mogelijk verantwoord te noemen. Wij stellen dat dit anno 2020 maar tot op zekere hoogte (en zeker niet volledig) het geval is.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inhoudsopgave	4
Inleiding	6
Bibliografie	11
Deel I : Disciplinaire hoofdstukken	12
1.1 Mens-robot communicatie en de toepasbaarheid van robots in de zorg	14
Inleiding	14
1. Eisen sociale robots in ouderenzorg	15
2. Communicatie	16
2.1 Natural Language Processing	16
2.1.1 Spraakherkenning	17
2.1.2 Spoken Language Understanding	18
2.1.3 Natural Language Generation	19
2.2 Alternatieve communicatiemethoden	19
2.3 Resultaten voor communicatie	20
3. Geluids- en beeldherkenning	22
3.1 Herkenning van emoties via audio en video	22
3.2 Valdetectie door SR's	23
4. Andere ondersteunende functies	23
5. Conclusie	24
6. Discussie	25
Bibliografie	26
1.2 : De (positieve) beleving van de mens-robot interactie	30
Inleiding	30
1. Fysieke betrouwbaarheid	32
1.1 Het beoordelen van gezichten	32
1.2 Emoties bij beoordeling	33
2. Betrouwbaarheid en antropomorfisme	34
2.1 Het gebruik van de ogen en het lichaam	35
3. Opbouwende betrouwbaarheid	36
4. Aantonen van betrouwbaarheid	37
5. Opgepast: Uncanny Valley	39

6. Conclusie	41
7. Discussie	41
Bibliografie	43
1.3: Sociale mens-robot interactie & een identiteitsprobleem voor ouderen	47
Inleiding	47
1. Welzijnsverlies onder ouderen	49
2. Misleiding van ouderen	51
3. HSR's en de individuele identiteit van ouderen	54
4. Conclusie	57
5. Discussie	58
Bibliografie	60
Deel II : Integratie	61
2.1 Common Ground	63
Inleiding	63
1. Overzicht disciplinaire inzichten	63
2. Structuur	64
3. Toepasbaarheid	65
4. Humanoïde sociale gezelschapsrobot (HSGR)	67
5. Interactie	68
6. Vermenselijking	70
2.2 More Comprehensive Understanding & Conclusie	71
2.3 Discussie	76
Bibliografie	80

Inleiding

Een interdisciplinair onderzoek naar de toepassing van sociale robots in de ouderenzorg anno 2020

Er is een toename van vergrijzing waar te nemen in Nederland.¹ Door deze vergrijzing is er een groeiende zorgvraag.² Hier kunnen sociale robots (vanaf nu: SR's) van pas komen door te ondersteunen in de niet-medische taken van verpleging in bijvoorbeeld de ouderenzorg.³ Een voorbeeld van een SR is Alice.⁴ Alice is een SR die in Nederland is gecreëerd voor in de zorg door een samenwerking van de VU en Deloitte.⁵ In documentaires wordt getoond hoe Alice functioneert.⁶ Alice is veelzijdig. Zo kan ze korte gesprekken voeren met ouderen, muziek afspelen en het nieuws voorlezen.⁷ Door de vergrijzing zullen robots zoals Alice mogelijk in de toekomst niet meer weg te denken zijn uit de ouderenzorg. Robots kunnen een oplossing bieden voor schaarste aan sociale en fysieke zorg voor ouderen.⁸ Voornamelijk de sociale zorg roept vragen op. Want zijn SR's in staat sociale taken van mensen over te nemen in de ouderenzorg en moeten we dit wel willen? Wat is er nodig om de communicatie tussen ouderen en SR's goed te laten verlopen? En hoe ver zijn we nog van deze toekomst verwijderd? Kortom, waar staan we als het gaat om de toepassing van SR's in de ouderenzorg?

In dit interdisciplinaire onderzoek worden er inzichten verkregen in de ontwikkeling van de software die mens-robot communicatie mogelijk maakt, de kenmerken die nodig zijn voor een positieve ervaring van de mens-robot interactie en de mogelijkheid van ethische rechtvaardiging van het toepassen van SR's in de ouderenzorg. Op basis van deze inzichten kan er een duidelijkere richting worden opgesteld voor waar het wetenschappelijke onderzoek op

¹ Eynikel, J. "Samenleven met robots" in: *Robot aan het stuur: over de ethiek van techniek*, (Lannoo Meulenhoff-Belgium, 2017).

² Ibid.

³ Ibid.

⁴ Heijnen, F. "Alice: sociale robots voor het welzijn van ouderen," *Emergence* (2019).

⁵ Ibid.

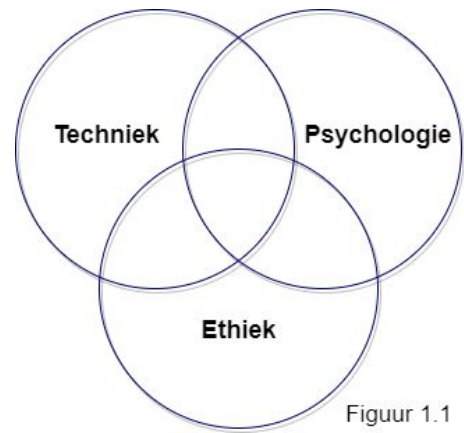
⁶ Ibid.

⁷ Ibid.

⁸ Eynikel, J. "Samenleven met robots" in: *Robot aan het stuur: over de ethiek van techniek*, (Lannoo Meulenhoff-Belgium, 2017).

gericht moet zijn wat betreft het bouwen, ontwikkelen en inzetten van SR's in de ouderenzorg als oplossing voor schaarste.⁹ In wat volgt zal er een antwoord worden gegeven op de hoofdvraag: in hoeverre zijn SR's toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020?. Deze onderzoeksvraag zal middels interdisciplinair onderzoek beantwoord worden. Allen F. Repko en Rick Szostak geven in hun boek "Interdisciplinary research" vier criteria voor het doen van interdisciplinair onderzoek.¹⁰ Aan de hand van deze criteria kunnen we onze interdisciplinaire aanpak verantwoorden. De discussie rondom SR's is nog niet opgelost, wat het een onopgelost maatschappelijk probleem maakt. Dit komt mede door het feit dat het vraagstuk in de zorg ligt. Dit is een afdeling waar weinig fouten gemaakt mogen worden, waardoor er hoge eisen aan de mogelijke inzet van SR's worden gesteld. De onderzoeksvraag is daarnaast complex. Deze kan namelijk alleen beantwoord worden aan de hand van tenminste deze drie dimensies: techniek, psychologie en ethiek. Deze dimensies worden

respectievelijk behandeld aan de hand van de disciplines Informatica, Cognitieve en Neurobiologische Psychologie (CNP), Filosofie, Politiek en Maatschappij (FPM). Dit brengt ons bij het derde punt. Het is namelijk niet mogelijk om de onderzoeksvraag vanuit één discipline volledig te beantwoorden. De disciplines CNP en Informatica focussen zich op de vraag *of* en *hoe* SR's



Figuur 1.1

toepasbaar zijn in de zorg. Kan het wel? Op welke manier is het mogelijk? FPM kijkt naar de vraag of SR's toepasbaar *mogen* zijn, met een nadruk op de ethische dimensie van het begrip 'toepasbaarheid'. Om een volledig antwoord te geven op de onderzoeksvraag zijn dus meerdere disciplines nodig. Ten slotte zijn de te behandelen dimensies niet volledig gescheiden en ze overlappen elkaar, zoals in figuur 1.1 te zien is. Dit zorgt ervoor dat belangrijke inzichten voor een van de te behandelen dimensies soms vanuit twee of meer andere dimensies

⁹ Meer dan ooit is het onderzoek naar de toepassing van SR's in de ouderenzorg als mogelijke oplossing voor schaarste van maatschappelijk belang. Deze tijd van mondiale crisis (anno 2020) met betrekking tot het COVID-19 virus vraagt om onderzoek dat de grenzen van één discipline overstijgt. Zo ook binnen dit onderzoek, zodat nieuwe inzichten gecreëerd kunnen worden over de rol die SR's kunnen gaan spelen in de ouderenzorg. Zo kunnen SR's bijvoorbeeld van groot belang gaan zijn in beleidsveranderingen rondom hygiënemaatregelen en eenzaamheidsproblematiek. Binnen dit onderzoek wordt er niet verder ingegaan op de coronacrisis.

¹⁰ Allen F. Repko, Rick Szostak, *Interdisciplinary Research*, (Los Angeles: Sage, 2017).

afkomstig moeten zijn.

De discipline Informatica (hoofdstuk 1.1) is op zichzelf een multidisciplinaire wetenschap die is ontstaan uit onder andere wiskunde, elektrotechniek en biologie. Al deze drie elementen komen terug bij het onderzoeken van de communicatie tussen mensen en SR's. Bij Informatica wordt onder andere onderzoek gedaan naar de software en hardware van technische apparatuur. In onderzoek ligt de nadruk op de software waaruit SR's zijn opgebouwd. Onderzoek wordt bij de Informatica uitgevoerd aan de hand van het analyseren van data en feiten aan de hand van kansberekening, statistieken, enquêtes en grafieken. In dit onderzoek komen verschillende onderdelen van Informatica aan bod. Een voorbeeld hiervan is Kunstmatige Intelligentie (KI). Dit vakgebied doet onderzoek naar het toepassen en verwerklijken van KI bij onder andere robots. Mens-Computerinteractie (MCI) is ook een vakgebied van Informatica dat aan bod komt in dit hoofdstuk. Dit vakgebied houdt zich bezig met onderzoek naar de interactie tussen mensen en machines. Hiermee kan de communicatie tussen de SR's en de ouderen worden toegelicht. In het eerste disciplinaire hoofdstuk wordt ingegaan op de huidige kwaliteit van SR's. De discipline Informatica vormt de basis van het onderzoek.

De discipline CNP (hoofdstuk 1.2) kan worden opgedeeld in een cognitieve en neurobiologische kant. De cognitieve kant focust zich op alle cognitieve processen die te maken hebben met onder andere: begrip, kennis, geheugen en informatieverwerking. De neurobiologische kant richt zich op de functies van het brein en de link met gedrag. De functies van het brein worden in kaart gebracht met behulp van experimenten. Beide kanten onderzoeken de mens en het menselijke gedrag met behulp van experimenten, enquêtes en observaties. In het disciplinaire hoofdstuk van CNP wordt met behulp van de kennis over cognitieve processen en gedrag van de mens, onderzocht welke kenmerken nodig zijn om de SR als betrouwbaar te ervaren. In dit vraagstuk wordt betrouwbaarheid gebruikt om de beleving van de mens-robot interactie door ouderen te kunnen beoordelen, om op deze manier inzicht te leveren in wat er nodig is om de SR toe te kunnen passen in de ouderenzorg anno 2020.

De discipline FPM (hoofdstuk 1.3) wordt gekenmerkt door onderzoek naar verscheidene onderwerpen en concepten. Dit onderzoek bestaat uit het doen van literatuurstudie, het

voeren van discussies en het schrijven van papers. Binnen de discipline zijn er drie verschillende takken van filosofie: theoretische filosofie, geschiedenis van de filosofie en praktische filosofie. Bij praktische filosofie gaat het voornamelijk over het onderzoeken of toepassen van ethische theorieën aan de hand van casussen uit de praktijk. Een deeltak van de ethiek is toegepaste ethiek, waarbij ethische theorieën worden toegepast om bijvoorbeeld inzicht te creëren in maatschappelijke problemen in de praktijk. Binnen dit disciplinaire deel zal er onderzoek worden gedaan naar de mogelijke toepassing van SR's in de ouderenzorg aan de hand van toegepaste ethiek. De focus zal liggen op humanoïde SR's (HSR's).¹¹ Er zal worden onderzocht wat er problematisch is aan de vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie met een HSR binnen de ouderenzorg. Op deze manier kan worden bepaald of het ethisch te verantwoorden is om een deelgroep van SR's (namelijk HSR's) toe te passen in de ouderenzorg. De discipline FPM vormt hiermee het normatieve en evaluerende deel van de scriptie en is vanwege haar kritische en evaluatieve karakter het laatste disciplinaire hoofdstuk.

Voor het bereiken van een interdisciplinair antwoord op de onderzoeksvraag is het van belang dat er *integratie* tussen de drie disciplinaire teksten plaatsvindt. Alvorens de disciplinaire inzichten samengevoegd kunnen worden is het van belang een Common Ground (CG) te ontwikkelen tussen de drie disciplines. CG (hoofdstuk 2.1) wordt bereikt door de conflicten tussen de disciplinaire stukken te herkennen en deze op te lossen met de integratietechnieken die in het boek van Repko en Szostak staan beschreven.¹² Wanneer de conflicten zijn opgelost kan er middels de integratie van de disciplinaire inzichten een More Comprehensive Understanding (MCU, hoofdstuk 2.2) worden gevormd. Met behulp van de gecreëerde CG kunnen de verschillende disciplinaire inzichten worden geïntegreerd. De vorming van de MCU

¹¹ Voor het begrip van humanoïde robots houd ik de definitie van Sven Nyholm aan: "On the other extreme end of this spectrum, there are humanoid robots: robots specifically made to look and act like human beings. Sophia is one such robot. But the above-mentioned robotic replica of Hiroshi Ishiguro is an even better example of a humanoid robot.²⁰ That robot is created to look indistinguishable from Ishiguro."

Sven Nyholm, (Wordt verwacht in april 2020) *Humans and Robots: Ethics, Agency, and Anthropomorphism*, manuscript, 16-17. Als we deze definitie volgen onderscheiden HSR's zich dus van andere SR's in het feit dat ze gemaakt zijn om eruit te zien en te handelen als mensen.

¹² Allen F. Repko, Rick Szostak, *Interdisciplinary Research*, (Los Angeles: Sage, 2017), 303.

Do iCare? De Wilde, Verhoeven, De Vos, 2020.

vindt plaats aan de hand van 'side-by-side' integratie waarbij de gevonden disciplinaire inzichten elkaar aanvullen, maar zich op verschillende onderdelen van het vraagstuk richten.¹³

¹³ Allen F. Repko, Rick Szostak, *Interdisciplinary Research*, (Los Angeles: Sage, 2017), 329.

Bibliografie

Afbeelding op de voorpagina: *Foto van robot 'NAO'* n.d.

<https://www.softbankrobotics.com/emea/en/nao>

Allen F. Repko, Rick Szostak, *Interdisciplinary Research*, (Los Angeles: Sage, 2017).

Eynikel, J. "Robot aan het stuur: over de ethiek van techniek." *Lannoo Meulenhoff-Belgium* (2017).

Heijnen, F. "Alice: sociale robots voor het welzijn van ouderen," *Emergence* (2019).

Nyholm, Sven. (Wordt verwacht in april 2020) *Humans and Robots: Ethics, Agency, and Anthropomorphism*, manuscript.

Deel I : Disciplinaire hoofdstukken

***“To make robots practical, flaws must be removed.
To make robots endearing, flaws must be added.”¹⁴***

¹⁴ Pradeep, A. K., Appel, A., Sthanunathan, S. “AI for marketing and product innovation: powerful new tools for predicting trends, connecting with customers, and closing sales.” *John Wiley & Sons* (2019).

1.1 Mens-robot communicatie en de toepasbaarheid van robots in de zorg

Informatica - Lisette de Wilde

Inleiding

“Alexa, wat is het weer vandaag?”, vraagt Ron aan de personal assistant Alexa. Alexa antwoord: “Sorry, ik begrijp uw vraag niet, kunt u het herhalen?” Dit zijn situaties die gebruikers van personal assistants (PA’s) vaker tegenkomen. Veel van hun commando’s worden begrepen en worden juist beantwoord. Er is echter uit onderzoek gebleken dat zo’n 44.9% van de vragen die aan Alexa worden gesteld niet worden begrepen.¹⁵ Ondanks de tekortkomingen worden ze in grote hoeveelheden gebruikt in Amerika en andere landen. PA’s zoals Alexa ondersteunen mensen in het dagelijks leven. Dit doen ze door antwoord te geven op eenvoudige vragen en door taken uit te voeren zoals het aanzetten van de televisie.¹⁶ PA’s zijn voorbeelden van SR’s. In de tekst “Human-robot relationships and the development of responsible social robots” worden SR’s als volgt beschreven: “[Social robots are] those which interact with humans to perform particular tasks in particular contexts.”¹⁷ De implementatie van SR’s neemt steeds meer toe. Zo ook in de ouderenzorg. In deze scriptie wordt ingegaan op de toepassing van SR’s. SR’s zijn bedoeld om de sociale taken van mensen in bijvoorbeeld de ouderenzorg te vervangen.¹⁸ SR’s moeten dus in staat zijn een conversatie te hebben met een persoon en in staat zijn eenvoudige taken uit te voeren. Dit komt goed uit, want door de toenemende vergrijzing kan er een tekort aan werknemers komen.¹⁹ Hier kan de SR in helpen. Door een deel van de sociale taken van de werknemers in de ouderenzorg op zich te nemen, kan de SR zorgen

¹⁵ Fox Rubin, Ben. “Google Assistant Again Outpaces Amazon Alexa and Apple Siri in Voice Results,” CNET (2019).

¹⁶ Goode, L. “Is There an Echo in Here? All the Hardware Amazon Announced,” Wired (2018). Conde Nast.

¹⁷ Webb, H., Jirotko, M., Winfield, A., Winkle, K. “Human-robot relationships and the development of responsible social robots.” *In Proceedings of the Halfway to the Future Symposium*, no. 12 (2019): 1.

¹⁸ Frennert, S., Aminoff, H. & Östlund, B. Technological Frames and Care Robots in Eldercare. *Int J of Soc Robotics* (2020): 1.

¹⁹ Ibid.

voor een lagere werkdruk.²⁰ Deze taken brengen een verantwoordelijkheid met zich mee. Terwijl PA's af en toe fouten mogen maken, is er in de zorg is niet veel ruimte voor fouten en zal het aantal fouten dus tot een minimum gehouden moeten worden.

De focus in dit onderzoek ligt op de eisen die ouderenzorg stelt aan SR's. Aan de hand van deze eisen wordt geprobeerd antwoord te geven op de hoofdvraag: "In hoeverre zijn SR's toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020?". De term 'toepasbaar' staat in de Van Dale gedefinieerd als 'gebruiken' of 'in de praktijk brengen'.²¹ Er wordt ingegaan op welke functies van belang zijn wanneer de SR in praktijk wordt gebracht. Hierbij wordt gekeken naar de eisen die de ouderenzorg aan SR's stelt. 'In hoeverre' heeft betrekking op of de SR ver genoeg is ontwikkeld om alle functies op voldoende niveau uit te voeren.

Ten eerste wordt in deze disciplinaire tekst ingegaan op de eisen die ouderenzorg aan SR's stelt. Vervolgens wordt er dieper ingegaan op deze eisen door de functies toe te lichten waarmee SR's deze eisen tegemoetkomt. Hierbij wordt ook toegelicht hoe de functionaliteit geoptimaliseerd kan worden voor ouderenzorg en welke problemen of voordelen zich kunnen voordoen bij de implementatie van deze functionaliteiten in de ouderenzorg. Ten slotte wordt er telkens een beeld gegeven van de huidige ontwikkeling van deze functie.

1. Eisen sociale robots in ouderenzorg

Om te weten of SR's toegepast kunnen worden in de ouderenzorg, is het eerst van belang een overzicht te krijgen van de eisen die ouderenzorg stelt aan SR's. Deze eisen zullen in drie categorieën worden opgedeeld: communicatie (verbaal, non-verbaal), geluids- en beeldherkenning en andere ondersteunende functies. De eisen die ouderenzorg stelt aan SR's op het gebied van verbale communicatie worden in het artikel "Home care robot for socially supporting elderly" benoemd.²² Hier wordt gesteld dat de spraakherkenning en de

²⁰ Jensen E., Smith J., Kovach C. "Social Robots, Robotic Assistants, and Home Health Monitoring Devices: A Gerontological Research Perspective." *Research in Gerontological Nursing (2019): 163-164.*

²¹ <https://www.vandale-nl.proxy.library.uu.nl/>, "toepassen,"

<https://www.vandale-nl.proxy.library.uu.nl/gratis-woordenboek/nederlands/betekenis/toepassen#.Xmf4bKhKiU>.

²² K. Zsiga, G. Edelmayer, P. Rumeau, O. Péter, A. Tóth, G. Fazekas, "Home care robot for socially supporting the elderly," *International Journal of Rehabilitation Research* 36, nr. 4 (2013), 378.

spraaksynthese perfect moeten zijn. Omdat dit geen realistische eis is, wordt deze geherdefinieerd als: er moet sprake zijn van weinig of geen fouten bij het verwerken van de ingesproken audio en de antwoorden die er op worden gegeven.

Op het gebied van geluids- en beeldherkenning wordt in het artikel “Investigating the Suitability of Social Robots for the Wellbeing of the Elderly” genoemd dat de SR de stemming van de gebruiker moet kunnen herkennen. Hiernaast moet de SR de veiligheid van de gebruiker in de gaten kunnen houden.²³ Een voorbeeld hiervan is val-detectie.

Andere functies die gewenst zijn voor SR's zijn onder andere: contact met familie en wereld mogelijk maken, herinneringsberichten uitspreken en een alarm instellen.²⁴

2. Communicatie

In de vorige paragraaf is communicatie als eerste categorie voor het toepassen van SR's in de ouderenzorg genoemd. Hierbij wordt de eis gesteld dat de spraakherkenning en spraaksynthese van hoog niveau moet zijn en er dus weinig of geen fouten gemaakt mogen worden in een conversatie met de SR.²⁵ In de volgende paragrafen bespreken we eerst de manier waarop verbale communicatie wordt uitgevoerd bij SR's. Dit proces heet Natural Language Processing (NLP)²⁶. Hierbij worden de technieken besproken en er wordt gekeken naar welke problemen en/of voordelen zich kunnen voordoen bij de implementatie van deze technieken in de ouderenzorg. Daarna worden verschillende vormen van non-verbale communicatie toegelicht. Ten slotte wordt het huidige niveau van verbale en non-verbale communicatie bij SR's onderzocht.

2.1 Natural Language Processing

In dit stuk zal ingegaan worden op de verbale communicatie tussen mensen en SR's. Hiervoor is rond 1950 een apart vakgebied voor ontstaan. Dit vakgebied heet Natural Language Processing

²³ S. Hutson, S. L. Lim, P. J. Bentley, N. Bianchi-Berthouze, A. Bowling, “Investigating the suitability of social robots for the wellbeing of the elderly,” *Affective computing and intelligent interaction* 4, nr. 1 (2011): 584.

²⁴ Ibid, 584-585.

²⁵ K. Zsiga, G. Edelmayer, P. Rumeau, O. Péter, A. Tóth, G. Fazekas, “Home care robot for socially supporting the elderly,” *International Journal of Rehabilitation Research* 36, nr. 4 (2013), 378.

²⁶ Chowdhury, G. G. “Natural language processing.” *Annual review of information science and technology* (2003): 51.

(NLP). NLP gaat over het ontwikkelen van hulpmiddelen, technieken en algoritmes voor het verwerken en begrijpen van op natuurlijke taal gebaseerde data zoals teksten en audio.²⁷ NLP bestaat uit drie stappen: spraakherkenning, Natural Language Understanding en Natural Language Generation.²⁸ Met behulp van deze stappen kan een audio bestand worden geanalyseerd en kan er door een SR antwoord worden gegeven op een vraag die een persoon aan hem stelt.²⁹ Hier worden eerst de verschillende stappen van NLP beschreven met eventuele problemen of voordelen die zich per stap voordoen bij de implementatie ervan in de ouderenzorg.

2.1.1 Spraakherkenning

Spraakherkenning is verantwoordelijk voor het herkennen van woorden en het opslaan van deze woorden.³⁰ Deze opslag maakt het mogelijk de woorden te analyseren.³¹ Voor onderzoek naar spraakherkenning wordt vaak gebruik gemaakt van audiobestanden die geanalyseerd worden.³² Wanneer spraakherkenning wordt toegepast bij een SR maakt deze gebruik van een ingebouwde microfoon die het geluid opvangt, dat vervolgens verwerkt kan worden met spraakherkenning.³³

Bij de implementatie van spraakherkenning is het belangrijk rekening te houden met de doelgroep. Door de spraakherkenning juist af te stemmen op de doelgroep kan deze een optimaler resultaat geven.³⁴ In het artikel "Speech fluency variation in elderly" is beschreven dat ouderen gemiddeld minder woorden per minuut uitspreken in vergelijking met jongere mensen.³⁵ Dit kan een voordeel zijn voor spraakherkenning omdat er waarschijnlijk net iets

²⁷ Sarkar, D. "Text Analytics with Python: a Practitioners Guide to Natural Language Processing." New York: Apress (2019): 2.

²⁸ Mantena, G. V., Rajendran, S., Rambabu, B., Gangashetty, S. V., Yegnanarayana, B., & Prahallad, K. (2011, May). "A speech-based conversation system for accessing agriculture commodity prices in Indian languages." *2011 Joint Workshop on Hands-free Speech Communication and Microphone Arrays* (2011): 153.

²⁹ Ibid., 153.

³⁰ Pieraccini, R. "The Voice in the Machine : Building Computers That Understand Speech." Cambridge: MIT Press (2012); 58.

³¹ Ibid., 58.

³² Ibid., 58.

³³ Ibid., 58.

³⁴ Ibid., 58.

³⁵ Andrade, C. R., & Martins, O. V. "Speech fluency variation in elderly." *Pro-fono: revista de atualizacao cientifica* (2010): 16.

langere pauzes zitten tussen de uitgesproken woorden waardoor de software makkelijker kan achterhalen wanneer er een nieuw woord wordt uitgesproken.³⁶ Daarnaast wordt in dezelfde tekst ook benoemd dat ouderen minder vaak hun woorden volledig uitspreken.³⁷ Dit is een nadeel voor spraakherkenning omdat de software zelf moet bedenken hoe de rest van het woord verloopt. Ten slotte wordt de SR voornamelijk één op één toegepast en dus door maar één persoon gebruikt. Hierdoor kan de spraakherkenningssoftware zich optimaliseren voor de enkele persoon waarmee de SR spreekt, wat betere resultaten geeft.³⁸ Dus de toepassing van spraakherkenning bij ouderen heeft als voordeel dat ouderen meestal langzamer spreken waardoor de SR beter de woorden kan herkennen, daarnaast wordt de SR één op één toegepast waardoor deze zich kan optimaliseren voor de gebruiker. Ouderen spreken echter vaker niet volledig hun woorden uit waardoor de SR niet altijd de woorden juist kan herkennen.

2.1.2 Spoken Language Understanding

Na het herkennen en opslaan van de woorden is het van belang de semantiek³⁹ van de data te achterhalen. Hiervoor wordt "Spoken Language Understanding" (SLU) voor gebruikt.⁴⁰ SLU is de studie van methoden voor het analyseren van menselijke gesproken taal en het achterhalen van de semantische structuur ervan.⁴¹ Bij SLU wordt gebruik gemaakt van Machine Learning, waarbij de software leert van eerdere input (gesprekken) en gebaseerd op die input betere resultaten in de toekomst kan geven.⁴²

Het implementeren van SLU is een moeilijke stap in NLP. Gesproken taal is namelijk in het algemeen erg complex om te analyseren. Er wordt in gesproken taal namelijk niet altijd rekening gehouden met correcte grammatica, de semantiek van uitspraken is soms afhankelijk

³⁶ Pieraccini, R. "The Voice in the Machine : Building Computers That Understand Speech." Cambridge: MIT Press (2012); 58.

³⁷ Andrade, C. R., & Martins, O. V. "Speech fluency variation in elderly." *Pro-fono: revista de atualizaco cientifica* (2010): 16.

³⁸ Huang, X., K. F. Lee. "On speaker-independent, speaker-dependent, and speaker-adaptive speech recognition." *IEEE Trans. Speech and Audio Processing* 1 (1993): 150-157.

³⁹ De definitie van semantiek wordt op www.woorden.org gedefinieerd als een wetenschap die de ontwikkeling van de betekenis en het gebruik van woorden en taal bestudeert. <https://www.woorden.org/>, "Semantiek," <https://www.woorden.org/woord/semantiek>

⁴⁰ Aghajan, H. "Human-Centric Interfaces for Ambient Intelligence." *Academic Press* (2010): 186.

⁴¹ Ibid., 186

⁴² Ibid., 186.

van de locatie waar het gesprek plaatsvindt, soms worden zinnen niet compleet uitgesproken en zo zijn er nog meer voorbeelden te noemen.⁴³ Hiernaast moet bij de implementatie in de ouderenzorg rekening gehouden worden met het gebruikte vocabulaire. De woordkeuze bij ouderen kan mogelijk afwijken van dat van jongere generaties. Het is belangrijk dat de SLU software wordt getraind op deze vocabulaire zodat deze optimaal werkt voor ouderen.

2.1.3 Natural Language Generation

Wanneer de stappen van spraakherkenning en SLU juist zijn uitgevoerd en het systeem van de SR dus alle woorden heeft herkend en opgeslagen en de semantiek ervan is achterhaald, moet er een antwoord op de input worden geformuleerd. Het proces dat hiervoor wordt gebruikt is Natural Language Generation (NLG).⁴⁴ NLG gaat over het vormen van een zin die een antwoord of reactie geeft op de gegeven input.⁴⁵

NLG kan bij de implementatie in ouderenzorg rekening houden met de woordkeuze en het taalgebruik van de persoon waarmee gecommuniceerd wordt. Dit kan zowel voor de kwaliteit als de gebruikerservaring van de SR een voordeel hebben. Er wordt in het artikel "Generating natural language descriptions using speaker-dependent information" genoemd: "The use of speaker-related information does produce descriptions that are closer to those produced by human speakers."⁴⁶ Dus het verwerken van gebruikersinformatie in NLG zorgt voor een menselijkere vorm van communicatie. Dit kan als gevolg hebben dat er een betere communicatie plaatsvindt tussen de gebruiker en de robot.

2.2 Alternatieve communicatiemethoden

Naast verbale communicatie bestaat er ook non-verbale communicatie. Non-verbale communicatie biedt een ondersteuning voor verbale communicatie en zorgt ervoor dat de robot er menselijker uitziet. Voorbeelden van non-verbale communicatie zijn lip-syncing,

⁴³ Pieraccini, R. "The Voice in the Machine : Building Computers That Understand Speech." Cambridge: MIT Press (2012); 58-61.

⁴⁴ Aghajan, H. "Human-Centric Interfaces for Ambient Intelligence." Academic Press (2010): 78.

⁴⁵ Ibid, 78.

⁴⁶ Ferreira, T. C., & Paraboni, I. "Generating natural language descriptions using speaker-dependent information." *Natural Language Engineering* 23, nr. 6 (2017): 829.

gebaren, gezichtsuitdrukkingen, oogcontact en backchannel signalling^{47 48}. De robot Sophia, ontwikkeld door het bedrijf Hanson Robotics, is een goed voorbeeld van een robot die non-verbale communicatie gebruikt als ondersteuning van de verbale communicatie.⁴⁹ De non-verbale communicatie reageert op de inhoud van de gesproken tekst van de robot en zorgt er tegelijkertijd voor dat de robot als meer menselijk wordt ervaren.⁵⁰

2.3 Resultaten voor communicatie

Voor het bepalen van de huidige kwaliteit van NLP is ten eerste ervoor gekozen om naar de resultaten van de Amazon Alexa Competition te kijken.⁵¹ Dit is een door Amazon opgezette wedstrijd voor het ontwikkelen van conversational AI⁵² waaraan teams van Universiteiten uit meerdere landen meedoen.⁵³ Het doel van deze wedstrijd is om robots te ontwikkelen die een interactief en samenhangend gesprek kunnen hebben met een mens.⁵⁴ Er is voor deze wedstrijd gekozen, omdat de teams die meedoen meestal nieuwe, verbeterende technieken toepassen om de kwaliteit van de NLP te verhogen. De teams worden geselecteerd uit een grotere lijst van Universiteiten uit 15 landen. Uit deze lijst worden alleen de teams gekozen met de meest vooruitstrevende ideeën voor het verbeteren van de kwaliteit van NLP. Amazon biedt daarnaast ook een ruime hoeveelheid “real conversational”⁵⁵ data voor het testen van de robots waardoor de gemeten resultaten betrouwbaarder worden.⁵⁶

Voor het testen van de conversatie en spraakniveaus van SR's is bij Amazon Alexa Competition gebruik gemaakt van verschillende technieken. Hier zullen de resultaten van drie

⁴⁷ In de tekst van N. Mavridis wordt backchannel signalling beschreven als een vorm van non-verbale communicatie waarbij de luisteraar zijn hoofd knikt als feedback aan de spreker tijdens het luisteren. Mavridis, N. “A Review of Verbal and Non-Verbal Human–Robot Interactive Communication.” *Robotics and Autonomous Systems* 63, (2015): 28.

⁴⁸ Mavridis, N. “A Review of Verbal and Non-Verbal Human–Robot Interactive Communication.” *Robotics and Autonomous Systems* 63, (2015): 28.

⁴⁹ Retto, J. “Sophia, first citizen robot of the world.” *ResearchGate*, (2017).

⁵⁰ Ibid.

⁵¹ Khatri, C., et al. “Alexa Prize — State of the Art in Conversational AI.” *AI Magazine* 39, no. 3 (2018): 40.

⁵² Conversational AI is volgens C. Khatri et al. de studie van de technieken voor het creëren van software agents die een natuurlijke conversatie met mensen kunnen hebben. Khatri, C., et al. “Alexa Prize — State of the Art in Conversational AI.” *AI Magazine* 39, no. 3 (2018): 40.

⁵³ Ibid, 40.

⁵⁴ Ibid, 40.

⁵⁵ Personen communiceren met robots die gebruik maken van de software die de teams hebben ontwikkeld.

⁵⁶ Ibid, 40.

meettechnieken, de Response Error Rate (RER), de gemiddelde maximum conversatietijd en een gemiddelde gebruikersscore, besproken worden. De RER is het percentage foute woorden dat gemiddeld in gesprekken met de SR voorkwam. De gemiddelde maximum conversatietijd is gebaseerd op het gemiddelde van de 90% langste gesprekken die met de SR's zijn gehouden. De gebruikersscore is verzameld door de gebruikers aan het eind van een gesprek met een SR te vragen: "On a scale from one to five stars, how do you feel about speaking with this socialbot again?" De behaalde resultaten van de winnaar van de Alexa contest in 2017 zijn een gemiddelde gebruikersscore van 3.17 en een gemiddelde conversatieduur (gebaseerd op de 10% langste gesprekken) van 10:22 minuten.⁵⁷ De gemiddelde gebruikersscore voor alle deelnemende teams is 2.87 en de gemiddelde conversatieduur is 5:43.⁵⁸ Hiernaast ligt de gemeten gemiddelde RER waarde van de teams tussen 20.8% en 28.6%.⁵⁹ Uit deze gegevens blijkt dat er nog niet hele lange gesprekken met de SR's worden gevoerd en dat de deelnemers lang niet altijd weer een gesprek zouden starten met de SR. Daarnaast komen er nog vaak foute woorden voor in een gesprek.

In het artikel "Conversational agents in healthcare: a systematic review" is een onderzoek gedaan naar de kwaliteit van conversational agents⁶⁰ in de zorg. Hierbij zijn acht artikelen gebruikt voor de analyse van de technische vaardigheden van conversational agents.⁶¹ Deze artikelen vergelijken onderzoeken over de kwaliteit van conversational agents in verschillende zorgsectors.⁶² Uit het onderzoek blijkt dat de meest voorkomende metingen van het succesvol uitvoeren van een taak (gesprek) tussen de 80 en 90 procent liggen.⁶³ Uit het artikel blijkt dat er, ondanks het feit dat de taken vaak goed uitgevoerd worden, wel een gemiddelde Word Error Rate (WER) van boven de 20% was.⁶⁴

⁵⁷ Ibid., 50.

⁵⁸ Ibid., 50.

⁵⁹ Ibid., 51.

⁶⁰ Systemen die menselijke conversaties nabootsen aan de hand van tekst of gesproken taal. Laranjo, L., et al. "Conversational agents in healthcare: a systematic review." *Journal of the American Medical Informatics Association* 25, nr. 9 (2018): 1251.

⁶¹ Laranjo, L., et al. "Conversational agents in healthcare: a systematic review." *Journal of the American Medical Informatics Association* 25, nr. 9 (2018): 1251.

⁶² Ibid, 1251.

⁶³ Ibid, 1251-1252.

⁶⁴ Beveridge, M., Fox, J. "Automatic generation of spoken dialogue from medical plans and ontologies." *Journal of biomedical informatics* 39, nr. 5 (2006): 497.

Gebaseerd op de beschreven resultaten van de werking van SR's kan een idee gegeven worden van de huidige ontwikkeling van SR's op het gebied van verbale communicatie. De resultaten laten zien dat er nog vaak foute woorden voorkomen in gesprekken met SR's. Daarnaast bleek uit de resultaten van de Amazon Alexa Competition dat veel gebruikers de kans dat ze weer een gesprek zouden starten niet heel hoog schatten. Hieruit blijkt dat de SR's op dit moment nog niet voldoen aan de eis waarbij er sprake moet zijn van weinig of geen fouten bij het verwerken van ingesproken audio en de antwoorden die er op worden gegeven.

3. Geluids- en beeldherkenning

Het belang van de herkenning van geluid en beeld in ouderenzorg werd in het artikel "Investigating the suitability of social robots for the wellbeing of the elderly" beschreven. Deze eigenschap van de SR kan voor verschillende toepassingen worden gebruikt. Zo kan deze worden gebruikt voor het herkennen van emoties. Het herkennen van beeld wordt ook bij situaties zoals een ongeval gebruikt. De SR kan volgens vaste stappen reageren in dergelijke situaties.⁶⁵ Als eerste wordt in de volgende paragraaf ingegaan op de implementatie en ontwikkeling van het herkennen van emoties door SR's via audio- en beeldherkenning. Vervolgens wordt ingegaan op de kwaliteit van valdetectie bij SR's.

3.1 Herkenning van emoties via audio en video

In de laatste jaren wordt er steeds meer onderzoek gedaan naar het herkennen van emoties door robots. In het artikel "Speech emotion recognition based on an improved brain emotion learning model" wordt het belang ervan uitgelegd: "To make humans communicate with robots smoothly and harmoniously, it is necessary to recognize humans' emotional states as accurately as possible for robots."⁶⁶ Wanneer de robot een bepaalde emotie 'ziet', kan de robot erop reageren. Hiermee kan het herkennen van emoties bij mensen dus bijdragen aan de kwaliteit van het gesprek met een oudere. Het is van belang dat de robot de juiste emoties herkent,

⁶⁵ S. Hutson, S. L. Lim, P. J. Bentley, N. Bianchi-Berthouze, A. Bowling, "Investigating the suitability of social robots for the wellbeing of the elderly." In *International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction 4*, nr. 1 (2011): 584.

⁶⁶ Z. Liu, Q. Xie, M. Wu, W. Cao, Y. Mei, J. Mao, "Speech emotion recognition based on an improved brain emotion learning model," *Neurocomputing* 309, nr. 1 (2018): 145.

anders kan dit mogelijk tot verwarring leiden bij de gebruiker. In het onderzoek van Zhen-Tao Liu et al. werd een gemiddeld correct herkenningspercentage van tussen de 71.05% en 90.28% gemeten voor speaker-dependent⁶⁷ robots.⁶⁸ In hetzelfde onderzoek is ook bevonden dat er een aanzienlijk hoger succespercentage werd gemeten bij speaker-dependent robots ten opzichte van met speaker-independent robots.⁶⁹

3.2 Valdetectie door SR's

Voor ouderen die alleen wonen is er een kans dat ze niet in staat zijn zelf contact op te nemen met een ziekenhuis wanneer ze zijn gevallen. Daarnaast kan het soms ook lang duren voordat er iemand langskomt. Daarom is het een belangrijke eis dat SR's in staat zijn tot val-detectie.⁷⁰ Dit komt neer op het via videocamera's herkennen wanneer de persoon voor een langere periode op de grond ligt.⁷¹ Voor het herkennen is het belangrijk dat de SR de persoon kan zien.⁷² Om dit te bereiken kan de SR toegang hebben tot meerdere camera's die in het huis van de gebruiker geplaatst zijn.⁷³ In het artikel "Research of fall detection and fall prevention technologies" is er een verzameling gemaakt van verschillende detectiesystemen en hun prestatie.⁷⁴ De gemiddelde gemeten prestatie van videocamera detectiesystemen ligt tussen de 95.2 en 97.6 procent.⁷⁵ Er is dus een grote kans dat in het geval dat de gebruiker gevallen is, de SR dit waarneemt en dat deze vervolgens contact opneemt met een ziekenhuis.

4. Andere ondersteunende functies

Naast communicatie en geluids- en beeldherkenning zijn in het artikel van "Investigating the suitability of social robots for the wellbeing of the elderly"⁷⁶ nog een aantal andere functies

⁶⁷ Communiceert slechts met één persoon en is daar ook speciaal voor gemodificeerd.

⁶⁸ Ibid., 145.

⁶⁹ Ibid., 152.

⁷⁰ Ren, L., Peng, Y. "Research of Fall Detection and Fall Prevention Technologies: A Systematic Review." In *IEEE Access* 7, (2019): 77702.

⁷¹ Ibid., 77709.

⁷² Ibid., 77702.

⁷³ Ibid., 77709.

⁷⁴ Ibid., 77708-77709.

⁷⁵ Ibid., 77709.

⁷⁶ S. Hutson, S. L. Lim, P. J. Bentley, N. Bianchi-Berthouze, A. Bowling, "Investigating the suitability of social robots for the wellbeing of the elderly," *Affective computing and intelligent interaction* 4, nr. 1 (2011): 584-585.

genoemd die bijdragen aan de positieve gebruikservaring van de SR in de ouderenzorg. Ten eerste is het belang van contact met familie en bekenden genoemd.⁷⁷ Hierbij kan gedacht worden aan een telefoon- of skypegesprek. De SR 'Alexa', die ontwikkeld is door Amazon, kan hand-free gesprekken starten.⁷⁸ Hiervoor synchroniseert Alexa met de telefooncontacten van de gebruiker waarna de gebruiker door het commando "Alexa, call [naam contact]" een gesprek kan beginnen.⁷⁹ Het is wel van belang dat de gebruiker een telefoon heeft voor deze optie. Vervolgens werd ook de functie genoemd dat bij de SR's een alarm ingesteld kan worden en dat door de SR op het juiste tijdstip kan worden aangezet.⁸⁰ Bij Alexa is deze functie ingebouwd.⁸¹ Met commando's kan een alarm ingesteld worden voor de juiste dag en het juiste tijdstip.⁸² Ook kan het alarm uitgezet worden door "stop" te zeggen.⁸³ Ten slotte werd nog de eis genoemd dat SR's herinneringsberichten moeten kunnen afspelen.⁸⁴ In de ouderenzorg is dit een belangrijke functie omdat vergeetachtigheid bij deze doelgroep vaker voorkomt dan bij jongere generaties.⁸⁵ Met de herinneringsberichten kunnen ouderen bijvoorbeeld herinnerd worden aan het innemen van medicijnen en aan afspraken. Ook deze functie is ingebouwd in de SR Alexa.⁸⁶ Deze kunnen zowel via stemcommando's als in de bijgeleverde app worden ingesteld.⁸⁷

5. Conclusie

In dit disciplinaire hoofdstuk is geprobeerd antwoord te geven op de vraag: "In hoeverre zijn SR's toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020?". Aan de hand van de eisen die er vanuit de ouderenzorg worden gesteld aan SR's, is er gepoogd een beeld te geven van de huidige

⁷⁷ Ibid., 584-585.

⁷⁸ Priest, D., Dyson, T., Taylor, M. "The Complete List of Alexa Commands so Far." CNET (2020).

⁷⁹ Ibid.

⁸⁰ S. Hutson, S. L. Lim, P. J. Bentley, N. Bianchi-Berthouze, A. Bowling, "Investigating the suitability of social robots for the wellbeing of the elderly," *Affective computing and intelligent interaction* 4, nr. 1 (2011): 584-585.

⁸¹ Priest, D., Dyson, T., Taylor, M. "The Complete List of Alexa Commands so Far." CNET (2020).

⁸² Ibid.

⁸³ Ibid.

⁸⁴ S. Hutson, S. L. Lim, P. J. Bentley, N. Bianchi-Berthouze, A. Bowling, "Investigating the suitability of social robots for the wellbeing of the elderly," *Affective computing and intelligent interaction* 4, nr. 1 (2011): 584-585.

⁸⁵ Imhof, L., Wallhagen, M. I., Mahrer-Imhof, R., Monsch, A. U. "Becoming forgetful: How elderly people deal with forgetfulness in everyday life." *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias* 21, nr 5 (2006): 347.

⁸⁶ Priest, D., Dyson, T., Taylor, M. "The Complete List of Alexa Commands so Far." CNET (2020).

⁸⁷ Ibid.

ontwikkeling van de functies die deze eisen tegemoetkomen. Gebaseerd op de huidige kwaliteit van de NLP van de SR, is een SR op dit moment niet optimaal genoeg ontwikkeld voor toepassing in de ouderenzorg anno 2020. De SR is in staat tot kortere gesprekken met af en toe een verkeerde reactie. Daarnaast kan de SR wel gebruik maken van emotie detectie om de gespreksinhoud aan te passen aan de stemming van de gebruiker en kan de SR valdetectie gebruiken om de gezondheid van de gebruiker in de gaten te houden. Ten slotte kunnen de ouderen de SR gebruiken voor ondersteunende functies zoals een alarm of een herinneringsbericht.

6. Discussie

In de conclusie is genoemd dat SR's op dit moment nog niet voldoende ontwikkeld zijn om een uitgebreide conversatie te hebben met een persoon. Dit komt door tekorten op het gebied van software. In deze tekst is niet ingegaan op de eventuele tekorten of beperkingen van de hardware van de SR's. De hardware kan onder andere op het gebied van mobiliteit, datasnelheden en dataopslag nog aparte problemen opleveren voor de mogelijke implementatie van SR's in de ouderenzorg. Het is dan ook nodig hier nog uitgebreid onderzoek naar te doen.

In dit hoofdstuk is voor het bepalen van het niveau van de SR's gezocht naar bronnen die zo up-to-date mogelijk zijn. Desondanks is het mogelijk dat er recent nieuwe technologieën zijn ontwikkeld om de toepasbaarheid van SR's te verbeteren. Naar verwachting zullen deze technologieën niet doorslaggevend zijn in het debat, waardoor de conclusie van dit hoofdstuk voorlopig kan worden aangehouden.

Deze tekst kan worden gezien als een weergave van de huidige tekortkomingen, maar ook als een inzicht in de snelle ontwikkeling van technologie en SR's. Deze snelle ontwikkeling wordt onder andere bevorderd door de wedstrijd die Amazon heeft opgezet voor conversational AI robots.⁸⁸ Voor nu zullen we ons moeten beperken tot een conversatie die voornamelijk gebaseerd is op commando's, maar een echte conversatie met een SR is wellicht dichterbij dan we denken.

⁸⁸ Khatri, C., et al. "Alexa Prize — State of the Art in Conversational AI." *AI Magazine* 39, no. 3 (2018): 40.

Bibliografie

- Aghajan, H. "Human-Centric Interfaces for Ambient Intelligence." *Academic Press* (2010).
- Andrade, C. R., & Martins, O. V. "Speech fluency variation in elderly." *Pro-fono: revista de atualizacao cientifica* (2010): 13-18.
<https://doi.org/10.1590/S0104-56872010000100004>
- Beveridge, M., Fox, J. "Automatic generation of spoken dialogue from medical plans and ontologies." *Journal of biomedical informatics* 39, nr. 5 (2006): 482-499.
<https://doi.org/10.1016/j.jbi.2005.12.008>
- Chowdhury, G. G. "Natural language processing." *Annual review of information science and technology* (2003): 51-89. <https://doi-org.proxy.library.uu.nl/10.1002/aris.1440370103>
- Ferreira, T. C., & Paraboni, I. "Generating natural language descriptions using speaker-dependent information." *Natural Language Engineering* 23, nr. 6 (2017): 813-834. <https://doi-org.proxy.library.uu.nl/10.1017/S1351324917000079>
- Fox Rubin, B. "Google Assistant Again Outpaces Amazon Alexa and Apple Siri in Voice Results," CNET (2019).
- Frennert, S., Aminoff, H. & Östlund, B. Technological Frames and Care Robots in Eldercare. *Int Jof Soc Robotics* (2020): 1-15.
<https://doi-org.proxy.library.uu.nl/10.1007/s12369-020-00641-0>
- Goode, L. "Is There an Echo in Here? All the Hardware Amazon Announced," *Wired* (2018). Conde Nast. <https://www.wired.com/story/amazon-echo-hardware-2018/>.
- Huang, X. and K. F. Lee. "On speaker-independent, speaker-dependent, and speaker-adaptive speech recognition." *IEEE Trans. Speech and Audio Processing* 1 (1993): 150-157.
<https://doi.org/10.1109/89.222875>
- <https://www-vandale-nl.proxy.library.uu.nl/>, "toepassen,"
<https://www-vandale-nl.proxy.library.uu.nl/gratis-woordenboek/nederlands/betekenis/toepassen#.Xmf4bKhKiUl>.
- <https://www.woorden.org/>, "Semantiek," <https://www.woorden.org/woord/semantiek>
- Imhof, L., Wallhagen, M. I., Mahrer-Imhof, R., Monsch, A. U. "Becoming forgetful: How elderly people deal with forgetfulness in everyday life." *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*® 21, nr 5 (2006): 347-353.

- Jensen E., Smith J., Kovach C. "Social Robots, Robotic Assistants, and Home Health Monitoring Devices: A Gerontological Research Perspective." *Research in Gerontological Nursing* (2019): 163-166. <https://doi.org/10.3928/19404921-20190612-02>
- Pradeep, A. K., Appel, A., Sthanunathan, S. "AI for marketing and product innovation: powerful new tools for predicting trends, connecting with customers, and closing sales." John Wiley & Sons (2019).
- Khatri, C., Venkatesh, A., Hedayatnia, B., Gabriel, R., Ram, A., & Prasad, R. "Alexa Prize—State of the Art in Conversational AI." *AI Magazine* 39, nr. 3 (2018): 40-55.
- Laranjo, L., et al. "Conversational agents in healthcare: a systematic review." *Journal of the American Medical Informatics Association* 25, nr. 9 (2018): 1248-1258. <https://doi-org.proxy.library.uu.nl/10.1093/jamia/ocy072>
- Z. Liu, Q. Xie, M. Wu, W. Cao, Y. Mei, J. Mao, "Speech emotion recognition based on an improved brain emotion learning model," *Neurocomputing* 309, nr. 1 (2018). <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2018.05.005>
- Mantena, G. V., Rajendran, S., Rambabu, B., Gangashetty, S. V., Yegnanarayana, B., & Prahallad, K. "A speech-based conversation system for accessing agriculture commodity prices in Indian languages." 2011 Joint Workshop on Hands-free Speech Communication and Microphone Arrays (2011): 153-154. <https://doi.org/10.1109/HSCMA.2011.5942384>
- Mavridis, N. "A Review of Verbal and Non-Verbal Human–Robot Interactive Communication." *Robotics and Autonomous Systems* 63, (2015): 22–35. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2014.09.031>
- Pieraccini, R. "The Voice in the Machine : Building Computers That Understand Speech." Cambridge: MIT Press (2012).
- Priest, D., Dyson, T., Taylor, M. "The Complete List of Alexa Commands so Far." CNET (2020). <https://www.cnet.com/how-to/every-alex-command-you-can-give-your-amazon-echo-smart-speaker/>.
- Ren, L., Peng, Y. "Research of Fall Detection and Fall Prevention Technologies: A Systematic Review." In *IEEE Access* 7, (2019): 77702-77722. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2922708>
- Retto, J. "Sophia, first citizen robot of the world." *ResearchGate*, (2017): 2-9.
- Sarkar, D. "Text Analytics with Python: a Practitioners Guide to Natural Language Processing."

- New York: Apress (2019).
<https://doi-org.proxy.library.uu.nl/10.1007/978-1-4842-4354-1>
- S. Hutson, S. L. Lim, P. J. Bentley, N. Bianchi-Berthouze, A. Bowling, "Investigating the suitability of social robots for the wellbeing of the elderly." In *International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction* 4, nr. 1 (2011): 578-587.
https://doi-org.proxy.library.uu.nl/10.1007/978-3-642-24600-5_61
- Tomoya, A., Nakayama, S., Hoshina, A., & Sugaya, M. "A mobile robot for following, watching and detecting falls for elderly care." *Procedia Computer Science* 112, (2017): 1994-2003.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.08.125>
- Webb, H., Jirotko, M., Winfield, A., Winkle, K. "Human-robot relationships and the development of responsible social robots." In *Proceedings of the Halfway to the Future Symposium*, no. 12 (2019): 1-7. <https://doi.org/10.1145/3363384.3363396>
- K. Zsiga, G. Edelmayer, P. Rumeau, O. Péter, A. Tóth, G. Fazekas, "Home care robot for socially supporting the elderly," *International Journal of Rehabilitation Research* 36, nr. 4 (2013): 375-378. doi: 10.1097/MRR.0b013e3283643d26

“Robotics for entertainment, sex, health care, [...] The more we rely on these technologies, the more urgent becomes the issue of trust.”⁸⁹

⁸⁹ Coeckelbergh, Mark. “Can We Trust Robots?” *Ethics and Information Technology* 14, no. 1 (March 2011): 53.

1.2 : De (positieve) beleving van de mens-robot interactie

Cognitieve en Neurobiologische Psychologie - Laura Verhoeven

Inleiding

De afgelopen jaren wordt de zorgrobot steeds meer ingezet in zorginstellingen. In 2018 worden er bij zo'n 1 procent van alle zorginstellingen in Nederland robots gebruikt.⁹⁰ Verzorgers hebben vaak steeds minder tijd voor sociale interactie met ouderen en robots bieden hier een uitkomst in.⁹¹

Een voorbeeld van een robot die in zorginstellingen gebruikt wordt is 'Buddy' (figuur 1)⁹², die in een woonzorgcentrum in Vlissingen ingezet wordt om eenzaamheid onder ouderen tegen te gaan.⁹³ Deze robot kan onder andere communiceren, objecten en gezichten herkennen en volgen, als kalender fungeren et cetera.⁹⁴ De reacties op 'Buddy' waren in het woonzorgcentrum verschillend. Sommige ouderen vonden 'Buddy' geweldig en begonnen te glunderen bij het spelen met 'Buddy'. Andere ouderen vonden het knap wat 'Buddy' allemaal kon doen maar verveelden zich ermee.⁹⁵ Deze casus laat onder meer zien dat robots zeker voor een aantal ouderen positief zijn. 'Buddy' kan dan ook gebruikt worden om te onderzoeken wat een robot in beleving positief maakt.



De mens-robot interactie (ook wel Human-Robot Interaction, HRI) is de samenwerking tussen mens en robot. Deze samenwerking vindt in steeds meer gebieden van de maatschappij

⁹⁰ "Zorgrobot Steeds Vaker Ingezet in De Ouderenzorg." ICT&health, January 13, 2020. <https://www.icthealth.nl/nieuws/zorgrobot-steeds-vaker-ingezet-in-de-ouderenzorg/>.

⁹¹ "Sociale Robots in De Zorg in De Zorg." Robotzorg. Accessed April 8, 2020. <https://www.robotzorg.nl/robots-in-de-zorg/sociale-robots/>.

⁹² Figuur 1: Foto Van Robot 'Buddy'. n.d. <https://ideaing.com/product/buddy-family-companion-robot>.

⁹³ de Jong, Wendy, "Robots Houden Bewoners Woonzorgcentrum Vlissingen Gezelschap: Buddy Is Een Deugniet, Maar Ik Ben Zo Blij Met Hem," pzc.nl

⁹⁴ "Buddy Robot Voor Thuis." Robotzorg. Accessed April 8, 2020. <https://www.robotzorg.nl/product/buddy-robot-voor-thuis/>.

⁹⁵ de Jong, Wendy, "Robots Houden Bewoners Woonzorgcentrum Vlissingen Gezelschap"

plaats, zoals in de zorg.⁹⁶ Aangezien de mens-robot interactie steeds meer centraal komt te staan, is het van belang te kijken naar de toepasbaarheid van robots in de ouderenzorg. De onderzoeksvraag in dit disciplinaire hoofdstuk van Cognitieve en Neurobiologische Psychologie (CNP) is gelijk aan de onderzoeksvraag bij het interdisciplinaire onderzoek: “in hoeverre zijn sociale robots toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020?” Toepasbaarheid wordt in dit disciplinaire hoofdstuk gelijkgesteld aan de positieve beleving van de SR. De positieve beleving houdt in dat de interactie, ook wel wisselwerking of samenwerking tussen mens en robot, positief ervaren wordt door de oudere. Zolang de sociale robot (SR) een positieve beleving veroorzaakt, zou de SR toepasbaar kunnen zijn in de ouderenzorg. Voor een positieve beleving is een beoordeling van betrouwbaarheid door de ouderen bij de SR van belang. De mate van betrouwbaarheid (van de SR) ligt ten grondslag aan de positieve beleving. Dit wordt in het onderzoek van Todorov et al. benadrukt, doordat betrouwbaarheid wordt gekenmerkt door een sterke positieve relatie met de beoordeling van een ander.⁹⁷ Wanneer de SR dan betrouwbaar gevonden wordt, wordt de SR ook positiever beoordeeld. Bij een positieve beoordeling van de SR, zou de mens-robot interactie positiever ervaren worden en zou de SR volgens CNP toepasbaar zijn in de ouderenzorg. Omwille van deze relatie wordt toepasbaarheid gelijkgesteld aan de positieve beleving van de SR. CNP zal de elementen die nodig zijn om een SR betrouwbaar te maken behandelen en op basis hiervan een afweging maken in hoeverre de SR toepasbaar is in de ouderenzorg anno 2020.

In het verdere onderzoek naar de toepasbaarheid van een SR vanuit CNP, is ervoor gekozen om een eenduidige definitie van een SR te handhaven. Een SR wordt vanuit de psychologie omschreven als een robot die taal kan gebruiken, emoties kan herkennen en uiten.⁹⁸ Dit disciplinaire hoofdstuk is verdeeld in een aantal secties. In sectie 1 wordt de focus gelegd op de kenmerken die ervoor zorgen dat de SR er betrouwbaar uitziet. In sectie 2 wordt er aandacht besteedt aan antropomorfisme en de kenmerken die ervoor zorgen dat het gedrag

⁹⁶ Fiore, Stephen M., Travis J. Wiltshire, Emilio J. C. Lobato, Florian G. Jentsch, Wesley H. Huang, and Benjamin Axelrod, “Toward Understanding Social Cues and Signals in Human–Robot Interaction: Effects of Robot Gaze and Proxemic Behavior,” *Frontiers in Psychology* 4 (2013): 1

⁹⁷ Todorov, Alexander, Chris P. Said, Andrew D. Engell, and Nikolaas N. Oosterhof. “Understanding Evaluation of Faces on Social Dimensions.” *Trends in Cognitive Sciences* 12, no. 12 (2008): 455–60.

⁹⁸ Piçarra, N., J.-C. Giger, G. Pochwatko, and G. Gonçalves, “Making Sense of Social Robots: A Structural Analysis of the Laypersons Social Representation of Robots”, *European Review of Applied Psychology* 66, no. 6 (2016): 278

van de SR als betrouwbaar ervaren wordt. Sectie 3 legt de focus op het belang van het opbouwen van een relatie tussen mens en robot. Het aantonen van betrouwbaarheid wordt besproken in sectie 4, en in sectie 5 wordt nog kort aandacht gevestigd op de Uncanny Valley.

1. Fysieke betrouwbaarheid

In de psychologie wordt de term “betrouwbaarheid” voornamelijk bij psychologische tests of experimenten gebruikt. Hierin betekent betrouwbaarheid een niet-willekeurige uitkomst van een experiment: de uitkomst van het experiment doet altijd wat ervan verwacht wordt. Betrouwbaarheid wordt, in het artikel van Langer et al. over de betrouwbaarheid van sociaal assisterende robots, gedefinieerd als een “attitude involving beliefs and expectations of a trustee’s trustworthiness.”⁹⁹ Betrouwbaarheid zou aan de hand van deze twee definities gedefinieerd kunnen worden door te stellen dat een betrouwbare robot voldoet aan de gedragsverwachtingen die zijn uiterlijk creëert.

1.1 Het beoordelen van gezichten

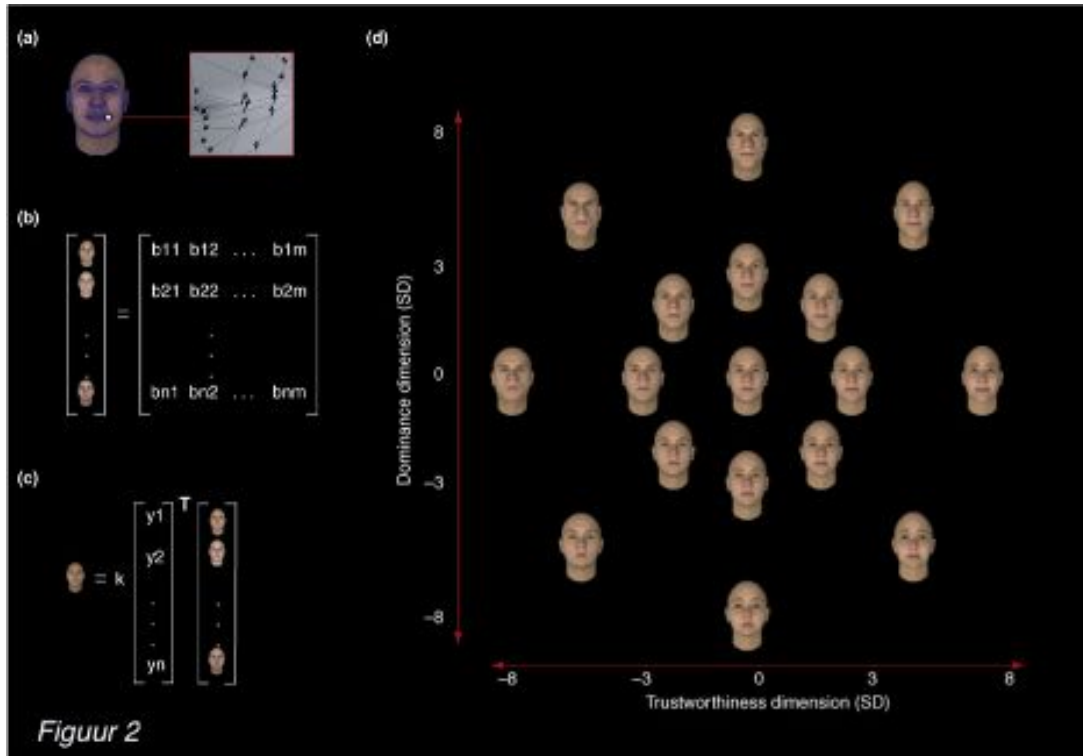
Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat mensen onderling op basis van het gezicht van de ander, een oordeel vellen over de karaktereigenschappen en de betrouwbaarheid van deze persoon.¹⁰⁰ In een onderzoek van Todorov et al. wordt onderzocht hoe gezichten worden beoordeeld, door te kijken welke gezichtskenmerken zorgen voor een bepaalde karaktereigenschap.¹⁰¹ Bij het onderzoek werden betrouwbaarheid en dominantie onderzocht, waarbij bepaalde gezichtskenmerken werden toegevoegd aan een neutraal gecomputeriseerd gezicht, om zo te kunnen onderzoeken welke gezichtskenmerken hierbij van belang zijn.¹⁰² Op basis van figuur 2 uit het artikel van Todorov et al., en op basis van het artikel van Ghazali et al. is

⁹⁹ Langer, Allison, Ronit Feingold-Polak, Oliver Mueller, Philipp Kellmeyer, and Shelly Levy-Tzedek. “Trust in Socially Assistive Robots: Considerations for Use in Rehabilitation.” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 104 (2019): 232.

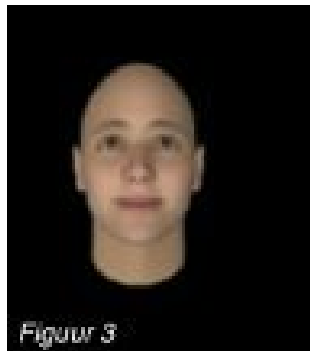
¹⁰⁰ Ghazali, Aimi S., Jaap Ham, Emilia I. Barakova, and Panos Markopoulos, “Effects of Robot Facial Characteristics and Gender in Persuasive Human-Robot Interaction”, *Frontiers in Robotics and AI* 5 (2018): 1-16.

¹⁰¹ Todorov, Alexander et al., “Understanding Evaluation of Faces on Social Dimensions.” 455–60.

¹⁰² *Ibid.*, 455.



te achterhalen welke gezichtskenmerken dit zijn.¹⁰³ Op figuur 2(d) is op de x-as de betrouwbaarheidsdimensie te zien.¹⁰⁴ Bij de meest betrouwbare



gezichten kunnen dezelfde kenmerken gevonden worden die bij het onderzoek Ghazali et al. naar betrouwbaarheid bij robots ook gebruikt werden.¹⁰⁵ Kenmerken zijn onder andere: wenkbrauwen die omhooggetrokken zijn en lippen met de mondhoeken omhooggetrokken (in feite in een glimlach).¹⁰⁶ Op figuur 3 is een vergroting te zien van een van de meest betrouwbare gezichten, hierin zijn de gezichtskenmerken duidelijk te zien.¹⁰⁷ In robot 'Buddy' zijn de kenmerken ook goed terug te zien: de omhooggetrokken wenkbrauwen en de glimlach zijn duidelijk te herkennen.

1.2 Emoties bij beoordeling

¹⁰³ Ghazali, Aimi S., et al., "Effects of Robot Facial Characteristics", 1-16 & Ibid., 455-60

¹⁰⁴ Figuur 2: Todorov, Alexander et al., "Understanding Evaluation of Faces on Social Dimensions", 458.

¹⁰⁵ Ghazali, Aimi S., et al., "Effects of Robot Facial Characteristics", 10.

¹⁰⁶ Ibid., 4.

¹⁰⁷ Figuur 3: Uitvergroting van meest betrouwbare gezicht bij van figuur 2.

In het artikel van Ghazali et al. worden de gezichtskenmerken, die in het artikel van Todorov et al. als betrouwbaar werden geacht, ook bij een robot betrouwbaar gevonden.¹⁰⁸ De genoemde kenmerken hebben een opvallende emotionele waarde. Gezichten die een subtiele emotionele uitdrukking op het gezicht hebben, zoals in figuur 3 te zien is, vormen de basis voor het beoordelen van betrouwbaarheid.¹⁰⁹

Er zou gesteld kunnen worden dat niet alleen de kenmerken in het gezicht van belang zijn, de subtiele emotionele uitdrukking moet ook aanwezig zijn. Dan zou de aandacht moeten worden geschonken aan de emotionele uitdrukking op het ‘gezicht’ van de robot. In het onderzoek van Walters et al. werd ervoor gekozen niet een robot te gebruiken in het onderzoek die zo menselijk mogelijk is.¹¹⁰ Er kan beter gekozen worden voor een SR die wel menselijke kenmerken heeft (zoals een ‘gezicht’) maar waarin de kenmerken van het gezicht niet realistisch menselijk zijn.¹¹¹ Dit betekent dat er beter voor cartoon-achtige kenmerken gekozen kan worden.¹¹² Die cartoon-achtige kenmerken worden ook teruggevonden in robot ‘Buddy’. In zijn grote ogen zijn duidelijk emoties te herkennen.

2. Betrouwbaarheid en antropomorfisme

Antropomorfisme is een ingewikkeld begrip omdat er verschillende facetten aan zitten. De algemene definitie van antropomorfisme is de neiging om menselijke fysieke eigenschappen, (echt of ingebeeld) gedrag, emoties, motivaties en intenties toe te kennen aan non-menselijke entiteiten, zoals de SR.¹¹³ Betrouwbaarheid is een menselijke eigenschap die aan de hand van een aantal menselijke kenmerken toegekend wordt aan robots. Het toekennen van die menselijke eigenschap aan een robot is een voorbeeld van antropomorfisme.

In het artikel van Epley et al. wordt er beschreven dat een non-menselijke entiteit

¹⁰⁸ Ghazali, Aimi S. et al., “Effects of Robot Facial Characteristics”, 10.

¹⁰⁹ Todorov, Alexander et al., “Understanding Evaluation of Faces on Social Dimensions”, 458.

¹¹⁰ Walters, Michael L., Dag S. Syrdal, Kerstin Dautenhahn, René Te Boekhorst, and Kheng Lee Koay. “Avoiding the Uncanny Valley: Robot Appearance, Personality and Consistency of Behavior in an Attention-Seeking Home Scenario for a Robot Companion.” *Autonomous Robots* 24, no. 2 (2007): 164.

¹¹¹ *Ibid.*, 164.

¹¹² *Ibid.*, 164.

¹¹³ Bartneck, Christoph, Dana Kulić, Elizabeth Croft, and Susana Zoghbi. “Measurement Instruments for the Anthropomorphism, Animacy, Likeability, Perceived Intelligence, and Perceived Safety of Robots.” *International Journal of Social Robotics* 1, no. 1 (2008): 74. & Epley, Nicholas, Adam Waytz, and John T. Cacioppo, “On Seeing Human: A Three-Factor Theory of Anthropomorphism”, *Psychological Review* 114, no. 4 (2007): 865.

menselijker ervaren wordt wanneer een meer kennis over de menselijke eigenschappen, dan over de mechaniek, van de robot aanwezig is.¹¹⁴ Dit betekent dat het voor mensen die niet de technische achtergrond van de robot kennen, het makkelijker is de menselijke eigenschappen van de robot te zien en toe te kennen. Kortom, minder technische informatie heeft in dit geval tot gevolg dat er eerder menselijke karaktereigenschappen toegekend worden. Hieruit zou kunnen worden afgeleid dat non-menselijke entiteiten meer geantropomorfiseerd worden als die er al menselijker uitzien. Als een SR een gezicht heeft, of benen en armen, wordt de robot meer geantropomorfiseerd en daarmee ook eerder betrouwbaar gevonden.

2.1 Het gebruik van de ogen en het lichaam

Bij non-verbale communicatie spelen het gebruik van de ogen en het lichaam een belangrijke rol. Het volgen van de bewegingen van de mens door de ogen van bijvoorbeeld de robot wordt 'gaze behaviour' genoemd.¹¹⁵ Het 'gaze behaviour' van SR's helpt onder andere bij het beoordelen van de SR als sociale agent en om de interesse van de SR in de persoon over te brengen.¹¹⁶ Uit onderzoek van Willemse et al. bleek dat robots die de blik van participanten volgden ('joint attention'), leuker gevonden werden.¹¹⁷ Participanten hadden een kleine subjectieve voorkeur voor de robot die hun blik volgde, die robot werd menselijker ervaren.¹¹⁸ Wanneer de SR in dit geval de blik van de oudere volgt, of volgt wat er in de ruimte gebeurt (denk aan de deurbel of de telefoon die gaat), zouden de ouderen de SR als menselijker ervaren en ook de voorkeur geven aan de SR die dit gedrag vertoont. Er werd in onderzoek van Fiore echter geen verband gevonden tussen 'gaze' en het toekennen van een emotionele staat of sociale aanwezigheid aan de robot.¹¹⁹ Dit zou betekenen dat de SR niet per definitie als menselijker ervaren zou worden, het effect van 'gaze' moet echter niet weggelaten worden maar in combinatie met andere non-verbale communicatie gebruikt worden bij de SR.

Naast 'gaze behaviour' zijn lichaamstaal en lichaamshouding ook van belang. Hiermee

¹¹⁴ Epley, Nicholas, "On Seeing Human", 864-5.

¹¹⁵ Broadbent, Elizabeth. "Interactions With Robots: The Truths We Reveal About Ourselves." *Annual Review of Psychology* 68, no. 1 (March 2017): 636.

¹¹⁶ *Ibid.*, 636.

¹¹⁷ Willemse, Cesco, Serena Marchesi, and Agnieszka Wykowska. "Robot Faces That Follow Gaze Facilitate Attentional Engagement and Increase Their Likeability." *Frontiers in Psychology* 9 (May 2018): 8.

¹¹⁸ *Ibid.*, 9.

¹¹⁹ Fiore, Stephen M. et al., "Toward Understanding Social Cues and Signals in Human–Robot Interaction", 9-10.

kan gecommuniceerd worden wat de robot nog mist in verbale communicatie. In het artikel van Broadbent wordt er beschreven welke lichaamshouding correleert met betrouwbaar gedrag.¹²⁰ Een open lichaamshouding waarin naar voren geleund wordt en waar de handen in de schoot liggen, hangt samen met de toebedeling van betrouwbaar gedrag aan zowel mensen als robots.¹²¹ Aan de hand van de lichaamshouding schrijven mensen bepaalde emoties toe aan de robot. Deze emoties worden niet bewust door de robot getoond, het zijn emoties die worden toegeschreven aan de SR vanwege zijn lichaamshouding.¹²² Als er een open lichaamshouding wordt getoond, zal de SR positiever en betrouwbaar worden gevonden omdat die lichaamshouding gelinkt is aan betrouwbaar gedrag en positieve emoties.

3. Opbouwende betrouwbaarheid

Er moet rekening gehouden worden met het belang van het opbouwen van een positieve relatie tussen mens en robot. Het gedrag van de SR bij de sociale interactie is hierbij voornamelijk van belang. Dit kan verklaard worden aan de hand van een onderzoek van Fiore et al. waarin werd onderzocht hoe mensen sociale 'cues' of signalen van robots interpreteren.¹²³ Er werd een verband gevonden tussen de sociale 'cues' geassocieerd met het assertieve (aanwezig) dan wel passieve (terughoudend) gedrag van de robot, hoe de robot zich opstelt ten opzichte van de mens, en de percepties van de participanten van de sociale aanwezigheid en emotionele staat van de robot.¹²⁴ Bij passiever gedrag van de robot, overeenkomstig met een grotere afstand tussen mens en robot, werd er door de participanten eerder een emotionele mentale staat toegekend aan de robot.¹²⁵ Dit werd verklaard doordat het passieve gedrag van de robot gelinkt werd aan sociale impliciete regels¹²⁶ en beleefd gedrag.¹²⁷ De sociale aanwezigheid van de robot werd eerder toegekend aan de robot bij passief gedrag, dan bij assertief gedrag, waarschijnlijk door het menselijke gedrag dat toegekend werd bij passief

¹²⁰ Broadbent, Elizabeth, "Interactions with robots", 636.

¹²¹ Ibid., 636.

¹²² Ibid., 636.

¹²³ Fiore, Stephen M. et al., "Toward Understanding Social Cues and Signals in Human–Robot Interaction", 2.

¹²⁴ Ibid., 2-11.

¹²⁵ Ibid., 10.

¹²⁶ Uit het artikel van Fiore blijkt dat een voorbeeld van een sociale impliciete regel "het geven van voorrang" is.

¹²⁷ Ibid., 11.

gedrag (namelijk, het houden aan de sociale regels).¹²⁸ Hier wordt het belang van antropomorfisme nogmaals benadrukt, mensen kennen eerder menselijk gedrag toe aan robots die zich in eerste instantie passief opstellen wat overeenkomt met menselijk gedrag. Er werd echter gevonden dat naarmate er meerdere sociale interacties plaatsvonden, het gevonden effect minder werd. Na meer sociale interacties vonden de participanten het niet zo belangrijk of de robot zich passief of assertief opstelt, er was zelfs een kleine voorkeur voor assertief gedrag. Hiermee wordt het belang van het rustig opbouwen van een relatie benadrukt. Er ontstaat een positieve relatie tussen een oudere persoon en SR wanneer de SR zich in eerste instantie passief opstelt, en steeds assertiever wordt naarmate het aantal sociale interacties toeneemt.

4. Aantonen van betrouwbaarheid

Bij het tonen van empathisch gedrag van de robot ontstaat er een positieve relatie tussen de robot en de mens. In onderzoek van Leite et al. werd deze positieve relatie ontdekt.¹²⁹



De invloed van empathie op mens-robot interactie werd onderzocht door verschillende gezichtsuitdrukkingen en verbale uitspraken te gebruiken om empathisch gedrag te tonen.¹³⁰ Met enerzijds een robot die ondersteunende positieve feedback geeft ('reward'), empathisch,

¹²⁸ Ibid., 11.

¹²⁹ Leite, Iolanda, André Pereira, Samuel Mascarenhas, Carlos Martinho, Rui Prada, and Ana Paiva. "The Influence of Empathy in Human–Robot Relations." *International Journal of Human–Computer Studies* 71, no. 3 (2013): 250–60.

¹³⁰ Ibid., 253-54.

en anderzijds een robot die negatieve feedback geeft ('punishment'), niet empathisch.¹³¹ De robots met de 'rewarding' feedback, werden als sympathieker en vriendelijker ervaren.¹³² Figuur 4 geeft de verschillende gezichtsuitdrukkingen weer die getoond werden.¹³³ Wat hierbij opvalt, is dat de gezichtsuitdrukking gelinkt aan 'stronger reward' veel gelijkenissen toont met de kenmerken die gevonden werden bij een betrouwbare gezichtsuitdrukking van mensen (figuur 5).¹³⁴



In onderzoek van Sessa en Meconi kwam naar voren dat betrouwbaarheid een belangrijke rol speelt in het vormen van een empathische reactie.¹³⁵ Er werden meer empathie-gerelateerde neurale responsen gevonden op een betrouwbaar persoon, dan op een onbetrouwbaar persoon.¹³⁶ Het betrouwbaar vinden van de ander zorgt dus eerder voor empathisch gedrag. In een onderzoek van Riek et al. naar de link tussen empathie en antropomorfisme, werd er gevonden dat meer menselijk ogende robots een sterkere empathische reactie veroorzaken.¹³⁷

Er is een relatie tussen menselijkheid, betrouwbaarheid en empathie. Op basis van het bestaan van empathie bij de mens voor de SR, zou er gesteld kunnen worden dat de SR

¹³¹ Ibid., 255.

¹³² Ibid., 258.

¹³³ Figuur 4: Ibid., 254. *De gezichtsuitdrukkingen die gebruikt werden.*

¹³⁴ Figuur 5: Een eigen figuur die het meest betrouwbare gezicht van Todorov et al., en de robot die een 'stronger reward' uitdrukking laat zien naast elkaar laat zien, waarop de gelijkenissen tussen de twee te zien zijn.

¹³⁵ Sessa, Paola, and Federica Meconi, "Perceived Trustworthiness Shapes Neural Empathic Responses toward Others Pain", *Neuropsychologia* 79 (2015): 98.

¹³⁶ Ibid., 104.

¹³⁷ Riek, Laurel D., Tal-Chen Rabinowitch, Bhismadev Chakrabarti, and Peter Robinson. "How Anthropomorphism Affects Empathy toward Robots." *Proceedings of the 4th ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction - HRI 09*, 2009: 246.

betrouwbaar gevonden wordt. De oudere toont namelijk empathisch gedrag naar de SR, wat aangeeft dat de SR betrouwbaar gevonden wordt. Iemand is niet (of minder) empathisch naar een onbetrouwbaar figuur.¹³⁸ Betrouwbaarheid heeft hiernaast ook te maken met de mate van menselijkheid. Hoe menselijker de SR is, hoe empathischer en betrouwbaarder de SR gevonden wordt. Daarnaast hoe meer empathisch gedrag de SR toont, hoe betrouwbaarder de SR gevonden wordt.

Als laatste is het ook interessant de neuropsychologische kant van betrouwbaarheid te bestuderen. In het onderzoek van Ghazali et al., wordt in de discussie kort genoemd dat de fysieke gezichtskenmerken die gevonden worden met betrekking tot betrouwbaarheid, de amygdala activeert bij het zien van die kenmerken bij mensen. De amygdala wordt bestempeld als de structuur die het gezicht als betrouwbaar of niet betrouwbaar beoordeelt.¹³⁹ Er is niet onderzocht of dit effect ook bij robots wordt gevonden, er worden echter wel dezelfde subjectieve beoordelingen gemaakt van betrouwbaarheid bij dezelfde kenmerken.¹⁴⁰ Er zou dus gesuggereerd kunnen worden dat de amygdala ook bij het zien van die kenmerken bij robots geactiveerd wordt. Dit zou interessante gevolgen kunnen hebben voor onderzoek naar SR's, aangezien hierbij kan worden aangetoond dat de amygdala geen onderscheid maakt tussen kenmerken bij de mens of bij de SR en dat de SR daadwerkelijk betrouwbaar gevonden mede door die kenmerken. Er moet echter nog onderzocht worden in hoeverre de amygdala ook bij het zien van de kenmerken bij SR's geactiveerd wordt.

5. Opgepast: Uncanny Valley

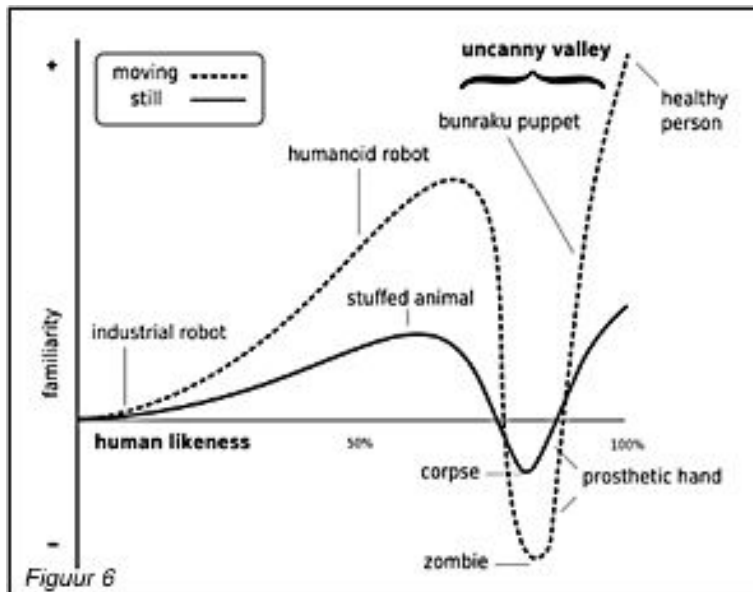
Bij de beoordeling van betrouwbaarheid bij robots, moet er rekening gehouden worden met de relatie tussen het menselijk aangezicht van de robot en het menselijke gedrag van de robot. Eerder werd al uitgelegd dat de betrouwbaarheid van de robot toeneemt naarmate het uiterlijk van de robot minder te onderscheiden valt van de mens. Deze correlatie heeft echter wel een limiet. Dit kan uitgelegd worden aan de hand van de Uncanny Valley. De *Uncanny Valley* is een theorie, gecreëerd door Masahiro Mori, die stelt dat er een non-lineaire relatie is tussen de

¹³⁸ Sessa, Paola et al., 104.

¹³⁹ Ghazali, Aimi S., et al., "Effects of facial characteristics" 12.

¹⁴⁰ Ibid., 12.

menselijkheid van de robot en de sympathie die de robot oproept.¹⁴¹ In het figuur is te zien hoe deze non-lineaire relatie in elkaar zit.¹⁴² Hoe meer de robot op een persoon lijkt ('human likeness'), hoe meer de vertrouwdheid ('familiarity') stijgt. Tot op een bepaald punt, waarop de vertrouwdheid van de robot ineens negatief wordt ('uncanny valley') en een sterke afkeer teweegbrengt.¹⁴³ Naarmate de gelijkens met de mens weer toeneemt, neemt uiteindelijk ook de vertrouwdheid toe. Deze gelijkens met de mens houdt dan zowel het menselijke uiterlijk als de menselijke eigenschappen in.



De daling in vertrouwdheid kan verklaard worden door de *Violation of Expectation hypothesis* die stelt dat het afstotende gevoel wordt opgeroepen doordat er een contrast is tussen het visuele realisme en de imperfecte gedragingen.¹⁴⁴ Er zitten bepaalde gedragsverwachtingen aan het menselijke uiterlijk van de robot en wanneer deze niet uitkomen, krijgen mensen een gevoel van afkeer.¹⁴⁵ Deze theorie kan gebruikt worden om aan te geven dat de SR niet te veel menselijke kenmerken moet hebben als het gedrag van de SR niet overeenkomt. Een SR als 'Buddy' zou een goede optie zijn. 'Buddy' heeft namelijk wel menselijke kenmerken zoals een 'gezicht' maar de specifieke kenmerken zijn te onderscheiden van die van een mens.

¹⁴¹ Wang, Shensheng, Scott O. Lilienfeld, and Philippe Rochat, "The Uncanny Valley: Existence and Explanations", *Review of General Psychology* 19, no. 4 (2015): 393-394.

¹⁴² Figuur 6: *The Uncanny Valley volgens Mori*. Walters, Michael L., 162.

¹⁴³ Wang, Shensheng, "The Uncanny Valley", 393

¹⁴⁴ *Ibid.*, 396

¹⁴⁵ *Ibid.*, 396.

6. Conclusie

In dit disciplinaire hoofdstuk wordt de vraag beantwoord in hoeverre SR's toepasbaar zijn in de ouderenzorg anno 2020. Het belangrijkste element om de SR toe te kunnen passen in de ouderenzorg volgens CNP, is de aanwezigheid van een positieve beleving van de robot. De aanwezigheid van een positieve beleving van de SR wordt onderzocht met behulp van de ervaren betrouwbaarheid van de SR. De belangrijkste elementen bij het creëren van betrouwbaarheid zijn de gezichtskenmerken correlerend met betrouwbaarheid bij de mens, 'gaze behaviour', lichaamshouding en lichaamstaal van de SR. Deze elementen vormen de eerste stap naar een betrouwbare robot. Daarnaast kunnen empathisch gedrag en de amygdala aantonen dat de SR daadwerkelijk betrouwbaar gevonden wordt. Er wordt echter duidelijk gemaakt dat er ook een positieve, parallel lopende, relatie nodig is tussen het menselijke gedrag van de robot en het menselijke uiterlijk van de robot om die betrouwbaarheid te behouden. En dat er een opbouwende relatie nodig is tussen SR en mens om een positieve beleving te bewerkstelligen. Concluderend kan gezegd worden dat een SR toepasbaar is in de zorg anno 2020, mits de SR betrouwbaar gevonden wordt. Een betrouwbare robot ziet er betrouwbaar uit en toont overeenkomstig betrouwbaar gedrag, waarbij er een parallel lopende relatie is tussen menselijk gedrag en menselijk uiterlijk van de SR.

7. Discussie

De elementen in dit disciplinaire onderzoek die betrouwbaarheid veroorzaken of aantonen, geven een zo volledig mogelijk beeld van de belangrijkste elementen. Bepaalde elementen bij de SR zijn in dit hoofdstuk niet genoemd, zoals gender, aangezien er niet een eenduidig antwoord te geven is over het gewenste gender van de SR. Dit zegt echter niet dat er geen rekening gehouden zou moeten worden met gender bij de SR. Er is voor gekozen om gender hier weg te laten omdat onderzoeken tegenstrijdige antwoorden geven op het gebruik van gender bij SR's en het effect van gender op betrouwbaarheid van de SR. Hierdoor kan er nog niet gezegd worden of gender een factor is in het bewerkstelligen van betrouwbaarheid, en hoort het niet thuis in een onderzoek naar de kenmerken van een betrouwbare SR. Er is nog

meer onderzoek nodig om te kunnen concluderen of gender een bepalende factor is bij de betrouwbaarheid van SR's.

Er is voornamelijk focus gelegd op de cognitieve psychologie, en in veel mindere mate op de neurobiologische psychologie. Het neurobiologische deel van CNP komt naar voren door het richten van de aandacht op het aantonen van betrouwbaarheid bij de SR. Er ligt echter meer nadruk op het cognitieve deel van CNP. Het disciplinaire hoofdstuk kan niet zeggen dat het concluderend over het hele veld van CNP is, gezien de mindere focus op het neurobiologische veld. Het is dan ook interessant hier nog verder onderzoek naar te verrichten, met name naar de gelijkenissen in processen in het brein bij het beoordelen van de betrouwbaarheid van de SR.

Betrouwbaarheid is een belangrijk onderdeel voor CNP bij het toepassen van een SR in de ouderenzorg, een onderdeel dat veelal het meeste terugkomt in de literatuur. Gezien het feit dat deze menselijke eigenschap ook veel overlap heeft met andere menselijke eigenschappen (zoals empathie) is ervoor gekozen betrouwbaarheid centraal te stellen. Zonder betrouwbaarheid is de SR niet toepasbaar in de ouderenzorg, aangezien er hierdoor geen positieve ervaring bestaat met de SR.

De andere disciplinaire stukken, over de ethiek en de functionaliteit van de robot, zullen nodig zijn om een compleet beeld te geven van de toepasbaarheid. Voornamelijk de technische ontwikkeling van de SR zal gevolgen hebben voor de conclusies die in dit hoofdstuk getrokken worden. Aan de hand van de functionaliteit van de SR, kan er een duidelijke conclusie getrokken worden in hoeverre de betrouwbare elementen aanwezig moeten en kunnen zijn.

Bibliografie

- Bartneck, Christoph, Dana Kulić, Elizabeth Croft, and Susana Zoghbi. "Measurement Instruments for the Anthropomorphism, Animacy, Likeability, Perceived Intelligence, and Perceived Safety of Robots." *International Journal of Social Robotics* 1, no. 1 (2008): 71–81. <https://doi.org/10.1007/s12369-008-0001-3>.
- Broadbent, Elizabeth. "Interactions With Robots: The Truths We Reveal About Ourselves." *Annual Review of Psychology* 68, no. 1 (March 2017): 627-52. [10.1146/annurev-psych-010416-043958](https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-043958).
- "Buddy Robot Voor Thuis." Robotzorg. Accessed April 8, 2020. <https://www.robotzorg.nl/product/buddy-robot-voor-thuis/>.
- Coeckelbergh, Mark. "Can We Trust Robots?" *Ethics and Information Technology* 14, no. 1 (March 2011): 53–60. <https://doi.org/10.1007/s10676-011-9279-1>.
- Epley, Nicholas, Adam Waytz, and John T. Cacioppo. "On Seeing Human: A Three Factor Theory of Anthropomorphism." *Psychological Review* 114, no. 4 (2007): 864–86. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.114.4.864>.
- Fiore, Stephen M., Travis J. Wiltshire, Emilio J. C. Lobato, Florian G. Jentsch, Wesley H. Huang, and Benjamin Axelrod. "Toward Understanding Social Cues and Signals in Human–Robot Interaction: Effects of Robot Gaze and Proxemic Behavior." *Frontiers in Psychology* 4 (2013): 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00859>.
- Foto Van Robot 'Buddy'. n.d. <https://ideaing.com/product/buddy-family-companion-robot>.
- Ghazali, Aimi S., Jaap Ham, Emilia I. Barakova, and Panos Markopoulos. "Effects of Robot Facial Characteristics and Gender in Persuasive Human-Robot Interaction." *Frontiers in Robotics and AI* 5 (2018): 1-16. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00073>.
- de Jong, Wendy. "Robots Houden Bewoners Woonzorgcentrum Vlissingen Gezelschap: Buddy Is Een Deugniet, Maar Ik Ben Zo Blij Met Hem." [pzc.nl](https://www.pzc.nl/walcheren/robots-houden-bewoners-woonzorgcentrum-vlissingen-gezelschap-buddy-is-een-deugniet-maar-ik-ben-zo-blij-met-hem~a31d3da1/), November 5, 2019.
- Langer, Allison, Ronit Feingold-Polak, Oliver Mueller, Philipp Kellmeyer, and Shelly Levy-

- Tzedek. "Trust in Socially Assistive Robots: Considerations for Use in Rehabilitation." *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 104 (2019): 231–39.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.07.014>.
- Leite, Iolanda, André Pereira, Samuel Mascarenhas, Carlos Martinho, Rui Prada, and Ana Paiva. "The Influence of Empathy in Human–Robot Relations." *International Journal of Human-Computer Studies* 71, no. 3 (2013): 250–60.
<https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.09.005>.
- Piçarra, N., J.-C. Giger, G. Pochwatko, and G. Gonçalves. "Making Sense of Social Robots: A Structural Analysis of the Laypersons Social Representation of Robots." *European Review of Applied Psychology* 66, no. 6 (2016): 277–89.
<https://doi.org/10.1016/j.erap.2016.07.001>.
- Riek, Laurel D., Tal-Chen Rabinowitch, Bhismadev Chakrabarti, and Peter Robinson. "How Anthropomorphism Affects Empathy toward Robots." *Proceedings of the 4th ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction - HRI 09*, 2009: 245–46.
<https://doi.org/10.1145/1514095.1514158>.
- Sessa, Paola, and Federica Meconi. "Perceived Trustworthiness Shapes Neural Empathic Responses toward Others Pain." *Neuropsychologia* 79 (2015): 97–105.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.10.028>.
- "Sociale Robots in De Zorg in De Zorg." Robotzorg. Accessed April 8, 2020.
<https://www.robotzorg.nl/robots-in-de-zorg/sociale-robots/>.
- Todorov, Alexander, Chris P. Said, Andrew D. Engell, and Nikolaas N. Oosterhof. "Understanding Evaluation of Faces on Social Dimensions." *Trends in Cognitive Sciences* 12, no. 12 (2008): 455–60. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.10.001>.
- Wang, Shensheng, Scott O. Lilienfeld, and Philippe Rochat. "The Uncanny Valley: Existence and Explanations." *Review of General Psychology* 19, no. 4 (2015): 393–407.
<https://doi.org/10.1037/gpr0000056>.
- Walters, Michael L., Dag S. Syrdal, Kerstin Dautenhahn, René Te Boekhorst, and Kheng Lee Koay. "Avoiding the Uncanny Valley: Robot Appearance, Personality and Consistency of Behavior in an Attention-Seeking Home Scenario for a Robot Companion."

Do iCare? De Wilde, Verhoeven, De Vos, 2020.

Autonomous Robots 24, no. 2 (2007): 159–78.

<https://doi.org/10.1007/s10514-007-9058-3>.

Willemse, Cesco, Serena Marchesi, and Agnieszka Wykowska. “Robot Faces That Follow Gaze Facilitate Attentional Engagement and Increase Their Likeability.” *Frontiers in Psychology* 9 (May 2018): 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00070>.

“Zorgrobot Steeds Vaker Ingezet in De Ouderenzorg.” *ICT&health*, January 13, 2020.

<https://www.icthealth.nl/nieuws/zorgrobot-steeds-vaker-ingezet-in-de-ouderenzorg/>.

“A woman with short-term memory loss broke into a big smile, the company reported, when the robot asked her, “Would you like a bowl of ice cream?” The woman answered “yes,” and presumably the robot did the rest.”¹⁴⁶

¹⁴⁶ Peter Singer, *Ethics in the Real World: 82 Brief Essays on Things That Matter*, Princeton & Oxford: Princeton University Press, 2017, 291.

1.3: Sociale mens-robot interactie & een identiteitsprobleem voor ouderen

Filosofie, Politiek & Maatschappij - Febe de Vos

Inleiding

Er zijn vele ethische vraagstukken verbonden aan de mogelijke inzet van sociale robots (SR's) in de ouderenzorg. Deze variëren van privacyvraagstukken, tot vraagstukken over het risico van verlies aan menselijk contact of deceptie en infantilisering van ouderen.¹⁴⁷ De discipline Filosofie, Politiek en Maatschappij (FPM) zal dan ook de centrale vraagstelling van dit interdisciplinaire onderzoek vanuit een ethisch perspectief benaderen. In dit disciplinaire hoofdstuk wordt, anders dan bij de voorgaande twee disciplinaire hoofdstukken, onderzocht of het toepassen van SR's in de ouderenzorg verantwoord kan worden en vooral ook of het wenselijk is. Moeten we het wel willen dat SR's deel gaan uitmaken van ons ouderenzorgsysteem? Dit hoofdstuk vormt hiermee het normatief evaluerende deel van deze interdisciplinaire scriptie. De focus zal liggen op humanoïde sociale robots (HSR's) in de ouderenzorg, die sociale taken van mensen kunnen overnemen dan wel beter kunnen uitvoeren.

De centrale vraag van dit hoofdstuk is gelijk aan de centrale vraag van het interdisciplinaire onderzoek als geheel: in hoeverre zijn SR's toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020? Er zal voor de beantwoording van deze vraag worden gekeken naar een specifieke groep SR's, namelijk HSR's. Het centrale standpunt dat ten aanzien van de centrale vraag wordt ingenomen is: HSR's zijn niet toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020 als ze een vervanging zijn van sociale mens-mens interactie. Het standpunt zal als volgt worden beargumenteerd. In sectie 1 bespreek ik een argument tegen de inzet van HSR's in de ouderenzorg, waarin wordt gesteld dat de vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie kan leiden tot welzijnsverlies bij de ouderen in kwestie vanwege het risico op vermindering van

¹⁴⁷ Amanda Sharkey & Noel Sharkey, "Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly," *Ethics and Information Technology* 14, nr. 1 (2012), 1.

menselijk contact.¹⁴⁸ Er wordt aangetoond dat dit argument niet standhoudt, wanneer het geconfronteerd wordt met wat ik zal noemen ‘het argument van de futuristische designer (FD)’¹⁴⁹. In sectie 2 behandel ik een ander argument waar critici van de inzet van HSR’s zich op beroepen, namelijk dat de genoemde vervanging kan zorgen voor misleidende sociale interactie met ouderen, wat problematisch is voor de ouderen die hiermee te maken krijgen.¹⁵⁰ Ook dit argument is niet voldoende overtuigend, omdat deze misleiding helemaal niet problematisch hoeft te zijn volgens de FD. Om verheldering aan te brengen in de discussie, zal ik in sectie 3 een argument toevoegen aan het ethische debat anno 2020. Er wordt nog te weinig gesproken over de gevolgen van de vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie voor de individuele identiteit van ouderen, terwijl hier op dit moment de essentie van het probleem lijkt te zitten. Daarom zal ik beargumenteren dat de vervanging kan zorgen voor ondermijning van de individuele identiteit van ouderen. Dit wordt uitgelegd aan de hand van een interpretatie van de *recognition theory* van Joel Anderson en Axel Honneth.¹⁵¹ Het identiteitsprobleem blijkt doorslaggevend te zijn in de praktijk en zorgt voor een bevestiging van de centrale these van dit hoofdstuk. In sectie 4 en 5 volgen opeenvolgend de conclusie en de discussie van dit hoofdstuk.

Het begrip ‘SR’ zal binnen de discipline FPM worden opgevat als een robot die bepaalde sociale menselijke taken van mensen kan overnemen. De disciplinaire focus ligt op HSR’s. Voor het begrip van humanoïde robots houd ik de definitie van Sven Nyholm aan:

On the other extreme end of this spectrum, there are humanoid robots: robots specifically made to look and act like human beings. Sophia is one such robot. But the above-mentioned robotic replica of Hiroshi Ishiguro is an even better example

¹⁴⁸ Robert Sparrow & Linda Sparrow, “In the Hands of Machines? The Future of Aged Care,” *Minds and Machines* 16, nr. 2 (2006), 141.

¹⁴⁹ Het argument van de futuristische designer: de futuristische designer zal er alles aan doen om aan te tonen dat vooruitgang in technologische ontwikkeling goed is. De voordelen van futuristische vooruitgang wegen zwaarder dan de nadelige gevolgen ervan. De futuristische designer is toekomstgericht. Dit argument zal in het vervolg worden afgekort met FD.

¹⁵⁰ Sharkey & Sharkey, *Granny and the robots*, 25.

¹⁵¹ Joel Anderson & Axel Honneth, “Autonomy, Vulnerability, Recognition, and Justice,” *In Autonomy and the Challenges to Liberalism: New Essays*, ed. John Christman & Joel Anderson, 127-149, Cambridge: Cambridge University Press, 2005, 130.

of a humanoid robot.²⁰ That robot is created to look indistinguishable from Ishiguro.¹⁵²

Als we deze definitie volgen onderscheiden HSR's zich dus van andere SR's in het feit dat ze gemaakt zijn om eruit te zien en te handelen als mensen. Als laatste zal de term 'toepasbaar' zoals eerder al gezegd vanuit ethisch perspectief benaderd worden. Als HSR's toepasbaar zijn in de ouderenzorg, betekent dat voor deze discipline dat deze robots op een ethisch verantwoordelijke wijze ingezet kunnen worden in de ouderenzorg en dat we dat ook kunnen willen.

1. Welzijnsverlies onder ouderen

Critici beroepen zich op verschillende redenen als het gaat om de problematiek rondom de inzet van HSR's in de ouderenzorg. Zo kan er bij vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie in de ouderenzorg, welzijnsverlies bij deze ouderen optreden vanwege een vermindering van menselijk contact.¹⁵³ Het gaat hier om vervanging van menselijke interactie met bijvoorbeeld menselijke verzorgers of familieleden van de ouderen. Als een HSR deze sociale interactie van mensen overneemt, is dit problematisch voor de ouderen die met deze robot te maken krijgen. Zo stellen Sharkey en Sharkey het volgende:

Concern about the level of social contact experienced by the elderly follows from concern about their welfare. It might seem obvious that the elderly need contact with fellow human beings, and that their welfare would suffer in its absence. However many elderly people still live quite isolated lives, and it seems worth considering some of the evidence that social interaction, or its absence, affects both the physical and psychological well-being of the elderly.¹⁵⁴

Het is dus belangrijk voor ouderen om sociale interactie te hebben met mensen.¹⁵⁵ De inzet van HSR's kan dus een negatieve invloed op het welzijn van ouderen uitoefenen, als het gaat om

¹⁵² Sven Nyholm, (Wordt verwacht in april 2020) *Humans and Robots: Ethics, Agency, and Anthropomorphism*, manuscript, 16-17.

¹⁵³ Sparrow & Sparrow, *In the Hands of Machines?*, 141.

¹⁵⁴ Sharkey & Sharkey, *Granny and the robots*, 8.

¹⁵⁵ *Ibid.*, 8.

een vervanging van de sociale interactie die een oudere heeft met andere mensen, door interactie met de HSR. Dit kan een reden zijn om HSR's nog niet toe te passen in de ouderenzorg anno 2020. Maar ook wanneer maar een deel van deze sociale mens-mens interactie vervalt als gevolg van de inzet van de HSR, moeten er al ethische kanttekeningen bij deze toepassing geplaatst worden. We zullen zien dat dit argument in zijn huidige vorm geen standhoudt.

Het argument van welzijnsverlies en vermindering van menselijk contact verliest aan kracht wanneer we de aanhangers ervan zouden confronteren met de argumenten van een FD. Een FD zou hier drie centrale punten kunnen aandragen om aan te tonen dat de argumenten van de critici geen standhouden. Zo zou een FD stellen dat je beter kwalitatief goede sociale mens-robot interactie zou kunnen hebben dan kwalitatief mindere (onder andere vanwege de schaarste en het verdelen van aandacht onder veel verschillende ouderen) mens-mens interactie. Borenstein en Pearson zeggen hierover het volgende: "In fact, individuals suffering from debilitating illness such as dementia are sometimes mistreated by family members (Cooper et al. 2009)."¹⁵⁶ En later vervolgen ze: "Caregivers might experience some relief if an automated assistant is there to help, especially if it can be trusted to be more reliable and consistent than another human."¹⁵⁷ Op die manier kunnen HSR's juist van toegevoegde waarde zijn. Er zijn dus gevallen bekend waarbij ouderen mishandeld worden door familieleden.¹⁵⁸ In die gevallen zou vervanging van 'sociaal' contact met de familieleden door sociale interactie met een HSR een kwalitatieve verbetering zijn. Maar er zijn ook minder extreme gevallen, die alsnog bepaalde problemen opleveren. Ook in deze gevallen kan de vervanging voordelen opleveren voor de oudere in kwestie.

Daarnaast zou een FD kunnen stellen dat sociale mens-robot interactie beter is dan geen of weinig sociale interactie. Het is beter dan niets en kan een mogelijke oplossing bieden voor de toekomstige schaarste aan zorg voor ouderen.¹⁵⁹ Om aan deze vraag te kunnen voldoen, kan

¹⁵⁶ Jason Borenstein & Yvette Pearson, "Robot Caregivers: Ethical Issues across the Human Lifespan," *In Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*, ed. Patrick Lin, Keith Abney & George A. Bekey, 251-267, Massachusetts: MIT Press paperback edition, 2014, 257.

¹⁵⁷ *Ibid.*, 258.

¹⁵⁸ *Ibid.*, 257.

¹⁵⁹ Sparrow & Sparrow, *In the Hands of Machines?*, 143.

gebruik worden gemaakt van HSR's.

Een ander voordeel zou volgens de FD kunnen zijn dat een HSR er *altijd* is en dat een mens beperkter aanwezig is of wordt afgewisseld in diensten. Zeker in aanvulling op het vorige punt kunnen HSR's het verschil maken. Als er echt ouderen zonder enige sociale interactie komen te zitten, zou het een groot verschil kunnen maken als deze ouderen nog wel interactie kunnen hebben met een HSR. HSR's onderscheiden zich ook nog eens van SR's volgens Sorrel & Draper: "It first introduces the notion of 'presence' and draws a distinction between humanoid multi-function robots and non-humanoid robots to suggest that the former provide a more sophisticated presence than the latter."¹⁶⁰ HSR's kunnen dus precies die functie van aanwezigheid vervullen, waar in de toekomst mogelijk gebrek aan zal zijn in de ouderenzorg.

De critici tegen de inzet van HSR's ontkomen er niet aan om waarde toe te kennen aan de voordelen van inzet van HSR's die de FD aandraagt ten aanzien van het argument van welzijnsverlies en vermindering van menselijk contact. Het argument van de critici zal in zijn huidige vorm geen stand kunnen houden.

2. Misleiding van ouderen

Een ander argument van critici tegen de inzet van HSR's in de ouderenzorg, gaat over misleiding van ouderen. Ook dit argument kan in zijn huidige vorm geen standhouden. Het hoofdargument is dat vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie kan zorgen voor een misleidende sociale interactie, wat als ethisch onrechtvaardig bestempeld kan worden. Ook hier ligt de focus op HSR's. Zo kan een dementerend persoon verward raken over of hij een HSR of een verzorgster voor zich heeft die tegen hem praat. Maar ook bij andere ouderen kan dit gebeuren naarmate de gelijkenis van de robot met echte mensen toeneemt. Over misleiding door het gebruik van robotdieren zegt Sparrow het volgende:

What is clearly unethical here is the intention of deceiving people, or encouraging them in their self deception. If robot pet are designed and manufactured with the

¹⁶⁰ Tom Sorrel & Heather Draper, "Robot Carers, Ethics, and Older People," *Ethics and Information Technology* 16, nr. 3 (2014), 183.

intention that they should serve as companions for people, and so that those who interact with them are likely to develop an emotional attachment to them, on the basis of false beliefs about them, this is unethical.¹⁶¹

De productie van robotdieren die misleidend zijn, is onethisch volgens Sparrow.¹⁶² Om dezelfde reden kan gesteld worden dat de productie van HSR's onethisch is. Wanneer een oudere gestimuleerd wordt om echt vanuit zichzelf te gaan geloven dat de HSR een echt mens is, is er sprake van misleiding van deze oudere.

Dit probleem van misleiding wordt nog eens versterkt als het gaat om misleidende empathie. Matthias Scheutz stelt het volgende:

None of the social robots available for purchase today (or in the foreseeable future, for that matter) care about humans, simply because they cannot care. That is, these robots do not have the architectural and computational mechanisms that would allow them to care, largely because we do not even know what it takes, computationally, for a system to care about anything (cf. Haugeland 2002).¹⁶³

Robots kunnen niet om mensen geven.¹⁶⁴ En dat is precies wat juist zo van belang is in de ouderenzorg. Het ontbreekt robots aan de nodige empathie. Wanneer de industrie toch zorgt voor een toenemende mate van toepassing van HSR's, wordt het risico op misleiding van empathie richting ouderen groter. Zeker als het er bijna op lijkt alsof de ontwikkelaars de personificatie van SR's proberen te behouden.¹⁶⁵ Scheutz stelt: "The repeated labeling of control states in robotic architectures and of behaviors exhibited by robots with terms familiar from human and animal psychology helps to create, maintain, and sustain the false belief that "somebody is at home" in current robots."¹⁶⁶ Door het gebruik van deze termen, kan het gaan

¹⁶¹ Robert Sparrow, "The March of the robot dogs," *Ethics and Information Technology* 4, nr. 4 (2002), 23.

¹⁶² *Ibid.*, 23.

¹⁶³ Matthias Scheutz, "The Inherent Dangers of Unidirectional Emotional Bonds between Humans and Social Robots," *In Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*, ed. Patrick Lin, Keith Abney & George A. Bekey, 205-223, Massachusetts: MIT Press paperback edition, 2014, 215.

¹⁶⁴ *Ibid.*, 215.

¹⁶⁵ *Ibid.*, 215.

¹⁶⁶ *Ibid.*, 215.

lijken alsof robots echt 'ervaringen' kunnen hebben terwijl dat niet het geval is.¹⁶⁷ Zo kan het voor een oudere gaan lijken of de HSR echt empathie voor hem of haar voelt, terwijl dat niet mogelijk is.

Daarnaast is de misleiding van ouderen die kan plaatsvinden bij inzet van de HSR om twee redenen problematisch voor de sociale interactie tussen de oudere en de HSR. Voor de richting van robot naar mens is dit problematisch omdat een robot (zoals we nu inzien) geen empathie kan hebben voor ouderen. Omgekeerd, voor de richting van mens naar robot is dit problematisch omdat de emotionele band unidirectioneel is:

And while social robots can have benefits for humans (e.g., health benefits as demonstrated with Paro [Shibata 2005]), it is also possible that they could inflict harm—emotional harm, that is. And exactly herein lies the hitherto underestimated danger: the potential for human's emotional dependence on social robots.¹⁶⁸

Deze afhankelijkheid op basis van misleidende interactie, kan als ethisch onrechtvaardig gezien worden.

Het hoofdargument van misleiding van ouderen kan geen standhouden, omdat het onvoldoende weerstand kan bieden tegen de kritiek van een FD. Als we meegaan in de argumentatie van de FD tot dusver, dan hoeft deze misleiding niet per se problematisch te zijn. Want is het wel zo erg dat bijvoorbeeld dementerende ouderen misleid worden als ze daar zelf geen last van hebben en de kinderen van de ouderen er ook mee instemmen? Waarom zou misleiding een probleem moeten zijn als de kwaliteit van leven van de oudere in kwestie daardoor wel beter wordt? We kunnen daarom het argument van ethisch onrechtvaardige misleidende sociale interactie niet volledig aannemen als argument tegen de toepassing van HSR's in de ouderenzorg anno 2020. Het argument van misleiding is niet voldoende overtuigend en dus zal het centrale probleem van de inzet van HSR's in de volgende sectie vanuit een andere invalshoek worden bekeken, om te zorgen voor opheldering rondom de bestaande

¹⁶⁷ Ibid., 215.

¹⁶⁸ Ibid., 205.

dilemma's. Het argument dat zal worden aangedragen zal nu meer gefocust zijn op de praktische implicaties van de toepassing van HSR's in de ouderenzorg anno 2020.

3. HSR's en de individuele identiteit van ouderen

Uit de voorgaande secties komt naar voren dat critici zich beroepen op de problemen van welzijnsverlies, vermindering van menselijk contact en misleidende sociale interactie. Er is aangetoond dat deze argumenten niet werken, omdat ze niet kunnen ontkomen aan de kritiek van de FD. De inzet van HSR's in de ouderenzorg levert namelijk veel voordelen op en de kritieken erop houden geen stand. Het lijkt in het debat nog te ontbreken aan een factor die de doorslag kan geven in de praktijk. In deze sectie claim ik dat het eigenlijke probleem met HSR's er een van identiteit is. Om dit diepere probleem te illustreren, maak ik gebruik van de *recognition theory* van Joel Anderson en Axel Honneth:

One particularly promising approach, in our view, situates agents' social vulnerability in the ways in which being able to lead one's own life is dependent on one's being supported by relations of recognition.⁸ In a nutshell, the central idea is that the agentic competencies that comprise autonomy require that one be able to sustain certain attitudes toward oneself (in particular, self-trust, self-respect, and self-esteem) and that these affectively laden self-conceptions – or, to use the Hegelian language, “practical relations-to-self” – are dependent, in turn, on the sustaining attitudes of others.¹⁶⁹

Om als individu een autonoom leven te kunnen leiden, is er een bepaalde mate van (h)erkenning binnen een breder sociaal raamwerk nodig.¹⁷⁰ Passen we deze theorie toe op identiteit, dan zouden we kunnen zeggen dat die erkenning door sociale relaties noodzakelijk is voor het hebben van een individuele identiteit. Het hebben van een persoonlijke identiteit vereist een bepaalde houding naar jezelf, die ondersteund wordt door houdingen van anderen die jou in je identiteit erkennen.¹⁷¹ Individuen zijn afhankelijk van “[...] relationships of respect,

¹⁶⁹ Anderson & Honneth, *Autonomy, Vulnerability, Recognition, and Justice*, 130-131.

¹⁷⁰ *Ibid.*, 130-131.

¹⁷¹ *Ibid.*, 130-131.

care, and esteem.”¹⁷² Zeker in de ouderenzorg lijkt dit van belang te zijn, omdat individuele identiteit hier een grote rol speelt. Zo is identiteit alleen al een essentieel concept binnen het thema van dementie. Het is problematisch als de bevestiging die sociale relaties kunnen bieden wegvalt:

We cannot travel this path alone, and we are vulnerable at each step of the way to autonomy-undermining injustices – not only to interference or material deprivation, but also to the disruptions in the social nexus that are necessary for autonomy.¹⁷³

Onderbreking van sociale interactie kan de autonomie van individuen dus in de weg staan.¹⁷⁴ In mijn interpretatie van deze theorie, kan onderbreking van sociale interactie ook de individuele identiteit van personen, in dit geval ouderen, ondermijnen.¹⁷⁵ Zo’n onderbreking van sociale interactie van ouderen kan bijvoorbeeld ontstaan wanneer de sociale mens-mens interactie van een oudere wordt vervangen door sociale mens-robot interactie met een HSR. Dit is problematisch omdat een HSR niet kan voldoen aan de vereisten van sociale interactie om bevorderend (of in ieder geval niet ondermijnend) te zijn voor de individuele identiteit van ouderen. Het is namelijk precies die erkenning, de achting, het respect én die bepaalde sociale en empathische zorg wat een HSR niet kan bieden.

De argumenten in de voorgaande secties hielden geen stand tegen de kritiek van de FD. Maar wanneer het identiteitsprobleem wordt toegevoegd aan het debat, versterkt dit de genoemde posities van critici die tegen de inzet van HSR’s in de ouderenzorg zijn. Om dit te verduidelijken, blikken we terug op de argumenten uit de voorgaande secties. Zo lijkt de afname van menselijke interactie en het daarbij behorende welzijnsverlies van ouderen (sectie 1) ook samen te hangen met de individuele identiteit van de ouderen. Bij vervanging van menselijke sociale interactie met familie door sociale interactie met een HSR, kan een oudere het risico lopen op langzame afbrokkeling van zijn of haar identiteit. Het zien van bekende

¹⁷² *Ibid.*, 127.

¹⁷³ *Ibid.*, 130.

¹⁷⁴ *Ibid.*, 130.

¹⁷⁵ *Ibid.*, 130.

gezichten neemt af (of althans, uit sectie 1 blijkt dat de genoemde vervanging dit risico met zich meedraagt), het 'gezien' en 'erkend' worden kan afnemen en het geheugen van een persoon kan hierdoor verslechteren. En dat terwijl individuele identiteit voor een groot deel gevormd lijkt te worden door herinneringen. Vooral bij dementerenden is dit een essentieel onderwerp. Deze herkenning en erkenning die noodzakelijk zijn voor de individuele identiteit en daarmee het welzijn van ouderen, kunnen door een HSR niet geboden worden: "Paying attention to the *objective* elements of welfare rather than to people's happiness reveals the central importance of respect and recognition, which robots cannot provide, to the practice of aged care."¹⁷⁶ En omdat HSR's geen erkenning aan een oudere kunnen bieden, zijn ze niet geschikt als vervanging van de sociale mens-mens interactie van ouderen. Welzijn, (h)erkenning en individuele identiteit zijn met elkaar verweven binnen de problematiek rondom vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale interactie van een oudere met een HSR. Let wel, dit betekent niet dat HSR's niet als extra toevoeging in de ouderenzorg ingezet kunnen worden.

Ook de misleidende sociale interactie van ouderen met HSR's wordt problematischer met de implementatie van het identiteitsprobleem (sectie 2). Omdat de emotionele band tussen mens en robot unidirectioneel is, wordt de oudere in kwestie nooit 'oprecht' erkend in zijn of haar identiteit door HSR's. Ook zal een HSR geen empathie kunnen voelen voor een oudere, waaruit het risico volgt dat de oudere in kwestie ondermijnd wordt in zijn of haar identiteit wegens een gebrek aan erkenning en respect door de afwezigheid van empathisch vermogen bij de robot. Deze factoren zijn echter wel noodzakelijk voor identiteit en het behoud van een individuele identiteit. Oprechte erkenning is iets wat mensen wel kunnen bieden. De toepassing van het identiteitsprobleem op het probleem van misleidende sociale interactie maakt de positie sterker.

We zien dus dat, met de toevoeging van het identiteitsprobleem aan het debat rondom HSR's, de critici tegen inzet van HSR's in sectie 1 en 2 beter weerstand kunnen bieden tegen de argumenten van een FD. Maar deze versterking gaat niet maar een kant op, er is sprake van een wisselwerking. Omgekeerd wordt het identiteitsprobleem namelijk ook weer sterker naarmate de hoeveelheid menselijk contact en het welzijn van ouderen afneemt, of naarmate de kans op

¹⁷⁶ Robert Sparrow, "Robots in Aged Care: A Dystopian Future?" *AI & SOCIETY* 31, nr. 4 (2016), 445.

misleiding toeneemt wanneer het onderscheid tussen mens en HSR steeds meer vervaagt. De dimensie rondom het begrip 'identiteit' kan in de praktijk de doorslaggevende factor gaan zijn. In de praktijk zal bij elk individueel geval gekeken moeten worden naar wat de gevolgen zijn voor de individuele identiteit van de oudere in kwestie. Op deze manier worden de waarden die onderscheidend zijn voor de zorg intact gehouden. Een voorstel met potentie voor een identiteits- en waardenvriendelijke inzet van robots in de zorg is het zogeheten 'Care Centered Value-Sensitive Design':

Using care values as the foundational values to be integrated into a technology and using the elements in care, from the care ethics perspective, as the normative criteria, the resulting approach may be referred to as care centred value-sensitive design.¹⁷⁷

De waarden uit de zorg kunnen bij gebruik van deze benadering in acht worden genomen bij het ontwerpen van HSR's. Het identiteitsprobleem rondom de mogelijke inzet van HSR's, kan met deze benadering waarin zorg centraal staat, tegemoet worden getreden. Het is belangrijk om te onderzoeken of dit perspectief uitkomsten biedt voor de behandeling van het identiteitsprobleem in de ethische discussies rondom HSR's. HSR's kunnen anno 2020 namelijk niet toegepast worden in de ouderenzorg als het gaat om een vervanging van sociale mens-mens interactie, omdat er hierdoor kans is op ondermijning van de individuele identiteit van ouderen.

4. Conclusie

In dit hoofdstuk staat de volgende vraag centraal: in hoeverre zijn SR's toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020? Hierbij ligt de focus op een deelgroep van SR's, namelijk HSR's. Uit sectie 1 komt naar voren dat het argument van welzijnsverlies en vermindering van menselijk contact niet standhoudt, wanneer er wordt gekeken naar wat een FD hierop zou antwoorden. Uit sectie 2 blijkt dat er ook aan het argument van misleiding van ouderen haken en ogen

¹⁷⁷ Aimee van Wynsberghe, "Designing Robots for Care: Care Centered Value-Sensitive Design," *Science and Engineering Ethics* 19, nr. 2 (2013), 407.

zitten, wanneer deze positie geconfronteerd wordt met de positie van de FD. Daarom wordt in sectie 3 een argument aan de discussie toegevoegd, om voor opheldering te zorgen anno 2020. De individuele identiteit kan ondermijnd worden bij vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie. Deze vervanging is dan ook niet te rechtvaardigen. Naar aanleiding van de verschillende deelconclusies kan het centrale standpunt van dit hoofdstuk worden aangenomen: HSR's zijn niet toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020 als ze een vervanging zijn van sociale mens-mens interactie.

5. Discussie

In dit hoofdstuk heb ik gepoogd de verschillende ethische inzichten rondom de inzet van SR's in de ouderenzorg anno 2020, in kaart te brengen. Hierbij lag de focus op een deelgroep binnen de SR's, namelijk de humanoïde SR's (HSR's). Ik heb hiervoor gekozen, omdat de inzet en toepassing van SR's (zoals een pratend kastje, service robots of robotdieren), minder ethische bezwaren lijkt op te leveren dan de inzet van HSR's. Ook heb ik ervoor gekozen niet te kijken naar overige ethische vraagstukken rondom robots, zoals: mogen robots uiteindelijk dezelfde burgerschapsrechten krijgen als mensen, zodra ze in toenemende mate op mensen gaan lijken? Dit is een zeer groot onderwerp van discussie binnen de robotethiek. Toch achtte ik dit onderwerp minder noodzakelijk om te bespreken binnen een interdisciplinair onderzoek over zorgrobots, omdat er binnen de zorg vooral bepaalde menselijke waarden zoals empathie, medeleven en waardigheid centraal staan. De zorg is een onderscheidende sector vanwege de nadruk op deze verschillende menselijke belangen en waarden. Het is belangrijk om dan ook alleen de voor de ouderenzorg relevante discussiepunten rondom robotethiek aan te halen en afstand te nemen van de overige ethische discussies rondom robotethiek. Deze focus van mijn hoofdstuk is tegelijkertijd ook een mogelijke tekortkoming. Om een adequaat overzicht van de ethiek die speelt rondom de toepassing van SR's in de ouderenzorg anno 2020 te kunnen geven, zou gebruik moeten worden gemaakt van een veel grotere ruimte dan deze beperkte ruimte van 3500 woorden. Toch kunnen we alleen tot inzichten komen door soms te focussen op een aantal specifieke gevallen en termen. Let op: in mijn conclusie stel ik zeker niet dat alle SR's en de toepassing ervan niet ethisch te verantwoorden zijn. Ik heb het alleen over een

deelgroep, namelijk de HSR's. Daarnaast stel ik ook niet dat HSR's nooit toepasbaar zijn, ze zijn alleen niet toepasbaar als ze een vervanging zijn van sociale mens-mens interactie. En als laatste stel ik ook niet dat HSR's nooit toepasbaar *zullen* zijn, want ik spreek in dit hoofdstuk alleen over de mogelijke toepassing van HSR's in de ouderenzorg anno 2020. In de toekomst kunnen andere ethische vraagstukken gaan spelen in het debat. Hierbij wil ik ook verwijzen naar de voetnoten over het coronavirus in de algemene inleiding en discussie van dit interdisciplinaire onderzoek. Ik hoop met dit hoofdstuk op een zo goed mogelijke manier focus aan te brengen in de ethische discussies rondom (H)SR's, omdat ik denk dat dat noodzakelijk is voor de behandeling van individuele gevallen in de praktijk. Vervolgonderzoek zou weer vanuit een andere specifieke focus kunnen vertrekken. Een voorbeeld hiervan is de eerder genoemde toekenning van rechten aan robots. Dit hoofdstuk zal als een fundering en een weerlegging van de andere hoofdstukken kunnen functioneren binnen dit interdisciplinaire onderzoek. De bijdrage van dit filosofisch ethische onderzoek aan dit interdisciplinaire onderzoek als geheel is van belang, omdat het de normatief evaluatieve kant van het onderzoek belicht. Een SR kan wel nog zo goed ontwikkeld zijn om toepasbaar te kunnen zijn in de ouderenzorg anno 2020 volgens de disciplines Informatica en Cognitieve en Neurobiologische Psychologie, maar als de ethische bezwaren niet te voorkomen zijn of zwaarder wegen, kan de toepassing van deze robots nog geen doorgang vinden.

Bibliografie

- Anderson, J., & Honneth, A. "Autonomy, Vulnerability, Recognition, and Justice." *In Autonomy and the Challenges to Liberalism: New Essays*, edited by John Christman & Joel Anderson, 127-149. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- Borenstein, Jason & Yvette Pearson. "Robot Caregivers: Ethical Issues across the Human Lifespan." *In Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*, edited by Patrick Lin, Keith Abney & George A. Bekey, 251-267. Massachusetts: MIT Press paperback edition, 2014.
- Nyholm, Sven. (Wordt verwacht in april 2020) *Humans and Robots: Ethics, Agency, and Anthropomorphism*, manuscript.
- Scheutz, Matthias. "The Inherent Dangers of Unidirectional Emotional Bonds between Humans and Social Robots." *In Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*, edited by Patrick Lin, Keith Abney & George A. Bekey, 205-223. Massachusetts: MIT Press paperback edition, 2014.
- Sharkey, Amanda & Noel Sharkey. "Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly." *Ethics and Information Technology* 14, nr. 1 (2012), 27-40.
- Singer, Peter. *Ethics in the Real World: 82 Brief Essays on Things That Matter*. Princeton & Oxford: Princeton University Press, 2017.
- Sorell, Tom, & Heather Draper. "Robot Carers, Ethics, and Older People," *Ethics and Information Technology* 16, nr. 3 (2014), 183–95.
- Sparrow, Robert. "Robots in Aged Care: A Dystopian Future?" *AI & SOCIETY* 31, nr. 4 (2016), 445–54.
- — —. "The March of the robot dogs." *Ethics and Information Technology* 4, nr. 4 (2002), 305-318.
- Sparrow, Robert & Linda Sparrow. "In the Hands of Machines? The Future of Aged Care." *Minds and Machines* 16, nr. 2 (2006), 141–61.
- Van Wynsberghe, Aimee. "Designing Robots for Care: Care Centered Value-Sensitive Design." *Science and Engineering Ethics* 19, nr. 2 (2013), 407–33.

Deel II : Integratie

“When technology is placed in an intimate setting—for example, caring for a human in a smart home—it is also likely that the tendency of humans to see their interactions with machines in anthropomorphic terms will be increased, [...]. Because of this, the interaction designs of such systems need to be handled in an ethically sensitive manner.”¹⁷⁸

¹⁷⁸ Blay Whitby, “Do You Want a Robot Lover? The Ethics of Caring Technologies,” *In Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*, ed. Patrick Lin, Keith Abney & George A. Bekey, 251-267, Massachusetts: MIT Press paperback edition, 2014, 244.

2.1 Common Ground

Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is gepoogd inzicht te verwerven in het onderzoek naar de volgende hoofdvraag: in hoeverre zijn sociale robots toepasbaar in de zorg anno 2020? Om de stap te zetten van een multidisciplinair naar een interdisciplinair onderzoek, is het nodig om de verschillende disciplinele inzichten te integreren. Om een basis te leggen voor deze integratie, maken wij een overzicht van de conflicterende inzichten en vormen wij een ‘common ground’ (CG): “Interdisciplinary common ground involves modifying one or more concepts or theories and their underlying assumptions. Assumptions undergird concepts and theories, which in turn undergird insights. Common ground is not the same as integration, but is preparatory to integration.”¹⁷⁹ De CG dient als voorbereiding op het vormen van een More Comprehensive Understanding (MCU, 2.2). Om de conflicterende inzichten tussen de disciplines te identificeren en om te zetten naar een CG, maken wij gebruik van de integratietechnieken ontleent aan het boek “Interdisciplinary Research” van Repko en Szostak.¹⁸⁰

1. Overzicht disciplinele inzichten

Voordat er kan worden ingegaan op de conflicten die er tussen de disciplines bestaan, wordt er een kort overzicht gegeven van de disciplinele inzichten. Aan de hand hiervan zullen wij de overeenkomsten en verschillen tussen deze inzichten benoemen, om ze vervolgens verder in dit hoofdstuk te behandelen.

In het hoofdstuk van Informatica wordt bevonden dat SR’s op dit moment in beperkte mate toepasbaar is in de ouderenzorg. De SR is in staat tot korte (niet foutloze) gesprekken waarbij hij de gespreksinhoud met emotiedetectie kan aanpassen aan de stemming van de gebruiker. In het hoofdstuk van CNP concluderen we dat de SR menselijke kenmerken en

¹⁷⁹ Repko Allen F., Rick Szostak. *Interdisciplinary Research*. Los Angeles: Sage, 2017, 269.

¹⁸⁰ *Ibid.*, 268-296.

eigenschappen nodig heeft om als betrouwbaar te worden ervaren. Daarnaast is het voornamelijk van belang dat deze kenmerken en eigenschappen in dezelfde mate aanwezig zijn in de SR om die betrouwbaarheid te behouden. Het hoofdstuk FPM laat zien dat HSR's niet toepasbaar zijn in de ouderenzorg anno 2020, als ze een vervanging zijn van de sociale mens-mens interactie van ouderen. De toepassing van HSR's in de ouderenzorg kan namelijk ondermijnend zijn voor de individuele identiteit van ouderen, omdat het hebben van een persoonlijke identiteit bepaalde factoren zoals erkenning binnen een breder sociaal raamwerk vereist.

Aan de hand van deze inzichten wordt duidelijk dat er een aantal overeenkomsten en verschillen zitten in de behandeling van bepaalde concepten. Allereerst wordt er duidelijk dat twee termen die wij in onze onderzoeksvraag gebruiken, niet door elke discipline op dezelfde manier behandeld wordt. Dit zijn de termen 'toepasbaar' en de 'SR'. Verder blijkt dat de term 'interactie' ook op verscheidene manieren gebruikt wordt. Als laatste zien we dat de disciplines ander jargon aanhouden als er wordt gesproken over menselijke eigenschappen van SR's. Het is noodzakelijk om te onderzoeken hoe de definities van deze termen met elkaar overeenkomen of verschillen. Voordat er op deze conflicten kan worden ingegaan, is het nodig om de keuze van de structuur van onze scriptie toe te lichten. De inzichten die besproken worden in deze CG zijn achtereenvolgens: structuur, toepasbaarheid, humanoïde sociale gezelschapsrobot, interactie en vermenselijking.

2. Structuur

Het is van belang om stil te staan bij de opbouw en structuur van dit interdisciplinaire onderzoek. De disciplinaire delen zijn met een reden in deze volgorde gepresenteerd. Wij hebben ervoor gekozen te beginnen met het disciplinaire hoofdstuk van Informatica, gezien dit deel inzicht geeft in de stand van zaken op het gebied van de technische ontwikkeling van de SR. Hierna is het disciplinaire hoofdstuk van CNP behandeld. Dit hoofdstuk geeft weer waaraan de SR zou moeten voldoen om als betrouwbaar te worden ervaren door ouderen. De technische ontwikkelingen spelen een rol in de mogelijke toekenning van betrouwbaarheid aan de SR. De lezer heeft de nodige technische voorkennis bij het lezen van het hoofdstuk CNP door

deze presentatievolgorde. Als laatste wordt het hoofdstuk van FPM besproken. Wij wilden de mogelijke ethische verantwoording van de SR als laatste behandelen, omdat de ethiek kan functioneren als evaluatie van de uitkomsten van de andere twee disciplines. Het is voor de structuur van het onderzoek nodig om eerst de technische en psychologische dimensies te bespreken. Hierdoor kan er eerst een goed beeld gevormd worden van de huidige mogelijkheden van de SR en de eisen die er aan de functionaliteit gesteld worden, om vervolgens te kunnen kijken naar de potentiële ethische verantwoording van de inzet van SR's.

3. Toepasbaarheid

In onze onderzoeksvraag maken wij gebruik van de term 'toepasbaarheid'. Het is belangrijk dat we vanuit alle disciplines naar hetzelfde refereren als we spreken over toepasbaarheid in de integratie. Uit de disciplinaire hoofdstukken blijkt dat de disciplines allemaal iets anders verstaan onder toepasbaarheid. Als een SR toepasbaar is volgens Informatica, hoeft dit nog niet te betekenen dat de SR toepasbaar is volgens CNP en FPM (en omgekeerd). Om de onderlinge relaties van de disciplines bloot te leggen, hebben wij voor het begrip 'toepasbaarheid' allereerst de techniek 'organisatie' toegepast.¹⁸¹ In Repko & Szostak wordt de techniek 'organisatie' als volgt beschreven: "the technique of organization creates common ground by clarifying how certain phenomena interact and mapping their causal relationships."¹⁸² We hebben naar aanleiding van deze techniek de behandeling van het begrip 'toepasbaarheid' van de verschillende disciplines naast elkaar gelegd en daaruit blijkt dat de disciplines alle drie andere uitgangspunten hebben. De disciplines CNP en Informatica focussen zich op de vraag *of* en *hoe* SR's toepasbaar zijn in de ouderenzorg anno 2020. FPM kijkt of SR's toepasbaar *kunnen* en *mogen* zijn in de ouderenzorg anno 2020, met een nadruk op de ethische dimensie van het begrip 'toepasbaarheid'.

Op basis van deze vergelijking van de behandeling van het begrip 'toepasbaarheid' door de disciplines, kunnen wij naast het gebruiken van de techniek 'organisatie'¹⁸³, de techniek 'extensie' toepassen.¹⁸⁴ Deze techniek wordt als volgt gedefinieerd:

¹⁸¹ Ibid., 286.

¹⁸² Ibid., 286.

¹⁸³ Ibid., 286

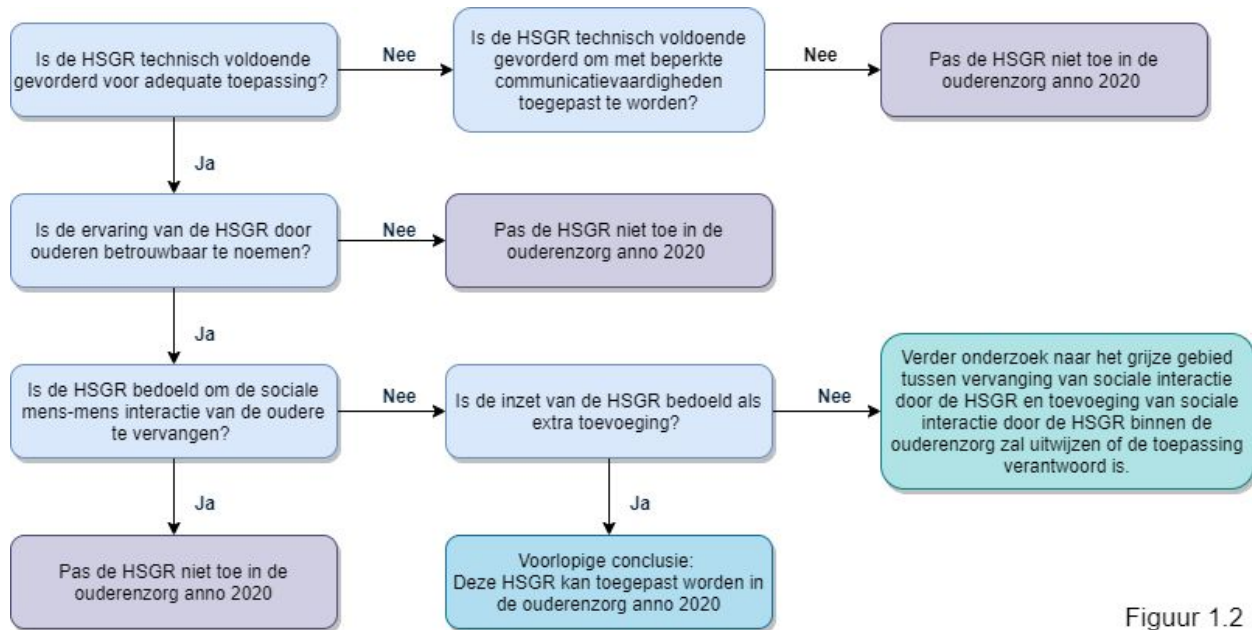
¹⁸⁴ Ibid., 282

Extension refers to increasing the scope of the “something” that we are talking about. (..) It involves addressing differences or oppositions in disciplinary concepts and/or assumptions by extending their meaning beyond the domain of the discipline that originated them into the domain(s) of the other relevant discipline(s) (Newell, 2007a, p. 258).¹⁸⁵

Met behulp van deze techniek maken wij het bereik van het begrip ‘toepasbaarheid’ groter, zodat we zowel naar het ‘of en hoe SR’s toepasbaar zijn’ als het ‘kunnen en mogen ze toepasbaar zijn’ kunnen verwijzen als wij spreken over toepasbaarheid van SR’s in de ouderenzorg anno 2020. Op deze manier kan meer consistentie tussen de disciplinaire delen onderling worden aangebracht. Door toepassing van de techniek ‘extensie’¹⁸⁶ komen we tot de volgende definitie: een SR is pas toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020 als deze voldoende ontwikkeld is om in de praktijk gebruikt te kunnen worden, als deze als betrouwbaar ervaren wordt door de ouderen, en als de sociale mens-robot interactie niet een vervanging is van de sociale mens-mens interactie. Deze definitie stelt een aantal eisen aan de toepassing van SR’s in de ouderenzorg anno 2020. Deze eisen zijn gebaseerd op de manier waarop de drie disciplines toepasbaarheid hebben gedefinieerd. Alle drie de disciplines kunnen aan deze definitie vasthouden in de integratie voor een beter begrip van het probleem. Een SR moet hierbij zowel aan de eisen van ‘toepasbaarheid’ van Informatica voldoen, als aan de eisen van CNP en FPM om volledig toepasbaar te kunnen zijn in de praktijk waar wij ons op richten. Deze eisen zijn ook terug te zien in figuur 1.2 op de volgende pagina.

¹⁸⁵ Ibid., 282.

¹⁸⁶ Ibid., 286



Figuur 1.2

4. Humanoïde sociale gezelschapsrobot (HSGR)

Het tweede conflict dat wij behandelen in de CG, gaat over de invulling die vanuit de verschillende disciplines wordt gegeven aan SR's. Om te kijken hoe de invulling van het begrip overeenkomt tussen de disciplines is er gebruik gemaakt van de techniek 'organisatie'.¹⁸⁷ Het begrip komt binnen elke discipline terug, maar bij elke discipline wordt er een ander element toegevoegd. Het begrip SR blijkt een te breed begrip om tot een concrete conclusie en handelingsperspectief te kunnen komen.

Daarnaast wordt duidelijk dat het disciplinaire deel van FPM gebruik maakt van de specifieke term 'humanoïde sociale robot' (HSR). Dit specifieke begrip zou tot conflict kunnen leiden tussen de disciplines. Binnen de disciplines CNP en FPM is er niet een eenduidige definitie van 'humanoïde' te vinden. Om misverstanden te voorkomen is ervoor gekozen de term 'humanoïde', met behulp van de techniek 'herdefinitie', tot een eenduidige definitie te maken.¹⁸⁸ Repko & Szostak omschrijven 'herdefinitie' als volgt: "The technique of redefinition

¹⁸⁷ Ibid., 286. "The technique of organization creates common ground by clarifying how certain phenomena interact and mapping their causal relationships."

¹⁸⁸ Ibid., 278.

involves modifying or redefining *concepts* in different texts and contexts to bring out a common meaning.”¹⁸⁹ ‘Humanoïde’ wordt dan als volgt gedefinieerd in ons onderzoek: een humanoïde robot kan zowel realistische menselijke eigenschappen hebben als cartoon-achtige menselijke eigenschappen. Daarnaast kozen wij ervoor ‘gezelschap’ toe te voegen aan de ‘humanoïde sociale robot’. ‘Humanoïde sociale gezelschapsrobots’ zorgt voor minder verwarring en levert meer relevante disciplinaire inzichten op, vanwege de focus in de term. Het gaat hier om robots die bepaalde sociale taken van mensen kunnen vervangen in de ouderenzorg en die in het bijzonder ouderen gezelschap kunnen houden. Waarbij het bij sociale robots om een grotere hoeveelheid mogelijke functies kan gaan, zoals stofzuigen of het voorlezen van de krant, is de taak van een sociale gezelschapsrobot meer afgebakend en dus is het onderzoek naar deze taak makkelijker te vergelijken tussen de disciplines.

Aan de hand hiervan hebben wij ervoor gekozen de term ‘humanoïde sociale gezelschapsrobot’(HSGR) te vormen, nogmaals met behulp van de techniek ‘herdefinitie’.¹⁹⁰ Met behulp van deze techniek kunnen wij bij de inzichten verwijzen naar de overkoepelende term ‘HSGR’ die in elke discipline hetzelfde inhoudt. Bij het definiëren van de term gebruiken wij vanuit alle disciplines elementen die tot de volgende herdefinitie leidt: een HSGR is een sociale robot die menselijke eigenschappen heeft, waarbij voornamelijk het communiceren als een mens in het bijzonder ten opzichte van ouderen van belang is.

In de onderzoeksvraag wordt er echter nog gebruik gemaakt van het begrip SR. Om de onderzoeksvraag zo goed mogelijk te kunnen beantwoorden moet deze herschreven worden om uitspraken te kunnen doen over de toepassing van HSGR’s in de ouderenzorg anno 2020. De nieuwe onderzoeksvraag die terugkomt in de MCU luidt: in hoeverre zijn HSGR’s toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020?

5. Interactie

In alle drie de disciplines wordt op een andere manier gesproken over interactie. Er zit verschil in de terminologie en nadruk rondom het begrip ‘interactie’ tussen de disciplines. Aan de hand van de techniek ‘organisatie’, laten wij zien hoe de verschillende disciplines zich tot elkaar

¹⁸⁹ Ibid., 278.

¹⁹⁰ Ibid., 278.

verhouden als het gaat om interactie.¹⁹¹ De discipline Informatica focust op de term ‘communicatie’ en ziet dit als verbale en non-verbale communicatie tussen mensen en robots. In het disciplinaire deel van CNP wordt interactie gezien als de samenwerking tussen mens en robot, en legt de nadruk op de effecten van die samenwerking op mensen. Vanuit FPM wordt interactie gezien als sociale interactie tussen mens en robot en sociale interactie tussen mensen onderling, en legt de nadruk op de waarde van die sociale interactie. Er zijn twee conflicten te onderscheiden bij het behandelen van interactie.

Het eerste conflict gaat over mens-robot interactie versus mens-mens interactie. De disciplines Informatica en CNP onderzoeken de interactie en communicatie tussen mens en robot. De discipline FPM doet dit ook, maar onderzoekt de waarde van deze sociale interactie ten opzichte van sociale mens-mens interactie.

Het tweede conflict gaat over het taalgebruik dat de disciplines hanteren. Binnen het hoofdstuk van Informatica wordt er voornamelijk gesproken over ‘communicatie’, waar er binnen de hoofdstukken van CNP en FMP juist vooral wordt gesproken over ‘interactie’ of ‘sociale interactie’.

Om meer consistentie aan te brengen in de MCU, zullen wij de technieken ‘extensie’¹⁹² en ‘herdefinitie’¹⁹³ gebruiken om de conflicten op te lossen. Het conflict van nadruk op mens-robot interactie versus mens-robot en mens-mens interactie, kan worden opgelost aan de hand van ‘extensie’. Om op deze manier het meest omvattende begrip van de term ‘interactie’ te creëren. Zodat interactie zowel mens-robot als mens-mens interactie bevat. Dit allesomvattende begrip van ‘interactie’ kan worden gebruikt in de definitie die bij het tweede conflict tot stand komt. Het tweede conflict willen we oplossen aan de hand van de techniek ‘herdefinitie’.¹⁹⁴ Alle manieren waarop er over communicatie en interactie wordt gesproken in de disciplinaire hoofdstukken, kunnen onder onze nieuwe allesomvattende definitie worden geplaatst: interactie is de sociale verbale en non-verbale interactie tussen mensen en robots en tussen mensen onderling.

¹⁹¹ Ibid., 286.

¹⁹² Ibid., 282.

¹⁹³ Ibid., 278.

¹⁹⁴ Ibid., 278.

6. Vermenselijking

Uit alle disciplinaire hoofdstukken blijkt dat het van belang is om te kijken naar SR's in relatie tot menselijke eigenschappen. In dit interdisciplinaire onderzoek is er gekozen voor een herdefinitie, namelijk 'vermenselijking'.¹⁹⁵ We kiezen er bewust voor om deze nieuwe term ook al aan het begin van deze paragraaf te noemen, omdat anders het niveau van abstractie te hoog wordt als er per discipline naar 'menselijke eigenschappen' moet worden verwezen in deze tekst. 'Antropomorfisme' is een term die gebruikt wordt om te spreken over het toekennen van menselijke eigenschappen aan niet-menselijke entiteiten. Nota bene, dit is de term die in het hoofdstuk van CNP gebruikt wordt om vermenselijking van SR's aan te geven.

Er is een duidelijk conflict tussen de disciplines als het gaat om vermenselijking. Om de onderlinge relaties van de disciplines met betrekking tot deze term in kaart te brengen, maken wij gebruik van de techniek 'organisatie'.¹⁹⁶ Vanuit de discipline Informatica wordt vermenselijking gezien als het *geven* van menselijke eigenschappen aan SR's, met als gevolg dat de SR als menselijker ervaren wordt. De discipline CNP verwoordt vermenselijking als het *toekennen* van menselijke eigenschappen aan SR's, en gebruikt hierbij het begrip 'antropomorfisme'. Binnen de discipline FPM komt vermenselijking terug in de bespreking van HSR's. Het gaat hier voor de duidelijkheid dus om humanoïde SR's. Zo kan een oudere bepaalde menselijke eigenschappen toekennen aan een HSR, omdat de robot niet meer de onderscheiden is van een mens. Bij Informatica gaat het om het *geven* van menselijke eigenschappen aan SR's en bij CNP en FPM juist om het *toekennen* van menselijke eigenschappen aan SR's. Dit levert conflict op tussen de disciplines. Om dit conflict op te lossen hebben wij gekozen het begrip 'vermenselijking' te gebruiken en hier een eigen definitie aan te geven. Hierbij maken wij gebruik van de techniek 'herdefinitie'.¹⁹⁷ De uiteindelijk definitie van vermenselijking luidt als volgt: vermenselijking is het toekennen en geven van menselijke eigenschappen aan SR's.

¹⁹⁵ Ibid., 278

¹⁹⁶ Ibid., 286.

¹⁹⁷ Ibid., 278.

2.2 More Comprehensive Understanding & Conclusie

De volgende stap in dit interdisciplinaire onderzoek is het maken van de overgang van de CG naar een MCU voor het afronden van de integratie. Het vormen van een MCU is: “The integration of insights to produce a new and more complete and perhaps nuanced understanding.”¹⁹⁸ Met behulp van de inzichten die verkregen zijn in de CG, kan er een meer compleet begrip van de probleemstelling worden gecreëerd. Zo kan er een allesomvattende beantwoording van de centrale vraag van dit interdisciplinaire onderzoek gevormd worden: in hoeverre zijn HSGR’s toepasbaar in de ouderenzorg anno 2020? Om een geïntegreerd antwoord op de hoofdvraag te kunnen formuleren, maken wij gebruik van side-by-side integratie.¹⁹⁹ Deze side-by-side integratie wordt door Repko en Szostak als volgt omschreven:

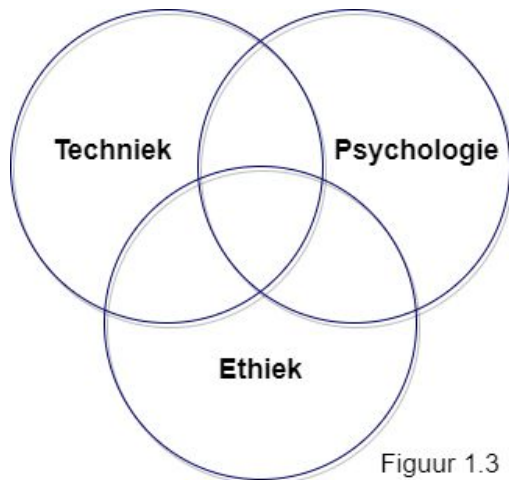
There are two distinct categories of horizontal or side-by-side causal integration and a spectrum of possibilities between them. One is where the explanations are fully complementary but focus on separate aspects of the complex problem. These explanations can be completely non-overlapping or some of them may share common variables.²⁰⁰

Voor het beantwoorden van de hoofdvraag gebruiken we drie dimensies: techniek, psychologie en ethiek. De inzichten vanuit de dimensies complementeren elkaar en dit is ook zichtbaar in het onderstaande schema (figuur 1.3). Side-by-side integratie helpt ons om in de integratie het overlappende deel van deze dimensies in kaart te brengen:

¹⁹⁸ Ibid., 323.

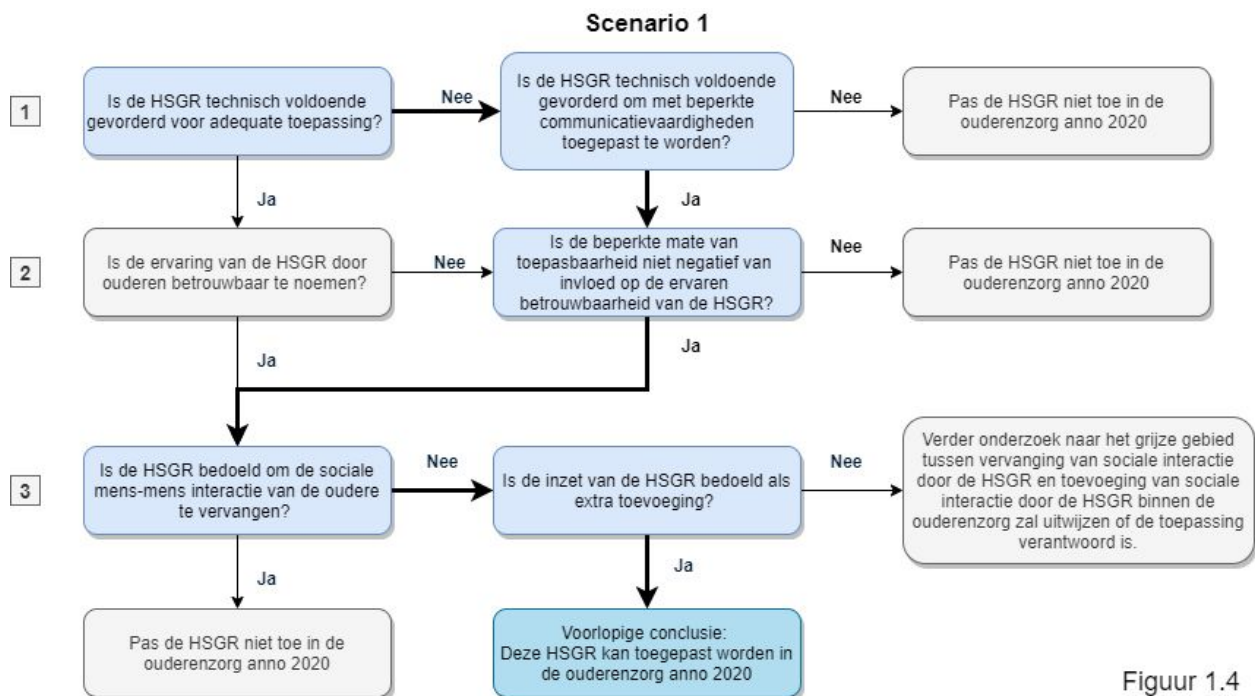
¹⁹⁹ Ibid., 329.

²⁰⁰ Ibid., 329.



Figuur 1.3

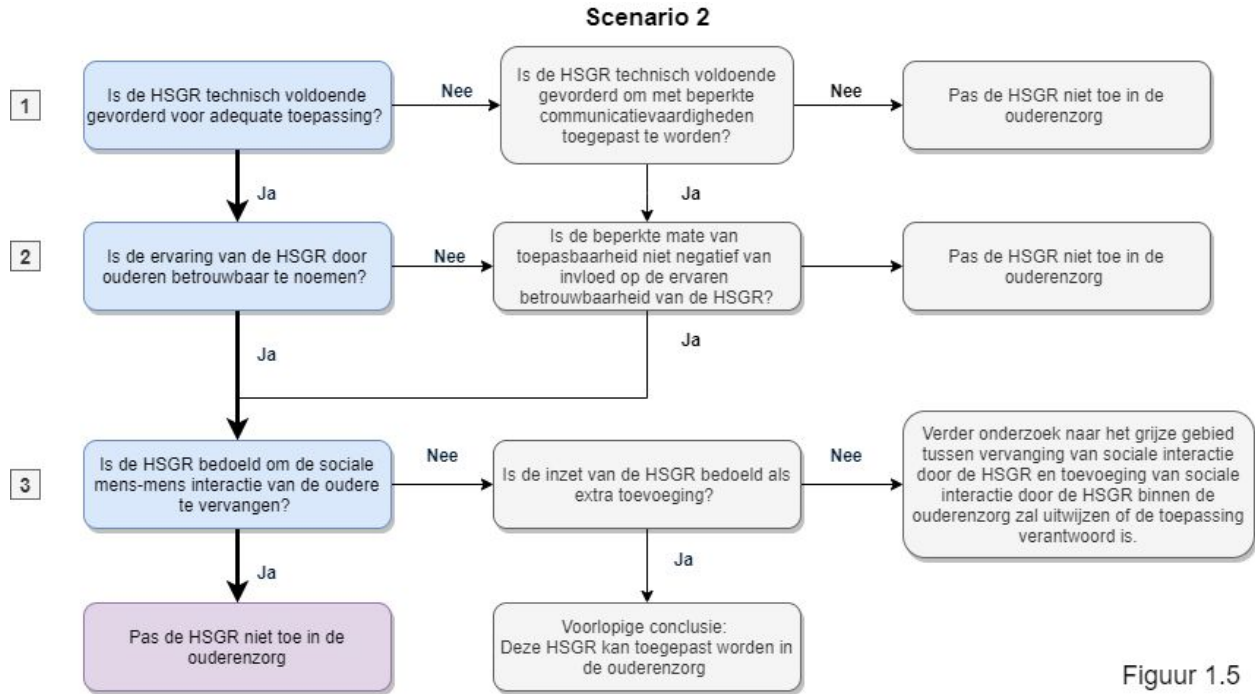
Om de resultaten van de side-by-side integratie te visualiseren hebben wij het stappenplan doorlopen dat in het oplossen van het conflict van toepasbaarheid in de CG naar voren kwam. Wij schetsen twee mogelijke scenario's aan de hand van dit stappenplan. Scenario 1 vormt onze conclusie en geeft antwoord op de hoofdvraag. Scenario 2 geeft een toekomstbeeld. We zullen nu eerst de stappen van scenario 1 (figuur 1.4) doorlopen aan de hand van het onderstaande figuur:



Figuur 1.4

Volgens de eisen die de technische dimensie stelt aan de HSGR, is de HSGR nog niet voldoende ontwikkeld om adequaat toegepast te worden in de ouderenzorg anno 2020 (stap 1). De HSGR zou echter wel in beperkte mate toepasbaar kunnen zijn in de ouderenzorg anno 2020. De HSGR is technisch wel in staat tot eenvoudige taken en kan daarom wel tot op zekere hoogte toepasbaar zijn. In de tweede stap moet er dan een afweging gemaakt worden of deze beperkte mate van technische ontwikkeling, de betrouwbaarheid van de HSGR negatief beïnvloedt. Hierbij moet er rekening worden gehouden met de vermenselijking van de HSGR. Om de HSGR als betrouwbaar te ervaren, moeten het mensachtige uiterlijk en het mensachtige gedrag van de robot in evenwicht zijn. Ervan uitgaande dat er wel rekening wordt gehouden met deze vermenselijking in het ontwerpen van de HSGR, vormt de beperkte mate van technische ontwikkeling verder geen probleem voor de ervaren betrouwbaarheid van de HSGR. In de derde stap wordt er gekeken naar de ethische dimensie. Hierin wordt onderzocht of de HSGR als vervanging bedoeld is van de sociale mens-mens interactie van de oudere. Uit de technische en psychologische dimensie volgt niet dat de HSGR's bedoeld worden als vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie. Deze dimensies kunnen vanwege de beperkte mate van toepasbaarheid nog niet streven naar volledige vervanging van de sociale mens-mens interactie. Daarom wordt er als laatste stap in het stappenplan nog gevraagd of de HSGR bedoeld is als extra toevoeging in de ouderenzorg. We komen in het stappenplan dan ook uit bij het volgende punt: "De HSGR kan toegepast worden in de ouderenzorg anno 2020." Deze toepassing van de HSGR heeft wel beperkingen, omdat de technische ontwikkelingen nog niet voldoende gevorderd zijn om de HSGR volledig toe te kunnen passen. De overblijvende mogelijkheid van toepassing bestaat in de inzet van HSGR's met beperkte communicatievaardigheden. Denk hierbij aan HSGR's die kunnen reageren op vragen van ouderen, bijvoorbeeld door het afspelen van een liedje of het voorlezen van de krant. Een HSGR die volwaardige gesprekken kan voeren met ouderen is anno 2020 nog niet mogelijk.

In het tweede scenario (figuur 1.5) wordt een vergaand toekomstbeeld geschetst. Dit hebben we stapsgewijs uitgelegd in het onderstaande figuur:



Figuur 1.5

In de toekomst is de HSGR naar verwachting voldoende technisch ontwikkeld om in al zijn verschijningsvormen toegepast te kunnen worden in de ouderenzorg (stap 1). Een mogelijkheid bij deze volledige technische ontwikkeling is namelijk dat de HSGR in uiterlijk en gedrag niet meer te onderscheiden is van de mens en dat deze twee factoren in evenwicht zijn. De HSGR kan daarom door de volledige technische ontwikkeling, in de tweede stap wederom als betrouwbaar ervaren worden. Als laatste stap wordt er in dit scenario geëvalueerd of de HSGR bedoeld is om de sociale mens-mens interactie te vervangen. We kunnen niet aannemen dat er vanuit de techniek en psychologie bedoeld wordt op volledige vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie met een HSGR. Maar omdat de ontwikkeling van de HSGR in de toekomst mogelijk wel zo ver kan zijn dat deze vervanging kan plaatsvinden, moeten we vanuit de ethiek vraagtekens bij deze ontwikkeling zetten. De mogelijkheid van vervanging is voor de ethiek voldoende om te kunnen stellen dat HSGR's niet op een ethisch te verantwoorden wijze ingezet kunnen worden in de ouderenzorg. Vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie brengt namelijk het risico van ondermijning van de individuele identiteit van ouderen met zich mee. Hoe meer de HSGR

Do iCare? De Wilde, Verhoeven, De Vos, 2020.

technisch gevorderd is en hoe minder de HSGR te onderscheiden is van een mens, hoe minder de toepassing van de HSGR in de ouderenzorg te verantwoorden is.

2.3 Discussie

In het vormen van onze interdisciplinaire probleemstelling hebben wij ervoor gekozen om een bepaalde focus aan te brengen in ons onderzoek. Uit alle drie de disciplines komt naar voren dat ouderen centraal staan. Wij hebben bewust voor deze nadruk gekozen, omdat er hierdoor een rode draad terug te vinden is door de disciplinaire delen heen. Toch realiseren wij ons ook dat we hiermee maar een beperkt deel van de bredere discussies rondom de toepasbaarheid van HSGR's in de ouderenzorg anno 2020 hebben besproken. Zo hadden we er ook voor kunnen kiezen om de verzorgers van ouderen centraal te stellen in plaats van de ouderen zelf. Want de inzet van HSGR's heeft niet alleen invloed op het dagelijks leven van de ouderen, maar ook op het dagelijks leven van de betrokken verzorgers van deze ouderen. De werkdag van verzorgers kan een hele andere indeling en functie krijgen, als HSGR's een aantal taken op het gebied van sociale zorg van de verzorgers overnemen. Ook kan de inzet zorgen voor een opvulling van het tekort aan verzorgers naar aanleiding van de schaarste en kan het mogelijk de werkdruk van de huidige verzorgers verlagen. Dit zou een positieve invloed kunnen hebben op het welzijn van deze verzorgers. Als ons onderzoek deze insteek had gehad, was de uitkomst misschien anders geweest. Wij vermoeden dat de toepassing van HSGR's dan minder bezwaren zou hebben opgeleverd. Het is daarom belangrijk om deze kanttekening bij ons onderzoek te plaatsen, zodat duidelijk wordt dat onze conclusie gebaseerd is op een zeer afgebakend interdisciplinair onderzoek binnen een veel breder kader van discussies over de inzet van HSGR's in de ouderenzorg anno 2020.

Ditzelfde punt heeft ook betrekking op onze keuze voor de geïntegreerde term HSGR ten opzichte van de disciplinaire term SR. Ook hier bespreken wij maar een deelgroep van alle robots die mogelijk toepasbaar kunnen zijn in de ouderenzorg. Zo zijn er niet alleen niet-humanoïde sociale robots, zoals uit de disciplinaire hoofdstukken blijkt, maar ook functionele of assisterende robots. Het gaat hier bijvoorbeeld om robots die bepaalde fysieke taken kunnen overnemen van ouderenverzorgers, waardoor deze verzorgers juist weer meer tijd krijgen voor de waardevolle sociale interactie met ouderen. We hebben in de integratie

gekozen voor de term 'HSGR', omdat we hiermee focus konden aanbrengen in het onderzoek. Op deze manier konden we de disciplinaire inzichten beter met elkaar vergelijken. Dit neemt niet weg dat de keuze voor HSGR's het bereik van de disciplines heeft verkleind. De disciplines Informatica en CNP worden door de keuze voor humanoïde SR's van FPM, beperkt in de omvang van hun probleemstelling.

Wij realiseren ons dat de bronnen die wij gebruiken niet allemaal gericht zijn op onderzoek anno 2020. Toch hebben wij gepoogd een zo goed mogelijke interpretatie te bieden van de literatuur die op dit moment beschikbaar en relevant is. Zo hopen wij een goede inschatting te maken over de toepasbaarheid van HSGR's in de ouderenzorg anno 2020.

Wij hebben de kwaliteit van het onderzoek als interdisciplinair onderzoek proberen te waarborgen, door gebruik te maken van gerenommeerde integratietechnieken afkomstig uit het werk "Interdisciplinary Research: Process and Theory" van Allen F. Repko en Rick Szostak. Dit heeft voor ons de noodzakelijke inzichten opgeleverd voor het integreren van de disciplines en het beantwoorden van de centrale vraag van dit interdisciplinaire onderzoek. Hierdoor hebben wij drie mogelijke scenario's met betrekking tot de toepassing van HSGR's in de ouderenzorg anno 2020 kunnen schetsen.²⁰¹ Wij hopen hiermee meer handvatten te kunnen bieden dan er waren om grip te krijgen op de complexiteit van de probleemstelling. Er valt nog winst te behalen in het verdere onderzoek naar het grijze gebied tussen scenario 1 en scenario 2. Want waar ligt de grens tussen 'beperkte toepasbaarheid' en 'niet toepasbaar'? Wanneer is het omslagpunt waarbij de technische ontwikkeling van de HSGR voldoende gevorderd is? En vanaf welk punt zorgt dit voor een toenemende versterking van de ethische dimensie van dit probleem? Vervolgonderzoek zal verder moeten gaan op het punt waar wij zijn gestopt, om vervolgens duidelijkheid te geven over de afbakening van dit grijze gebied. Mogelijk moeten er meer disciplines betrokken worden bij dit vervolgonderzoek. Zo zou een jurist meer inzicht kunnen geven in de wetten en rechten die op het spel staan bij de toepassing van HSGR's in de ouderenzorg, waar een econoom of bedrijfskundige kan kijken naar de financiële haalbaarheid van deze toepassing. Op deze manier kunnen de bestaande onderlinge verhoudingen tussen de

²⁰¹ De huidige coronacrisis diende zich tijdens het schrijven van deze scriptie plotseling aan, waardoor er sprake is van een gewijzigde context ten opzichte van ons eerste uitgangspunt.. 'Anno 2020' komt hiermee in een geheel ander daglicht te staan.

verschillende disciplines worden gereorganiseerd, zodat er een frisse en nieuwe kijk op de samenhang van de verschillende disciplinaire inzichten kan ontstaan.

De verkregen inzichten van de disciplines kunnen worden gebruikt bij het vormen van de inzichten bij de andere disciplines. Zo bestaat er als het ware een samenwerking tussen de drie disciplines. Op het moment dat de functionaliteit van de HSGR niet ver genoeg is, kan een HSGR niet toegepast worden in de ouderenzorg. CNP en Informatica oefenen beide invloed op elkaar uit. Zo stelt CNP eisen aan de functionaliteit van de HSGR op het gebied van betrouwbaarheid. Als de psychologische eisen niet bekend zijn kan Informatica geen volledig beeld geven van de huidige ontwikkeling op het gebied van de functionaliteit. Ook kan CNP geen conclusies trekken op het moment dat er geen inzicht is in de technische ontwikkeling. FPM is afhankelijk van de inzichten van Informatica en CNP met betrekking tot de mogelijke vervanging van sociale mens-mens interactie door sociale mens-robot interactie, om uitspraken te kunnen doen over de ethische verantwoording van HSGR's. FPM kan gezien worden als overkoepelende discipline, die de twee andere disciplines kan gebruiken om zo het evaluerende deel te vormen van het onderzoek.

Binnen het gehele onderzoek hebben wij geprobeerd valide argumenten te formuleren, maar wij zijn ons bewust van het feit dat ook wij van bepaalde aannames en interpretaties uitgaan. Wij hebben geprobeerd om de omschakeling van SR naar HSGR in de integratie zo vloeiend mogelijk te laten verlopen, maar zien in dat wij hierin ook gesteund hebben op bepaalde aannames over HSGR's als subgroep van SR's.

Zoals wij eerder in deze discussie aangeven, kan vervolgonderzoek de nadruk verleggen van ouderen naar verzorgers van de ouderen. Maar dit is niet de enige mogelijkheid van vervolgonderzoek. Zo zou er onderzocht kunnen worden hoe de implementatie van HSGR's in de ouderenzorg ingebed kan worden binnen het zorgsysteem als geheel. Wat heeft dit voor gevolgen voor de inrichting van de zorg? En is deze toepassing alleen functioneel binnen de ouderenzorg of ook binnen andere zorgafdelingen? Ook zou vervolgonderzoek kunnen uitwijzen of functionele robots voor de fysieke verzorging van ouderen misschien wel meer noodzaak behoeven te verkrijgen boven HSGR's. Op deze manier wordt de mogelijke toepassing van HSGR's in de ouderenzorg meer in perspectief geplaatst. Daarnaast kan er

worden onderzocht in hoeverre functionele taken samen kunnen gaan met sociale taken binnen een zorgrobot en, mocht dit goed samen kunnen gaan, of deze ontwikkeling wenselijk is. Voor een eerste stap richting vervolgonderzoek kan ons tweede scenario als uitgangspunt worden gebruikt. Er is ook nog meer onderzoek nodig naar de implementatie van de HSGR's met beperkte technische ontwikkeling. Er zal meer helderheid moeten komen over de invloed van die HSGR's op ouderen.

Do iCare? De Wilde, Verhoeven, De Vos, 2020.

Bibliografie

Allen F. Repko, Rick Szostak, *Interdisciplinary Research*, (Los Angeles: Sage, 2017).

Whitby, Blay. "Do You Want a Robot Lover? The Ethics of Caring Technologies." *In Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*, edited by Patrick Lin, Keith Abney & George A. Bekey, 251-267. Massachusetts: MIT Press paperback edition, 2014.

Wij willen onderzoekers van andere disciplines uitnodigen en aanmoedigen de stap te zetten naar interdisciplinair onderzoek over humanoïde sociale gezelschapsrobots in de ouderenzorg. Dan rest ons alleen nog de vraag: *Do they care enough for iCare?*