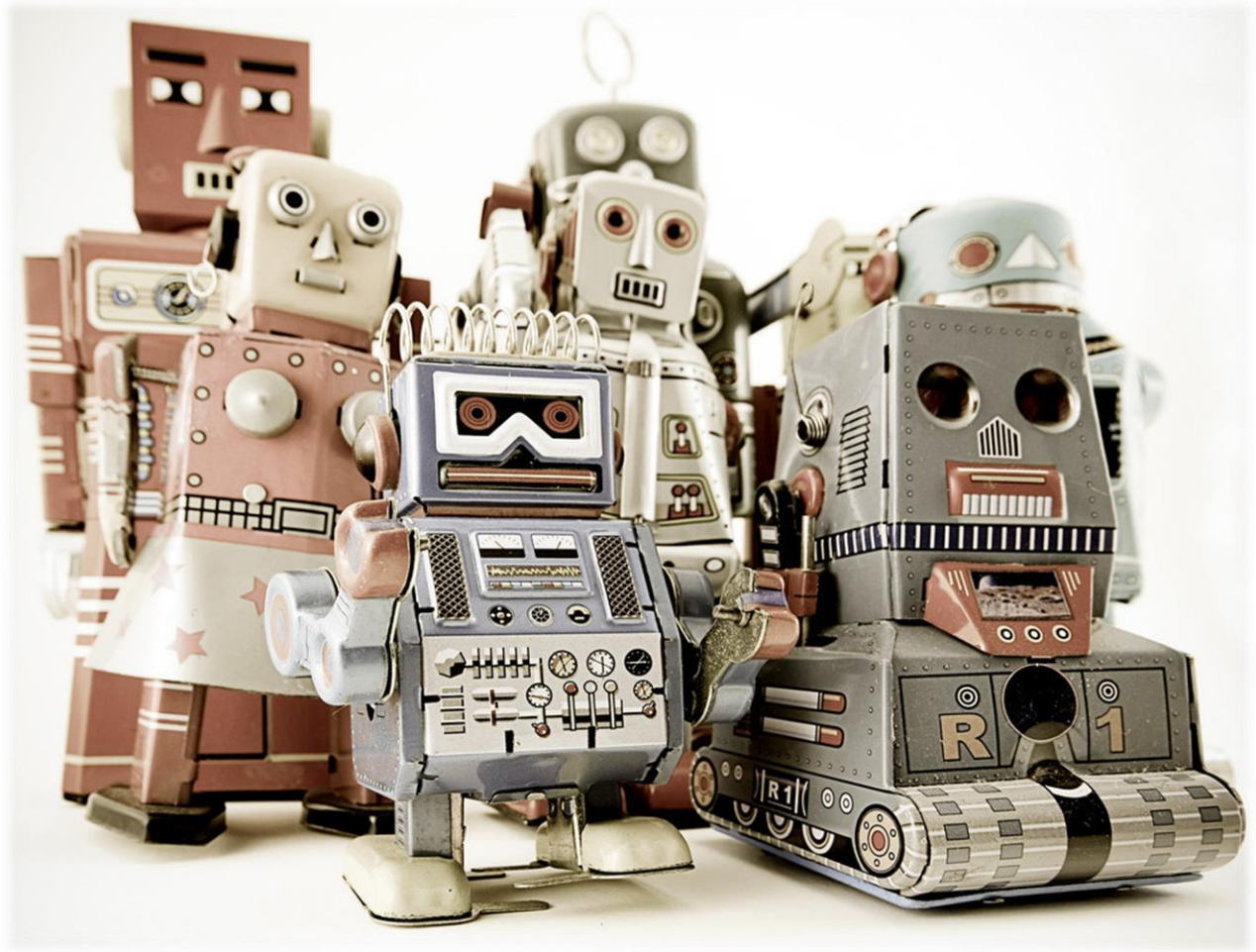




Heeft u er al één in huis?

Acceptatie van sociale robottechnologie in de thuisomgeving

Master thesis

Master of Public Information Management

Erasmus Universiteit Rotterdam – PBLQ

Supervisor: Dr. V.M.F. (Vincent) Homburg

Tweede lezer: Prof. dr. V.J.J.M. (Victor) Bekkers / Prof. dr. W.E. (Wolfgang) Ebbers

A.M. (Annemieke) Wassink MSc

Email: a.wassink@pblq.nl

Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeerscriptie “Heeft u er al één in huis? Adoptie van sociale robottechnologie in de thuisomgeving”. Dit scriptieonderzoek is uitgevoerd in het kader van de post initiële master Public Information Management (MPIM) van Erasmus Universiteit Rotterdam en PBLQ, dat onderdeel is van het Jonge Informatie Professional traineeship bij PBLQ.

Het onderwerp is tot stand gekomen als gevolg van mijn verontwaardiging over misstanden in de ouderenzorg in combinatie met mijn interesse voor innovatie en menselijk gedrag. In april 2018 waren we op studiereis in Israël. We bezochten (onder andere) diverse startups die zich met innovaties in de ouderenzorg bezighielden. Zo liepen we op woensdagmiddag in Beer Sheva door een model huiskamer, die was uitgerust met allerlei monitors en snufjes, om ouderen zelfstandig thuis te kunnen laten wonen. Zit iemand wat langer dan normaal op z'n stoel? Dan krijgt de hulpverlener een signaaltje, zodat gecheckt kan worden of de bewoner nog wel lekker in z'n vel zit. Is de koelkast leeg? Dan worden nieuwe boodschappen besteld. Heel slim en handig allemaal maar in mijn ogen een verdrietige en onmenselijke oplossing. Alsof je als oudere in een omgeving van glas leeft, waar alle bewegingen nauwlettend in de gaten worden gehouden. Zorgen we niet meer voor elkaar en laten we slimme monitors en robots dit van ons overnemen? Is dat niet een verarming van de samenleving en van de sociale verbanden?

Geïntrigeerd door deze ontwikkeling, ben ik me gaan verdiepen in het onderwerp. En naarmate mijn onderzoek meer vorm kreeg en ik erover sprak met de mensen die in mijn doelgroep vallen, bleek dat mijn verontwaardiging weinig werd gedeeld. Er waren juist veel positieve reacties richting het idee om een robot in huis te hebben die je kan helpen.

En in mijn zoektocht naar de robots die in dit onderzoek centraal staan, werd ik verrast door de positieve impact die de robots hebben op de ouderen. Zowel volgens de literatuur als in beeldmateriaal op televisie en YouTube. En deze resultaten gelden niet alleen voor ouderen, maar ook voor eenzame jongeren: die voelen zich (ook) minder eenzaam met een robot als maatje. Fascinerend.

Met een veranderde *mindset* kijk ik terug op dit onderzoek. Ik ben vol aannames en vooroordelen het onderzoek ingegaan en die zijn genuanceerder. Ik zie nu zelfs het positieve in van een sociale robot in huis.

Het scriptieproces is vlotter gegaan dan ik had verwacht. Dat is te danken aan de hulp, support en het meedenken van diverse mensen. Allereerst de begeleiders en leden van de scriptiecirkel: dank voor alle feedback en het meedenken! Dank aan mijn man, die alle stukken heeft nagekeken en mijn vele verhalen, frustraties en stressmomenten geduldig heeft willen aanhoren. Ook mijn familie, vrienden en collega's die hebben geholpen bij het invullen en/of uitzetten van de vragenlijst. En natuurlijk aan alle respondenten die voor mij onbekend zijn gebleven. Dank voor de hulp!

Annemieke Wassink
Den Haag, 18 februari 2019

Samenvatting

De Nederlandse bevolking vergrijst in hoog tempo, en dat gaat gepaard met diverse uitdagingen voor de ouderenzorg. Een oplossing voor het groeiende aantal zorgbehoevenden tegenover een dalende zorgcapaciteit kan worden gevonden in robotisering.

Het doel van dit onderzoek, is om verklaringen te vinden voor de acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving, die kunnen worden ingezet om eenzaamheid onder ouderen te voorkomen en *healthy ageing* te bevorderen.

Uit de analyses blijkt dat het verwachte nut en bruikbaarheid (*Expected Usefulness*) en de invloed van de sociale omgeving (*Social Influence*) de acceptatie van de sociale robot(s) het best verklaren. De verwachte sociale vaardigheden van de robot (*Expected Sociability*) bleek van enige invloed op acceptatie, evenals het geslacht van de respondent (*Gender*) en de ervaring met de robot(s) of soortgelijke technologie (*Experience*).

Het verwachte gebruiksgemak (*Expected Ease of Use*) en het voorkomen van de robot (*Perceived Appearance*) geven geen verklaring voor de acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving.

De mate van zelfstandigheid en het aantal kenmerken van de robots bleek gedeeltelijk verklarend te zijn voor mate van acceptatie: de robot met de laagste zelfstandigheid en het minst aantal kenmerken, bleken de respondenten het minst graag in huis te nemen.

Dit onderzoek is uitgevoerd door middel van surveyonderzoek onder Nederlanders tussen 55 en 70 jaar. De survey is gebaseerd op het *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) model van Venkatesh et al. (2003) en het Almere model van Heerink (et al., 2010). De factoren en vragen zijn aangepast aan het onderwerp van dit onderzoek: sociale robots in de thuisomgeving.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Samenvatting	2
1. Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel- en probleemstelling	5
1.2.1 Vraagstelling en deelvragen	6
1.3 Relevantie en positionering	6
1.3.1 Maatschappelijke relevantie	6
1.3.2 Wetenschappelijke relevantie	7
1.3.3 Positionering MPIM	7
2. Literatuur review	8
2.1 Vergrijzing en eenzaamheid	8
2.2 Sociale (robot) technologie en sociale relaties	9
2.3 Acceptatie van IT	10
2.3.1 UTAUT factoren toegepast op sociale robottechnologie	12
2.3.2 Aangepast model	13
2.4 Hypotheses	15
3. Onderzoeksmethode	16
3.1 Onderzoeksdesign	16
3.2 Respondenten	16
3.2.1 Doelgroep	16
3.2.2 Beschrijving steekproef	16
3.3 Meetinstrument	17
3.3.1 Operationalisering van de concepten	17
3.3.2 Vignetten	18
3.3.3 Vragenlijst	18
3.4 Procedure van dataverzameling	19
3.5 Data analyse	20
3.5.1 Preparatie van de data	20
3.5.2 Nieuwe interval variabelen	21
3.5.3 Wat bepaalt acceptatie?	21
3.5.4 Liever de ene robot dan de ander?	21
3.6 Kwaliteitsindicatoren	22
3.6.1 Repliceerbaarheid	22
3.6.2 Betrouwbaarheid	22
3.6.3 Validiteit	22
4. Resultaten	23
4.1 Interne betrouwbaarheid	23

4.2	Hiërarchische multipele regressieanalyse	23
4.2.1	Assumpties	23
4.2.2	Beschrijvende statistiek en correlaties	24
4.2.3	Causaliteit	26
4.3	Repeated Measures ANOVA	28
4.3.1	Assumpties	28
4.3.2	Resultaten	28
5.	Conclusie	28
5.1	Wat verklaart acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving?	29
5.1.1	Hypotheses	29
5.1.2	Beantwoording deelvraag 2	30
5.2	Beantwoording hoofdvraag	30
5.2.1	Model dat acceptatie van sociale robots voorspelt	31
6.	Reflectie, discussie en aanbevelingen	31
6.1	Reflectie	31
6.1.1	Welke factoren zijn van invloed op acceptatie intentie?	31
6.1.2	Wat verklaart het verschil in voorspellende factoren tussen de robots?	33
6.2	Discussie	34
6.2.1	Een robot voor thuis	34
6.2.2	Robots in de zorg	35
6.2.3	Ethiek, privacy en autonomie op politieke agenda	35
6.2.4	Robots en dataverzameling	36
6.3	Beperkingen van dit onderzoek	36
6.4	Aanbevelingen	37
6.4.1	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	37
6.4.2	Aanbevelingen voor de praktijk	39
6.4.3	Aanbevelingen aan volgende scriptiegroepen	40
7.	Literatuurlijst	42
8.	Bijlage(n)	45
Bijlage A	Schalen en bijbehorende items	45
Bijlage B	Opbouw van de vragenlijst	47
Bijlage C	Situatieschets	48
Bijlage D	Omschrijving en foto's robots	49

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In het nieuws komen regelmatig verhalen voorbij van de misstanden in de ouderenzorg als gevolg van capaciteitstekort. Zo was er in 2003 massaal ophef over de wekelijkse, verplichte “pyjamadag” in verpleeghuizen, als gevolg van onvoldoende personeel om de bewoners iedere dag uit bed te helpen. En recenter kwam aan het licht, dat in een verpleeghuis bewoners slechts drie keer per dag op afgesproken tijden naar de wc mochten gaan. De reden voor dit “plascontract”: capaciteitstekort (Huisman, 2016).

Dit tekort heeft als gevolg dat er te weinig tijd is voor het leveren van goede zorg en voldoende aandacht. Meldpunt misstanden in de zorg van vakbond Abvakabo FNV ontvangt (veelal anonieme) meldingen van personeel, over zaken (te) weinig tijd per patiënt om te wassen en aan te kleden, waardoor patiënten zelfs nachts uit bed worden gehaald om dit te kunnen doen. Het personeel meldt een zodanig hoge werkdruk dat de helft geen tijd heeft om pauze te nemen (Algemeen Dagblad, 2016).

Daarnaast zijn er lange wachtlijsten voor een woonruimte in zorgcentra, speciaal voor ouderen (Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, 2018).

Deze schrijnende verhalen worden vaak gekoppeld aan een onheilspellend toekomstbeeld: een snelgroeiend aantal ouderen met zorgbehoeften tegenover een steeds groter wordend capaciteitstekort en hogere werkdruk in de zorg. Zijn ouderen over 15 jaar aan hun lot overgeleverd? Een oplossing voor deze maatschappelijke problematiek is dan ook zeer wenselijk.

Ouderdom wordt geassocieerd met eenzaamheid en sociale isolatie, welke negatieve gevolgen hebben voor de gezondheid (Theeke, 2010; Luo, 2012). Wanneer er onvoldoende of geen hulp of aandacht is uit de omgeving, zou sociale (robot)technologie een uitkomst kunnen bieden om het gevoel van eenzaamheid en sociale isolatie te verminderen.

Daarnaast is bekend dat ouderen vaak zo lang mogelijk thuis, in hun eigen vertrouwde huis en omgeving willen blijven wonen (Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, 2018). Een tekort aan woonruimte en zorgcentra speciaal ingericht voor ouderen zou geen probleem hoeven zijn, wanneer ouderen zo lang mogelijk zelfstandig thuis zouden kunnen blijven wonen. Bijvoorbeeld met behulp van technologie.

De zorgbehoefte van de groep ouderen die minimale zorg nodig heeft, kan wellicht uit handen worden genomen door sociale robottechnologie, die ouderen kameraadschap en hulp biedt. Wanneer ouderen minder eenzaam zijn, daarmee minder gezondheidsrisico lopen, en geholpen kunnen worden bij zaken waardoor ze langer zelfstandig thuis kunnen blijven wonen, zou het capaciteitstekort in de zorg minder problematisch hoeven zijn. Het absolute aantal ouderen dat zorg en/of een woonruimte in een zorgcentrum nodig heeft, is in dat geval immers kleiner dan wanneer er geen oplossing wordt gevonden. Maar is sociale (robot) technologie wel een acceptabele oplossing volgens de aanstaande ouderen? Zijn senioren wel bereid een autonoom functionerende, sociale robot in huis te nemen wanneer ze ouder en eenzaam zouden zijn?

1.2 Doel- en probleemstelling

Er zal een oplossing gevonden moeten worden om ouderen zo lang mogelijk gezond en zelfstandig te laten blijven (*healthy ageing*), met zo min mogelijk gevoelens van eenzaamheid. Dit sluit ook aan bij de plannen van het kabinet dat programma's opzet als “Eén tegen Eenzaamheid” en “Langer Thuis” (Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, 2018; Vermeeren, 2018).

Producenten van sociale robottechnologie zijn overtuigd. Zij zien autonoom functionerende, sociale robots voor in de thuisomgeving als een oplossing. In Azië, waar de gevolgen van vergrijzing al veel

langer een probleem is, vinden veel ontwikkelingen plaats op dit gebied. Met name in Japan wordt veel gebruik gemaakt van sociale robottechnologie. Zowel sociale robots voor thuisgebruik als in zorgcentra worden positief ontvangen (Schalwijk, 2014; van Maanen, 2015). Zou dit in Nederland ook een acceptabele oplossing kunnen zijn voor ouderen?

In Nederland zijn de eerste sociale robots inmiddels succesvol in zorgcentra geïntroduceerd (Schalwijk, 2014). Knuffelrobots zoals Paro, die lijkt op een babyzeehondje, worden goed ontvangen door de bewoners van zorgcentra, zoals bij diverse verzorgingstehuizen binnen de WVO-groep in Vlissingen (Stichting Werkt voor Ouderen, 2015) en Talma Hûs in Veenwouden (GPTV, 2011). Paro is echter (nog) niet beschikbaar voor de particuliere markt.

Westerse landen hebben een andere visie op robottechnologie dan Aziatische landen zoals Japan en China. Waar Japan robots ervaart als een entiteit met een ziel, en het onderdeel uitmaakt van het gezin en het huishouden, ziet het Westen robots met name als nuttig en wordt het gebruik ervan beperkt tot nuttige zaken (The Economist, 2005; NolAsia, z.d.). In hoeverre heeft deze kijk op robottechnologie invloed op de acceptatie ervan? Zou de Nederlandse oudere sociale robots als *social companion* accepteren? Zouden de Nederlandse senioren bereid zijn om een sociale robot in huis te nemen wanneer zij oud en mogelijk eenzaam zijn, om eenzaamheid te verminderen of zelfs te voorkomen, en om langer zelfstandig en gezond thuis te kunnen blijven wonen?

In dit onderzoek worden adoptietheorieën aangaande sociale robottechnologie in de thuisomgeving getoetst, door hypothesen ten aanzien van drie type sociale robots te confronteren met data uit een survey onder Nederlanders tussen 55 en 70 jaar.

1.2.1 Vraagstelling en deelvragen

De vraagstelling die hierbij wordt gehanteerd is:

Op welke manier kan de acceptatie van sociale robots, die worden ingezet om eenzaamheid onder ouderen te voorkomen en healthy ageing te bevorderen, worden verklaard?

Om deze vraag te beantwoorden, worden twee deelvragen onderzocht en beantwoord:

1. Welke hypothesen ten aanzien van acceptatie van sociale robots kunnen uit de literatuur worden afgeleid?
2. Welke conclusies kunnen worden getrokken, naar aanleiding van confrontatie van de hypothesen met data uit de survey?

De eerste deelvraag wordt beantwoord gedurende de bespreking van de literatuur in hoofdstuk 2. Uit deze beantwoording komen hypothesen voort, die worden getoetst door middel van empirisch onderzoek in hoofdstuk 4.

De tweede deelvraag en hoofdvraag worden tot slot beantwoord door confrontatie van de inzichten uit de literatuur met de empirische bevindingen in hoofdstuk 5.

1.3 Relevantie en positionering

1.3.1 Maatschappelijke relevantie

Het onderzoek is relevant voor bestuurders en beleidsmakers in de ouderenzorg. De zorg kent een aantal uitdagingen waarvan de combinatie vergrijzing én een nijpend personeelstekort er één is. Bovendien hebben werkgevers in een krappe arbeidsmarkt steeds meer moeite met het vervullen van vacatures. Het overgrote deel van de organisaties in de zorg werkt dan ook aan de inzet van nieuwe technologieën. Om technologie een oplossing te kunnen laten zijn, moet de gebruiker deze echter wel accepteren. Kennis over de mate waarin ouderen robottechnologie als acceptabele oplossing zien voor eenzaamheid en als methode om langer gezond en zelfstandig thuis te blijven wonen, draagt bij aan het vinden van passende technologische oplossingen in de ouderenzorg. Inzicht in de voorkeuren van

toekomstige gebruikers voor de maatschappelijke acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving zijn van groot belang voor de ontwikkeling ervan (Graaf et al., 2017).

Daarnaast geeft dit inzicht voeding aan de discussie over robotisering in de publieke dienstverlening in het algemeen, en specifiek in de zorg. De manier waarop ouderen (de gebruikers) zelf denken over robots in de thuisomgeving, kan nuttig zijn in de beantwoording van de (ethische) vraagstukken die onlosmakelijk verbonden zijn met robotisering in de (ouderen)zorg.

Tot slot geeft dit onderzoek aandacht aan een relevant thema: de gevolgen van vergrijzing voor ouderen. Hierin snijdt het ook het thema eenzaamheid aan, dat volgens het Ouderenfonds (2016) een zeer lastig bespreekbaar thema is onder eenzame ouderen. Dit onderzoek draagt hopelijk bij aan de vermindering van het ongemak rond dit thema.

1.3.2 Wetenschappelijke relevantie

Het veld van *Human Robot Interaction* (HRI) is een relatief nieuw onderzoeksveld. Er is in beperkte mate onderzoek gedaan naar adoptie en acceptatie van robottechnologie in de thuisomgeving. Onderzoek naar dit onderwerp richt zich vaak tot meerdere leeftijdsgroepen, waar dit onderzoek zich tot één specifieke leeftijdsgroep richt. Er is daarnaast beperkt onderzoek gedaan naar de intentie tot gebruik van technologie waarmee de gebruiker (hoogstwaarschijnlijk) geen ervaring heeft, de ontwikkeling ervan nog volop in gang is en waarvan bovendien de manier van gebruik niet genormaliseerd is in de Westerse samenleving. Dit onderzoek draagt bij aan toepassing van UTAUT in een andere context: het vraagt de gebruiker zich in te leven in een situatie en op basis daarvan de gedragsintentie te voorspellen.

Ook vanuit een empirisch oogpunt draagt dit onderzoek bij aan het onderzoek in het HRI-veld, vanwege de kwantitatieve aard. Onderzoek in dit domein is namelijk meestal kwalitatief: observaties van hoe mensen met diverse robots in verschillende situaties omgaan en interviews (Heerink, 2010).

Dit onderzoek combineert het UTAUT-model (Venkatesh et al. 2003) met het veld van *Human Robot Interaction*. Dit geeft inzicht in de samenhang tussen de aard van sociale robots en de acceptatie daarvan in de thuisomgeving, zonder dat een fysieke robot en een gebruiker interacteren.

1.3.3 Positionering MPIM

Dit scriptieonderzoek is relevant in het kader van de *Master Public Information Management* (MPIM) van Erasmus Universiteit en PBLQ, vanwege het sterkte raakvlak met ICT en het sociale domein. Een centraal thema binnen zowel dit onderzoek als binnen de MPIM is mens en maatschappij: de inzet van technologie en informatie voor de samenleving. De onderwerpen waaruit dit uiteenvalt die direct met dit scriptieonderzoek te maken hebben zijn innovatie, domotica, *e-health* en kunstmatige intelligentie. Evenals ethische vraagstukken die onlosmakelijk aan deze onderwerpen verbonden zijn.

In maart 2018 zijn we met PBLQ op studiereis naar Israël geweest, als extra curriculaire activiteit binnen de MPIM. Ook daar vormen de gevolgen van vergrijzing een grote uitdaging voor de maatschappij, en wordt binnen de *e-health* veel innovatieve oplossingen bedacht en uitgetest. Zo hebben we diverse zorgrobots mogen zien, evenals VR-oplossingen om eenzaamheid tegen te gaan en een leefruimte voor ouderen die volledig uitgerust was met diverse soorten monitors, om elke beweging, gezichtsuitdrukking of het eetgedrag van de ouderen te kunnen monitoren en interpreteren.

Het werd me duidelijk dat er in Israël veel in (innovatieve) oplossingen wordt gedacht. Maar voor de impact die deze oplossingen hebben op de ouderen en de maatschappij, is minder aandacht. Moeten we dit soort oplossingen eigenlijk wel willen? Is het wel ethisch om een mens constant te monitoren?

De toekomst van technologie en zorg is in Nederland (ook) een relevant thema. De ethische vraagstukken er omheen gelukkig ook. Binnen de MPIM is ethiek rondom innovaties maar ook rondom beleidsbeslissingen een terugkerend thema. Niet alleen in de zorg, maar op alle beleidsterreinen. Er is veel aandacht voor de impact en risico's van bepaalde beleidskeuzes, digitalisering, productontwikkelingen et cetera. En hoewel in dit onderzoek de ethische vraagstukken niet direct

worden besproken of onderzocht, is ethiek het thema dat aan dit onderzoek ten grondslag ligt. Ethiek en ethische vraagstukken gaan immers hand in hand met innovaties die zo nauw verbonden zijn met de mens en zijn leefomgeving, zoals sociale robots in de thuisomgeving dat zijn.

2. Literatuur review

In de literatuur review wordt het theoretisch kader van dit onderzoek geschetst en een antwoord geformuleerd op de eerste deelvraag. 2.1 is inleidend en schets de context van de maatschappelijke situatie. In 2.2 worden de definities voor sociale robottechnologie en acceptatie van technologie geformuleerd. Tot slot beschrijft 2.3 het UTAUT-model (Venkatesh et al., 2003) en de toepassing hiervan op sociale robottechnologie, zoals dit gebruikt is in dit onderzoek. In de laatste paragraaf (2.4) wordt het antwoord gevonden op de eerste deelvraag: Welke hypothesen ten aanzien van acceptatie van sociale robots kunnen uit de literatuur worden afgeleid?

2.1 Vergrijzing en eenzaamheid

Het is algemeen bekend dat de wereld vergrijst. Dat we ouder worden zien we terug in de cijfers van de Verenigde Naties (VN). Volgens de VN (2017) zal in 2100 het aantal ouderen vanaf 60 jaar verdriedubbeld zijn (naar 3,1 miljard) ten opzichte van 2017. Op dit moment maakt het aantal 60-plussers 13 procent van de wereldbevolking uit. In 2100 zal dit percentage naar verwachting gestegen zijn tot 28 procent. Wereldwijd groeit de groep 60-plussers sneller dan alle andere jongere leeftijdsgroepen (United Nations, 2017).

Deze ontwikkeling wordt onder andere verklaard door een hogere levensverwachting en veroudering van een groot populatiecohort (Bloom, Cannings & Lubet, 2015).

In Europa liggen de cijfers zelfs nog hoger. Op dit moment is 25 procent van de Europeanen 60 jaar of ouder. In Nederland is in 2017 19 procent van de bevolking 65 jaar of ouder. Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) zal in Nederland het aantal 65-plussers in 2040 26 procent van de bevolking uitmaken (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017).

Vergrijzing gaat gepaard met tal van uitdagingen voor de samenleving, zoals een verschuivende ziektelast, hogere uitgaven aan gezondheidszorg en langdurige zorg en een tekort aan arbeidskrachten. Op dit moment is mondiaal een kwart van de ziektelast te wijten aan ouderen (Bloom, Cannings & Lubet, 2015), terwijl zij 13 procent van de wereldbevolking uitmaken (United Nations, 2017).

Wanneer het aantal ouderen stijgt, zal ook het aantal zieke ouderen dat zorg nodig heeft stijgen. Wanneer het aantal zorgbehoevende ouderen stijgt en het aantal arbeidskrachten om deze zorg te verlenen daalt, dan vormt dit een probleem. Gezondheidspreventie en faciliteren dat ouderen langer zelfstandig en gezond thuis kunnen wonen vormen een oplossing (Rogers, Sánchez-brod, & Kil, 2015).

Gezondheid heeft een mentale en fysieke factor die met elkaar samenhangen. Fysieke gezondheid heeft haar uitwerking op mentale gezondheid en andersom. De rol die mentale gezondheid speelt bij de fysieke gezondheid, zien we sterk terug bij ouderen (Luo, 2012). Uit onderzoek blijkt dat eenzaamheid samenhangt met gezondheidsrisico's. Ten opzichte van ouderen die zelden of nooit eenzaamheid ervaren, blijken ouderen die (chronisch) eenzaam zijn minder te bewegen, vaker een chronische ziekte te ontwikkelen, vaker depressief te zijn, vaker contact te hebben met een arts en gemiddeld meer nachten in een verzorgingstehuis door te brengen (Theeke, 2010). Ander onderzoek laat zien dat eenzaamheid samenhangt met een verhoogde bloeddruk, een verhoogd stressniveau en 14 procent meer kans op vroegtijdig overlijden dan een gemiddeld persoon (Luo et al., 2012). Eenzame mensen blijken tot slot ongezonder te leven dan niet eenzame mensen (Korporaal et al., 2008, zoals omschreven in Beuning & de Witt, 2016).

Eenzaamheid komt zowel bij mannen als bij vrouwen voor en neemt toe met de leeftijd. Meer mannen voelen zich eenzaam dan vrouwen (CBS, 2016). Ongeveer 65 procent van de 55-plussers in Nederland

voelt zich eenzaam, ten opzichte van 68 procent van de 65-plussers en 72 procent van de 75-plussers (Beuningen & de Witt, 2016). Factoren die bijdragen aan eenzaamheid zijn het verlies van mobiliteit en zelfstandigheid (fysiek), het overleiden van een partner en andere leeftijdsgenoten (sociaal) (Beuningen & de Witt, 2016).

Het mag duidelijk zijn dat eenzaamheid een niet te onderschatten risico vormt voor de gezondheid van ouderen (Luo et al., 2012). Wanneer eenzaamheid verminderd kan worden onder deze doelgroep, kan dit positieve gevolgen hebben voor de fysieke en mentale gezondheid van ouderen. Sociale technologie kan hier een oplossing in bieden.

2.2 Sociale (robot) technologie en sociale relaties

Sociale technologie is technologie die toegepast wordt voor specifieke sociale doeleinden. Bijvoorbeeld in de vorm robottechnologie met een sociale functie, zoals die van een maatje (*social companion*), of technologie die een oudere kan helpen om langer zelfstandig thuis te kunnen blijven wonen en gezond te blijven (*healthy ageing*).

Mensen zijn sociale wezens en het ontbreken van sociale relaties (of het gevoel hebben dat deze ontbreken), kan voor een sociaal isolement en het gevoel van eenzaamheid zorgen. Alleenwonende ouderen zijn het vaakst eenzaam (Beuningen & de Witt, 2016). Volgens het CBS woont 43 procent van de 65-plussers alleen, 47 procent van de 75-plussers, 69 procent van de 85-plussers en 87 procent van de 85-plussers (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2018).

Zoals eerder beschreven gaat eenzaamheid gepaard met gezondheidsrisico's. Het hebben van vriendschappen en sociale relaties, heeft een positieve invloed op de emotionele gezondheid en het welbevinden.

Vriendschap wordt geassocieerd met groter gevoel van veiligheid en voorspelt sociale en emotionele voordelen als minder gevoelens van angst en meer zelfvertrouwen (Hojjat & Moyer, 2017). Vriendschapsgevoelens kunnen bestaan voor zowel levende (mensen en dieren) als niet levende objecten (Hojjat & Moyer, 2017).

Eppley et al. (2007) vond dat wanneer mensen eenzaam zijn, ze vaker menselijke kenmerken, emoties en intenties toekennen aan niet levende objecten dan niet eenzame mensen (*anthropomorphizing*). Wanneer je in staat bent menselijke kenmerken te zien in niet levende objecten, zoals een robot, dan zou je een vriendschap kunnen vormen met het object (Hojjat & Moyer, 2017).

Aangezien eenzaamheid veelvoorkomend is onder ouderen, is het denkbaar dat een vriendschap of de hulp van sociale technologie in de vorm van een zorgrobot, een uitkomst zou kunnen bieden voor sociale eenzaamheid.

Daarnaast kunnen sommige sociale robots ouderen helpen zodat ze langer zelfstandig thuis kunnen blijven wonen. Bijvoorbeeld door de oudere te wijzen op het nemen van medicatie of een glaasje water, een spelletje te spelen, te adviseren te bewegen, contact op te nemen met dierbaren, of te signaleren wanneer iemand gevallen is en een zorgverlener in te schakelen.

In dit onderzoek wordt gekeken naar sociale robots die geschikt zijn voor de thuisomgeving. De definitie van een sociale robot is niet eenduidig in de literatuur. Zo definieert Graaf et al. (2017) sociale robots als volgt: *Social robots are created in such a way that they can operate independently in our everyday environments, such as our home. Social robots can understand everyday social situations and react according to human social norms. Regarding social situations includes conversations between people as well as how we ought to behave in the presence of other people. Social robots work with us and are able to communicate with us in a humanlike way through speech interactions with supportive gestures and facial expressions.*

Heerink et al. (2010) heeft een meer toegepaste definitie, en spreekt over ondersteunende sociale robots die onder te verdelen zijn in *companion robots* en *service robots*. Companion robots hebben een sterk sociaal component en worden ingezet als gezelschap, sociale steun en bij robot ondersteunde

therapie. Service robots bieden naast cognitieve ondersteuning ook fysieke ondersteuning: het zijn sociaal interactieve robots die (butlerachtige) taken kunnen uitvoeren.

Er wordt in dit onderzoek onder andere getoetst of het aantal kenmerken en de mate van zelfstandigheid samenhangt met acceptatie van een sociale robot in de thuisomgeving. Daarom wordt er een vergelijking gemaakt tussen drie type sociale robots, die variëren in hoeveel ze zelfstandig kunnen en het aantal kenmerken dat ze hebben.

In de keuze voor de robots die in dit onderzoek centraal zullen staan, is een combinatie van beide definities gekozen. **Een sociale robot heeft volgens dit onderzoek minimaal een sterk sociaal karakter en kan interacteren en reageren op de gebruiker. Dit doet het volgens de menselijke sociale normen. De robot zal zich gedragen zoals de context van een situatie van hem verwacht.**

De sociale robots die in dit onderzoek centraal staan, voldoen aan deze definitie. Ze zijn geselecteerd op basis van geschiktheid voor particulier gebruik, en op basis van de diversiteit in aantal kenmerken en mate van zelfstandigheid. De robots zijn niet ingewikkeld in gebruik en ook bruikbaar voor mensen met gehoorproblemen en pacemakers. Paro wordt wereldwijd al gebruikt in zorgcentra. ElliQ wordt momenteel getest in Amerika. De ontwikkeling van Stevie bevindt zich op dit moment in de pilotfase.

- Weinig kenmerken en lage zelfstandigheid. **Paro** is een *social companion* met therapeutische doeleinden (aaien en knuffelen) (GPTV, 2011; Paro, z.d.).
- Gemiddeld aantal kenmerken en zelfstandigheid. **ElliQ** is een *social companion* en *service robot*. Het kan zich niet verplaatsen en is vooral bedoeld om ouderen te helpen met bijvoorbeeld agendaherinneringen of medicatie. Het stelt voor om te gaan bewegen of contact op te nemen met iemand of suggereert een tv-programma of een spelletje (ElliQ, z.d.)
- Veel kenmerken en zeer zelfstandig: **Stevie** is een *social companion* en *service robot*. Het kan autonoom bewegen en is door de uitrusting met 360 graden camera's, diverse sensoren en de verbinding met telefoon en wifi de meest geavanceerde thuisrobot van de drie. Het kan alarm slaan en contact opnemen met hulpverleners. Daarnaast kan het alle zaken die ElliQ ook kan (D'Arcy, 2017; Ni Aodha, 2017; Trinity College Dublin, z.d.).

Zie bijlage D voor afbeeldingen en omschrijvingen van de robots.

2.3 Acceptatie van IT

In hoeverre sociale robottechnologie een acceptabele oplossing zou kunnen zijn om ouderen langer fysiek en mentaal gezond te houden en langer zelfstandig thuis te kunnen laten wonen, hangt onder andere af van de intentie van de oudere (de gebruiker) om een robot in huis te nemen.

Voor het operationaliseren van acceptatie van IT (specifiek: sociale robottechnologie), baseert dit onderzoek zich op de *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT), van Venkatesh et al. (2003). Dit model richt zich specifiek op acceptatie van ICT en verklaart voor 70 procent de intentie om IT te gaan gebruiken (Venkatesh et al., 2003). Het is ontstaan om te verklaren waarom IT-systemen wel of niet gebruikt worden en als methode om voorafgaand aan, tijdens of na de ontwikkeling of implementatie van een IT-systeem de acceptatiegraad te kunnen meten (Al-Gahtani & King, 1999).

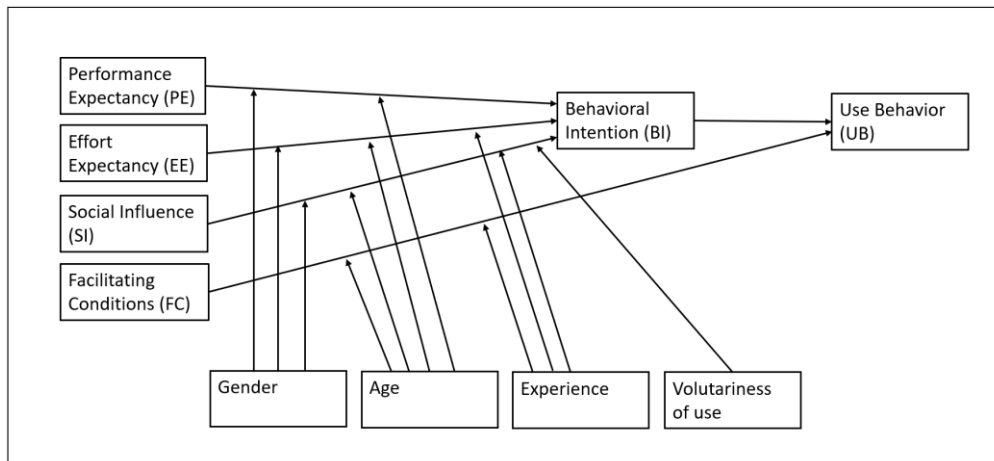
UTAUT is ontstaan door de verklarende variabelen van verschillende modellen te combineren, zoals het *Technology Acceptance Model* (TAM) van Davis uit 1986, dat 40 procent van de intentie om IT te gaan gebruiken verklaart (Venkatesh et al., 2003). Daarnaast is het gebaseerd op gerenommeerde gedragsvoorspellende modellen uit de psychologie en sociologie, zoals de *Theory of Reasoned Action* (TRA) van Davis et al. uit 1989 en *Theory of Planned Behaviour* (TPB) van Ajzen uit 1991 (Venkatesh et al., 2003).

Het UTAUT-model gaat over perceptie: hoe een gebruiker IT ziet of ervaart (subjectief). Het zegt niets over de mate waarin IT werkelijk bruikbaar of gebruiksvriendelijk is (objectief). Deze perceptie kan wijzigen en kan per persoon verschillen. Daarom is het interessant om te verklaren hoe een gebruiker een intentie om een IT-systeem te gaan gebruiken vormt en het IT-systeem vervolgens wel of niet gaat

gebruiken. UTAUT geeft hier inzicht in. Het is een methode om het verschil tussen mensen in het gebruik van IT en intentie tot gebruik van IT te verklaren (Venkatesh et al., 2003).

UTAUT is opgebouwd uit vier variabelen die invloed hebben op vier voorspellende factoren van acceptatie (*predictors*). Tezamen verklaren ze de intentie om een IT-systeem te gebruiken (*Behavioral Intention*), wat samenhangt met het daadwerkelijke gebruik van het IT-systeem (*Use Behavior*). Wanneer een gebruiker weinig intentie heeft om gebruik te maken van een IT-systeem, dan is de kans dat hij of zij het werkelijk gaat gebruiken kleiner dan wanneer de gebruiker wel van plan is om het IT-systeem te gaan gebruiken.

Het model staat schematisch weergegeven in figuur 1.



Figuur 1. UTAUT-model (Venkatesh et al., 2003).

Het gebruik van IT (*Use Behavior*, UB) en de intentie om IT te gebruiken (*Behavioral Intention*, BI), worden verklaard door vier voorspellende factoren van acceptatie (*predictors*): *Performance Expectancy* (PE), *Effort Expectancy* (EE) en *Social Influence* (SI) en *Facilitating Conditions* (FC). Deze predictors worden gemodereerd door (maximaal) vier variabelen, die worden beschreven in tabel 1.

Tabel 1. Modererende variabelen UTAUT.

Variabele	Definitie	Heeft invloed op:
<i>Gender</i>	Geslacht van de gebruiker	PE, EE en SI
<i>Age</i>	Leeftijd van de gebruiker	PE, EE, SI en FC
<i>Experience</i>	De ervaring van de gebruiker met IT in het algemeen of een soortgelijk product	EE, SI en FC
<i>Voluntariness of Use</i>	In hoeverre een gebruiker het product vrijwillig mag gebruiken of wordt gedwongen om het te gebruiken	SI

De voorspellende factoren (*predictors*) van acceptatie die door de variabelen in tabel 1 worden gemodereerd, zijn:

Performance Expectancy (PE). In hoeverre het IT-systeem zal bijdragen aan het behalen van winsten in de uitvoering van de werkzaamheden. Belangrijke kernonderdelen en definities zijn: verwachte bruikbaarheid, extrinsieke motivatie om het systeem te gebruiken, past het bij de werkzaamheden en taken (*job-fit*), relatief voordeel ten opzichte van het niet gebruik van het systeem, en verwachte uitkomst van het gebruik ervan.

De intentie om IT te gebruiken (*Behavior Intention*) wordt beïnvloed door *Performance Expectancy*. Het effect is sterker voor mannen (*Gender*) en jonge werknemers (*Age*).

- ▶ **Effort Expectancy (EE).** De verwachte moeite die het zal kosten om te leren omgaan met het IT-systeem en het verwachte gebruiksgemak, verwachte complexiteit en daadwerkelijke gebruiksgemak.

De intentie om IT te gebruiken (*Behavior Intention*), wordt beïnvloed door *Effort Expectancy*, waarbij dit effect groter is voor vrouwen (*Gender*), voor oudere werknemers (*Age*) en voor werknemers met weinig IT ervaring of ervaring met een soortgelijk product (*Experience*). Er is geen effect van vrijwillig of gedwongen gebruik (*Voluntariness of use*).

Het effect valt weg wanneer het systeem voor langere tijd in gebruik is genomen en gewenning is opgetreden. Het is dus alleen van toepassing op nieuwe IT-systemen die nog niet of zeer recent in gebruik zijn genomen.

- **Social Influence (SI).** In hoeverre de gebruiker de perceptie heeft dat personen die hij op waarde schat, vinden dat hij het IT-systeem zou moeten gebruiken. De invloed van anderen vindt plaats door: (1) *Compliance*: een ander is in staat de gebruiker te belonen of straffen voor het wel of niet gebruiken van het IT-systeem, (2) *Internalization*: een deskundige adviseert het gebruik van het IT-systeem en (3) *Identification*: een belangrijk lid van de groep is van mening dat het IT-systeem gebruikt moet worden.

Belangrijke kernwoorden en definities zijn: subjectieve *norm*, *social factors* en imago of status.

De intentie om IT te gebruiken (*Behavior Intention*), wordt beïnvloed door de sociale omgeving van de gebruiker (*Social Influence*). Het effect is sterker voor vrouwen (*Gender*), oudere gebruikers (*Age*), bij weinig ervaring (*Experience*) en wanneer de gebruiker wordt gedwongen het systeem te gebruiken (*Voluntariness of use*).

- **Facilitating Conditions FC).** In hoeverre een individu gelooft dat het IT-systeem in de context van zijn omgeving past en dat er een infrastructuur is die het gebruik van het nieuwe IT-systeem ondersteunt. Belangrijke kernwoorden zijn: mate van kennis en controle over het systeem (*Perceived Behavioral Control*), aanwezige hulpbronnen en instructies (*Facilitating Conditions*) en in welke mate past het IT-systeem bij de manier van werken (*Compatibility*).

Facilitating Conditions heeft geen effect op de intentie om het IT-systeem te gebruiken (*Behavior Intention*). Het heeft direct invloed op het daadwerkelijke gebruik van IT (*Use Behavior*) en dit effect is sterker voor oudere gebruikers (*Age*) en gebruikers met meer ervaring (*Experience*).

2.3.1 UTAUT factoren toegepast op sociale robottechnologie

UTAUT (Venkatesh et al., 2003) wordt in onderzoek vaak als methode ingezet om het gebruik van een IT-systeem in een werkcontext te voorspellen, maar kan ook in een andere context worden gebruikt. De factoren kunnen daartoe “vertaald” worden naar of toegepast worden op de betreffende technologie en de omgeving waarin de acceptatie wordt getoetst.

In dit onderzoek wordt de acceptatie (*Behavioral Intention*) van sociale robottechnologie in een dagelijkse thuisomgeving getoetst. Vanwege het relatief nieuwe veld van dit onderzoek, is er zeer weinig onderzoek waarin de vertaalslag van “ICT in de werkomgeving” naar “sociale robottechnologie in de thuisomgeving” wordt gemaakt. Het grootste raakvlak is met onderzoek van Heerink et al. (2010) naar acceptatie van een ondersteunende sociale robot. In dat onderzoek wordt een uitbreiding van het UTAUT-model van Venkatesh et al. (2003) voorgesteld (het Almere model), dat geschikt zou zijn voor het onderzoeken van de acceptatie en het gebruik van sociale robottechnologie in een thuisomgeving. Volgens Graaf et al. (2017) is dit het model waaraan op dit moment in de *Human Robot Interaction* literatuur het meest wordt gerefereerd.

Voor zowel het UTAUT-model (Venkatesh et al., 2003) als het Almere model (Heerink et al., 2010) geldt dat gebruiksintentie en het gebruik van IT verklaart van technologie dat de gebruiker daadwerkelijk gebruikt of gebruikt heeft voor een periode (bijvoorbeeld een testomgeving). Dit onderzoek onderscheidt zich van andere onderzoeken omdat het de gebruiker (de oudere) vraagt om zich aan de hand van een omschrijving de technologie in te beelden en op basis daarvan vragen te beantwoorden aangaande PE, EE, SI en BI. Het toetst dus niet zozeer de gebruiksintentie op basis van ervaring maar op de verwachting hoe de gebruiker het zal ervaren.

Als gevolg daarvan, zijn de factoren die in het Almere model voorspellend zijn voor gebruiksintentie, zoals mate van plezier of angst die de gebruiker ervaart tijdens interactie met de robot, niet automatisch van toepassing op dit onderzoek.

Vandaar, en vanwege de bewezen robuustheid van UTAUT, is ervoor gekozen om dit model als basis aan te houden, vertaald naar sociale robottechnologie aan de hand van het Almere model.

Wanneer de factoren in UTAUT worden toegepast op sociale technologie in de thuisomgeving aan de hand van het Almere model, dan worden de factoren gedefinieerd zoals in tabel 2, waarbij het effect van de modererende variabelen gelijk blijft als in UTAUT. De namen van de factoren zijn een combinatie van UTAUT en het Almere model en toegepast voor de verwachte ervaring met de robot in plaats van de werkelijke ervaring met de robot.

Expected Usefulness is de combinatie van *Performance Expectancy* (UTAUT) en *Perceived Usefulness* (Almere model), en *Expected Ease of Use* is de combinatie van *Effort Expectancy* (UTAUT) en *Perceived Ease of Use* (Almere model).

Aangepast voor verwachte ervaring in plaats van werkelijke ervaring.

Tabel 2. UTAUT factoren toegepast op sociale robottechnologie (gebaseerd op het Almere model).

Afkorting	Naam	Definitie
EU	<i>Expected Usefulness</i>	In hoeverre de gebruiker denkt dat de robot ondersteunend is.
EEOU	<i>Expected Ease of Use</i>	In hoeverre de gebruiker gelooft dat het gebruik van de robot moeiteloos zal zijn.
SI	<i>Social Influence</i>	In hoeverre de gebruiker de perceptie heeft dat personen die hij op waarde schat vinden dat hij de robot zou moeten gebruiken.
FC	<i>Facilitating Conditions</i>	In hoeverre er factoren in de omgeving van de gebruiker zijn, die het gebruik van de robot stimuleren.

2.3.2 Aangepast model

Omdat in dit onderzoek de gedragsintentie centraal staat en niet het verklaren van het werkelijke gebruik van sociale technologie (er wordt immers gevraagd een fictieve toekomstsituatie in te schatten), zijn niet alle voorspellende variabelen gebruikt in UTAUT relevant. Andere factoren die niet in UTAUT voorkomen, kunnen daarentegen wel relevant zijn.

Vandaar dat er een alternatief model wordt voorgesteld als basis voor dit onderzoek.

2.3.2.1 Niet relevante factoren worden verwijderd

Use Behavior is vanwege de fictieve toekomstsituatie niet relevant en ook niet meetbaar. Vandaar dat deze variabele niet meegenomen zal worden in dit onderzoek. Hetzelfde geldt voor de voorspellende variabele *Facilitating Conditions*, aangezien deze variabele alleen *Use Behavior* voorspelt en niet samenhangt met *Behavioral Intention*.

Voluntariness of Use wordt ook niet meegenomen, aangezien er in de situatie van dit onderzoek wordt gevraagd in hoeverre een respondent de technologie *vrijwillig* in huis zou nemen. Omdat er geen sprake is van onvrijwillig gebruik, is de *Voluntariness of Use* voor iedere respondent gelijk. Een eventueel effect van mate van vrijwilligheid valt daarmee weg.

Tot slot wordt *Age* niet meegenomen in het model. In dit onderzoek wordt een specifieke doelgroep 'aanstaande ouderen' tussen de 55 en 70 jaar benaderd. Vanwege de keuze voor één specifieke leeftijdsgroep, is het niet mogelijk deze groep te vergelijken met een andere leeftijdsgroep. Er is in dit onderzoek dus geen modererend effect van leeftijd.

2.3.2.2 Gender en Experience als controlevariabelen

In UTAUT (Venkatesh et al., 2003) wordt de invloed van *Gender* en *Experience* op de relatie tussen een onafhankelijke variabele en BI getoetst. In dit onderzoek zijn we niet zozeer geïnteresseerd in dit modererende effect. Het doel van dit onderzoek is immers om voorspellende factoren van acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving te identificeren. Door de variabelen *Gender* en *Experience* mee te nemen als controlevariabelen, kan worden onderzocht in hoeverre geslacht en mate van ervaring invloed hebben op deze acceptatie intentie.

2.3.2.3 Toevoeging aan het model

Uit onderzoek naar acceptatie van technologie en HRI, blijkt dat hedonistische attitudes als plezier (*enjoyment*) en de aantrekkelijkheid van de techniek (*attractiveness*) een belangrijke voorspeller zijn in acceptatie intentie (Heerink et al., 2010; de Graaf et al. 2017; H). Specifiek voor sociale robots blijken de factoren antropomorfisme (het toekennen van menselijke eigenschappen aan objecten of dieren), realisme, gezelligheid en *companionship* van invloed op acceptatie van dit type robot (de Graaf et al., 2017).

Deze factoren vallen uiteen in twee categorieën: het uiterlijk of het voorkomen van de robot (antropomorfisme en realisme) en de sociale mogelijkheden van de robot (gezelligheid en *companionship*). Beide factoren worden in dit onderzoek aan het model toegevoegd.

Daarbij is de veronderstelling dat wanneer het voorkomen (*Perceived Appearance* - PA) van de robot vriendelijker en realistischer wordt gevonden en het gedrag meer herkenbaar als dat van een mens of dier wordt geïnterpreteerd, de intentie om de robot in huis te nemen groter is. Hoe hoger de score op *Perceived Appearance*, hoe hoger de acceptatiegraad.

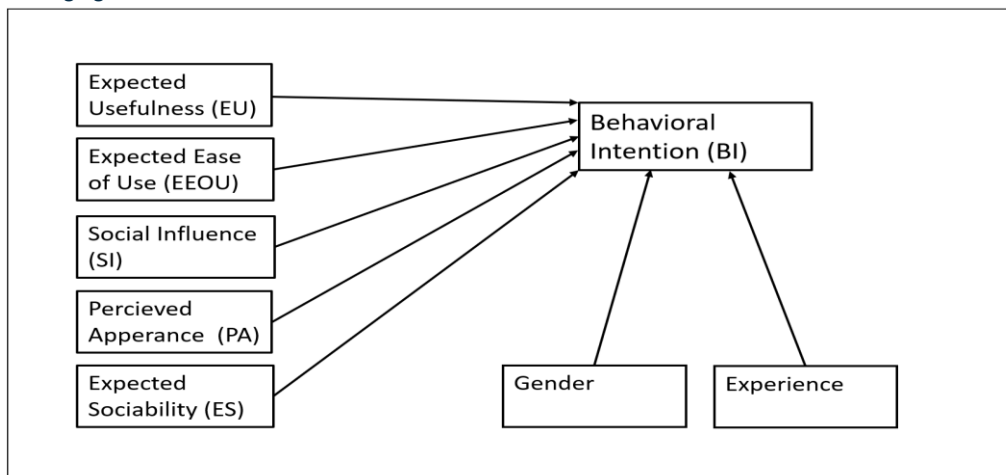
Hetzelfde geldt voor de mate waarin de robot als sociaal wordt gezien (*Expected Sociability* - ES). Ouderen voelen zich meer op het gemak bij een meer sociale robot en ze gedragen zich expressiever bij een socialere robot (Heerink, 2010).

De verwachting is dat robots met meer sociale mogelijkheden die binnen de menselijke sociale normen en waarden vallen, meer worden geaccepteerd. De intentie om een sociale robot in huis te nemen is dus hoger wanneer de score op *Expected Sociability* hoger is.

Er is geen reden om aan te nemen dat beide factoren worden beïnvloed door *Gender* of *Experience*.

2.3.2.4 Het model gebruikt zoals in dit onderzoek

Na aanpassing aan de terminologie van de factoren (zie 2.5.1), het verwijderen van de niet relevante factoren uit UTAUT (2.3.2.1) en toevoeging van factoren op basis van de literatuur (2.3.2.3), ziet het model eruit als in figuur 2. Dit alternatieve model presenteert de relevante voorspellende factoren en modererende variabelen voor dit onderzoek. De definities van de constructen staan in tabel 3 weergegeven.



Figuur 2. Aangepast model, zoals gebruikt in dit onderzoek.

Tabel 3. Constructen en definities zoals gebruikt in dit onderzoek.

Afkorting	Naam	Definitie
EU	<i>Expected Usefulness</i>	In hoeverre de gebruiker denkt dat de robot ondersteunend en nuttig is.
EEOU	<i>Expected Ease of Use</i>	In hoeverre de gebruiker gelooft dat het gebruik van de robot moeiteloos zal zijn.
SI	<i>Social Influence</i>	In hoeverre de gebruiker de perceptie heeft dat personen die hij op waarde schat vinden dat hij de robot zou moeten gebruiken.
PA	<i>Perceived Appearance</i>	In hoeverre de gebruiker het uiterlijk van de robot als vriendelijk, realistisch en het gedrag herkenbaar als van een mens of dier ervaart.
ES	<i>Expected Sociability</i>	In hoeverre de gebruiker de robot als sociaalvaardig ziet.
BI	<i>Behavioral Intention</i>	In hoeverre is de gebruiker bereid om de robot in huis te nemen

2.4 Hypotheses

In de vorige paragraaf is de literatuur rondom acceptatie van sociale robots besproken, en is het model gepresenteerd dat getoetst zal worden in dit onderzoek.

De bevindingen uit de literatuur en de toepassing hiervan op sociale robots in de thuisomgeving, leidt tot een zevental hypothesen. Met het destilleren van deze hypothesen uit de literatuur, is deelvraag 1 beantwoord (Welke hypothesen ten aanzien van acceptatie van sociale robots kunnen uit de literatuur worden afgeleid?)

Op basis van de literatuur, worden onderstaande relaties verwacht.

- H1: De intentie om de robot in huis te nemen (*Behavior Intention*) wordt beïnvloed door *Expected Usefulness*. Hoe groter het verwachte nut en bruikbaarheid, hoe groter de intentie om de robot in huis te nemen.
- H2: De intentie om de robot in huis te nemen (*Behavior Intention*), wordt beïnvloed door *Expected Ease of Use*. Hoe eenvoudiger men verwacht de robot te kunnen gebruiken, hoe groter de intentie om de robot in huis te nemen.
- H3: De intentie om de robot in huis te nemen (*Behavior Intention*), wordt beïnvloed door de sociale omgeving van de gebruiker (*Social Influence*). Hoe meer invloed van de sociale omgeving de gebruiker ervaart, hoe groter de intentie om de robot in huis te nemen.
- H4: De intentie om de robot in huis te nemen (*Behavior Intention*), wordt beïnvloed door de manier waarop het voorkomen van de robot wordt geïnterpreteerd door de gebruiker (*Perceived Appearance*). Hoe hoger de score op *Perceived Appearance*, hoe groter de bereidwilligheid om de robot in huis te nemen.
- H5: De intentie om de robot in huis te nemen (*Behavior Intention*), wordt beïnvloed door de manier waarop de gebruiker de sociale vaardigheden van de robot waardeert (*Expected Sociability*). Hoe hoger de score op *Expected Sociability*, hoe groter de bereidwilligheid om de robot in huis te nemen.
- H6: Er is een verschil in de intentie om een robot in huis te nemen (*Behavioral Intention*) tussen mannen en vrouwen (*Gender*), en tussen mensen met en zonder ervaring met sociale robots (*Experience*).
- H7: Er is een verschil in de score op *Behavioral Intention* tussen de drie robots. Hoe groter de mate van zelfstandigheid en hoe meer kenmerken, hoe hoger de score op *Behavioral Intention*. Stevie zal dus het hoogst scoren, gevolgd door ElliQ (gemiddeld) en door Paro (laagst).

3. Onderzoeksmethode

In dit onderdeel wordt de onderzoeksmethode van dit onderzoek beschreven. In 3.1 wordt het onderzoeksontwerp beschreven, gevolgd door de beschrijving van de steekproef (3.2) en het meetinstrument (3.3). In 3.4 wordt de methode van dataverzameling besproken en in 3.5 de methode waarop opgehaalde data is geanalyseerd. Dit hoofdstuk wordt in 3.6 afgesloten met een bespreking van de kwaliteitsindicatoren.

3.1 Onderzoeksdesign

Om te toetsen wat acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving bepaalt, is kwantitatief onderzoek gedaan. Er is daarbij gekozen voor een *cross-sectional design*. Hiermee wordt in één keer kwantitatieve data van een grote verscheidenheid aan respondenten opgehaald, waardoor de relatie tussen de variabelen kan worden onderzocht (Bryman & Bell, 2015).

De data is opgehaald door middel van een online enquête. Alle respondenten kregen dezelfde teksten te lezen en dezelfde vragen om te beantwoorden. Er is dus sprake van één groep respondenten. De steekproef was aselekt.

De vragenlijst bevatte een situatieschets, die de respondent in gedachte dienden te houden bij het beantwoorden van de vragen. Deze manipulatie was niet bedoeld als emotionele manipulatie (van bijvoorbeeld eenzaamheid) maar als situationele manipulatie ("Als u in deze situatie zou zijn, zou u dan...").

3.2 Respondenten

3.2.1 Doelgroep

De doelgroep van dit onderzoek is Nederlanders tussen de 55 en 70 jaar (geboren tussen 1948 en 1963). Er is gekozen voor deze doelgroep omdat deze groep mensen zich goed een voorstelling kan maken van het leven van een eenzame oudere. Bijvoorbeeld omdat een familielid of kennis in die situatie zit. Anderzijds heeft deze doelgroep vanuit het dagelijks leven voldoende kennis en kunde van technologie, om een beeld te hebben bij robottechnologie in de thuisomgeving.

Tot slot behoren zij tot de groep babyboomers, voor wie geldt dat zij in de nabije toekomst hoogstwaarschijnlijk last zullen gaan ondervinden van het zorgtekort. Voor hen zou een sociale robot voor de thuisomgeving een realistische oplossing kunnen zijn om een aantal gevolgen van de vergrijzende samenleving op te vangen. Immers, over een aantal jaar zal er, wanneer de huidige situatie zich voortzet, relatief minder zorg beschikbaar zijn (de noodzaak is groter) is robottechnologie verder doorontwikkeld, en zou robottechnologie in de thuisomgeving voor sociale doeleinden gebruikelijker en geaccepteerder kunnen zijn dan nu (normverschuiving).

3.2.2 Beschrijving steekproef

Bij kwantitatief onderzoek zijn er diverse methodes om het minimumaantal respondenten te bepalen (Bryman & Bell, 2015). In dit onderzoek is uitgegaan van een minimum van 100 respondenten, met voor iedere onafhankelijke variabele één respondent extra. Omdat er 5 onafhankelijke variabelen zijn, is het minimumaantal respondenten in dit onderzoek 105.

In totaal zijn er 182 mensen aan de vragenlijst begonnen. 19 respondenten vielen niet binnen de doelgroep (7 geboren in 1947 of eerder en 12 geboren in 1964 of later).

Van de 163 respondenten die in de doelgroep vielen, zijn slechts diegene die minimaal één van de drie onderdelen hebben afgerond meegenomen in de analyses.

Op basis van het invulgedrag is de data van één respondent verwijderd, omdat deze op alle constructvragen hetzelfde antwoord heeft ingevuld (4 = mee eens ingevuld). Dit sterk doet vermoeden

dat deze respondent de vragen niet heeft gelezen, en dat maakt de data van deze respondent onbetrouwbaar.

Uiteindelijk zijn er 133 respondenten meegenomen in de analyse, waarvan 128 het onderdeel Paro volledig hebben ingevuld, 124 het onderdeel ElliQ, en 125 het onderdeel Stevie. Van deze 133 respondenten heeft 120 respondenten de vragenlijst volledig ingevuld (alle onderdelen).

3.2.2.1 Kenmerken respondenten

Van de 133 respondenten, zijn 43 respondenten mannelijk en 89 vrouwelijk. Eén respondenten heeft bij geslacht “wil niet zeggen” ingevuld. Deze respondent wordt meegenomen in de analyse, maar is steeds ontsloten bij de metingen van het effect van geslacht.

3.3 Meetinstrument

3.3.1 Operationalisering van de concepten

De schalen (constructen) en de items waaruit de schalen bestaan, zijn gebaseerd op het UTAUT-model van Venkatesh et al. (2003) en het Almere model (Heerink et al., 2010). Zowel qua formulering als het aantal items. Daarnaast zijn er op basis van de literatuur twee constructen met bijbehorende vragen aan het model in dit onderzoek toegevoegd. De definities van de schalen staan in tabel 3 (2.3.2).

Voor alle schalen geldt dat de interne betrouwbaarheid tussen de items goed bleek. Er zijn geen items verwijderd om de schalen betrouwbaar(er) te maken. De items staan beschreven in bijlage A.

Alle items zijn gemeten op een vijfpunts-Likertschaal. Wanneer de scores op de items binnen de schalen worden opgeteld, levert dit een ordinale variabele op. De interpretatie van de scores op deze nieuwe variabele varieert tussen 1=helemaal niet, 2=niet, 3=evenveel niet als wel, 4=wel en 5=heel erg (helemaal wel) (zie ook 3.5)

3.3.1.1 Onafhankelijke variabelen (Xi)

Er zijn vijf onafhankelijke variabelen, die uit vier tot zes items bestaan.

Schaal	Afkorting	Aantal items
<i>Expected Usefulness</i>	EU	5
<i>Expected Ease of Use</i>	EEOU	5
<i>Social Influence</i>	SI	4
<i>Perceived Appearance</i>	PA	5
<i>Expected Sociability</i>	ES	6

De items zijn gemeten op een vijfpunts-Likertschaal variërend van 1=helemaal oneens tot 5=helemaal mee eens.

3.3.1.2 Afhankelijke variabele (Y)

De afhankelijke variabele *Behavioral Intention* bestaat uit 3 items.

Schaal	Afkorting	Aantal items
<i>Behavioral Intention</i>	BI	3

De items zijn gemeten op een vijfpunts-Likertschaal variërend van 1=helemaal oneens tot 5=helemaal mee eens.

3.3.1.3 Controle variabelen

Omdat er een effect van geslacht en van mate van ervaring (*Experience*) wordt verwacht op acceptatie, zijn deze ook uitgevraagd. Geslacht is bij aanvang van de vragenlijst uitgevraagd.

Mate van ervaring is bij iedere robot uitgevraagd, tussen de stellingen die BI maten en de stellingen die de onafhankelijke variabelen maten. De antwoordopties waren “Ja” en “Nee”. Ook deze vragen zijn gebaseerd op UTAUT-model van Venkatesh et al. (2003) en het Almere model (Heerink et al., 2010).

3.3.2 Vignetten

3.3.2.1 Situatieschets

De situatieschets had als doel om de respondent context mee te geven bij het beantwoorden van de vragen. Het was niet bedoeld als emotie manipulatie (eenzaamheid of beperkte mate van zelfredzaamheid).

De situatieschets is ontstaan in iteraties. De onderwerpen die centraal staan in de tekst, zijn het hebben van een hoge leeftijd, bepaalde mate van eenzaamheid en een verminderde zelfredzaamheid. Omdat het geen emotie manipulatie is, is geprobeerd om op eenzaamheid en zelfredzaamheid niet te veel nadruk te leggen. Het moest geen verdrietig stuk worden.

Met deze doelen in gedachte, is de situatieschets meerdere malen getoetst aan diverse mensen. Op basis van hun feedback is de situatieschets herschreven en opnieuw ter beoordeling te lezen gegeven. De situatieschets, zoals gebruikt in dit onderzoek, staat in bijlage C.

3.3.2.2 Omschrijving robots

Omdat er drie robots worden beschreven die variëren in mate van geavanceerdheid, was het noodzakelijk om dit niet in de beschrijving van de robots door te laten klinken. Dit zou (onbedoeld) voor een effect hebben kunnen op de antwoorden van de respondenten. Vandaar dat de omschrijvingen zo eenvoudig, klinisch, objectief, kort en daarmee vergelijkbaar mogelijk zijn gemaakt (zie bijlage D).

Daarnaast zijn de functionaliteiten zo eenvoudig mogelijk beschreven, met zo min mogelijk technische termen. “Ruimtesensors en 360 graden camera’s waarmee Stevie de ruimte analyseert”, is bijvoorbeeld versimpeld naar “camera’s als ogen”.

Deze omschrijvingen zijn getoetst en herschreven als gevolg van de feedback van diverse mensen: allereerst is het voorgelegd aan alle deelnemers en de eerste begeleider van de scriptiecirkel, voor inhoudelijke feedback. Daarna is het voorgelegd aan twee niet-inhoudelijk betrokken critici: mijn man en een collega die net één maand te jong was om mee te mogen doen aan het onderzoek.

De foto’s die bij de robots zijn getoond, zijn geselecteerd op basis van vergelijkbaarheid: De robots zijn in hun geheel in beeld, voor- en zijaanzicht en met een zo rustig mogelijk achtergrond. Er is gekozen voor afbeeldingen waarbij geen interactie is met mensen, om een effect daarvan te voorkomen.

3.3.3 Vragenlijst

De vragenlijst begon met een introductie, waarin het onderwerp van het onderzoek en wat de respondent kon verwachten werd beschreven. Daarna volgde twee vragen naar het geslacht van de respondent (met als extra optie “wil niet zeggen”) en naar leeftijd (geboortejaar). Respondenten die op basis van hun geboortejaar niet in de doelgroep vielen, werden op dit moment uit de vragenlijst geleid (“u behoort niet tot de doelgroep”).

Hierna volgde een instructie voor het invullen van de vragenlijst. Gevolgd door in totaal drie onderdelen in een identieke volgorde: Het lezen van de situatieschets, een korte omschrijving van robot 1 met een foto, gevolgd door een drie stellingen die de afhankelijke variabele *Behavioral Intention* maten en drie vragen naar *Experience*. Elk onderdeel werd afgesloten met 25 stellingen die de onafhankelijke variabelen maten. Dit was één onderdeel. Dit werd nog twee keer herhaald voor de twee andere robots. De situatieschets was met name belangrijk voor de antwoorden op de vragen die *Behavioral Intention* meten. Vandaar dat de BI vragen direct na de situatieschets en robot omschrijving volgden.

De opbouw van de vragenlijst is uitgeschreven in bijlage B, de situatieschets en de omschrijvingen van de robots, zijn terug te lezen in bijlage C en D.

Het invullen van de vragenlijst duurde gemiddeld 13 minuten. De vragenlijst bestond uit 17 vragen.

3.3.3.1 Drie verschillende lijsten

Omdat de vragenlijst uit drie bijna identieke onderdelen bestaat, is de kans op verveling of vermoeidheid bij het invullen aanwezig. Daarnaast zou er als gevolg van het verschil in aantal kenmerken tussen de robots, een gevoel van opbouw of juist afbouw van geavanceerdheid van de robots kunnen ontstaan. Om hiervoor te corrigeren, zijn drie verschillende vragenlijsten gebruikt (A, B en C).

Per vragenlijst was de volgorde van de robots verschillend, evenals de volgorde van de vragen (op construct-niveau). De volgorde van de robots en van de vragen staat hieronder beschreven.

	Onderdeel 1	Onderdeel 2	Onderdeel 3
Vragenlijst A	Paro	ElliQ	Stevie
Vragenlijst B	Stevie	Paro	ElliQ
Vragenlijst C	ElliQ	Stevie	Paro

De volgorde van de schalen per robot die in de stellingvraag werden gesteld, staat hieronder beschreven. De volgorde van de items waaruit de schalen bestaan, is steeds hetzelfde.

	Schaal 1	Schaal 2	Schaal 3	Schaal 4	Schaal 5
Paro	EU	EEOU	SI	PA	ES
ElliQ	PA	ES	EU	SI	EEOU
Stevie	SI	PA	EEOU	EU	EU

Het effect van verveling of vermoeidheid is dus minimaal omdat de volgorde van de vragen per onderdeel anders was. Het effect van opbouw of afbouw van geavanceerdheid van de robots is minimaal omdat over de gehele populatie de volgorde van de robots verschillend was.

3.4 Procedure van dataverzameling

De data is verzameld aan de hand van een gestructureerde vragenlijst. De respondenten zijn benaderd via email, LinkedIn, de interne nieuwsbrief bij Inspectie Justitie en Veiligheid en WhatsApp, met daarin een link naar de vragenlijst in Survey Monkey.

Daarbij werd verzocht om enerzijds de vragenlijst in te vullen (wanneer iemand tot de doelgroep behoorde) en anderzijds de link of het bericht door te sturen naar iedereen die tussen de 55 en 70 jaar is. Daarmee werd een sneeuwbal effect beoogd. Uit de reacties van respondenten bleek dat dit sneeuwbal effect is bereikt. De vragenlijst is door respondenten doorgestuurd naar vrienden, partners, (schoon)ouders, collega's en andere (werk gerelateerde) connecties. Ook deze tweedelijns connecties hebben de link gedeeld met hun connecties.

Er zijn drie vragenlijsten uitgezet, die verschilden in de volgorde waarin de robots werden behandeld (zie 3.3). De respons was als volgt:

- ▀ Vragenlijst A: uitgezet bij vrienden en familie via email en WhatsApp: 92 respondenten
- ▀ Vragenlijst B: uitgezet bij PBLQ via email: 55 respondenten
- ▀ Vragenlijst C: uitgezet via LinkedIn en nieuwsbrief InspectieJenV: 35 respondenten

Nadat de vragenlijsten één week open hadden gestaan, zijn via email en WhatsApp reminders gestuurd. De vragenlijst heeft ongeveer vier weken opengestaan, van 10 oktober 2018 tot en met 5 november 2018.

De vragenlijst is door de onderzoeker gedeeld via LinkedIn, email, WhatsApp en Facebook.

3.5 Data analyse

De data analyses zijn gedaan met behulp van SPSS.

3.5.1 Preparatie van de data

Omdat er drie vragenlijsten waren, was de eerste stap om de data samen te voegen in één dataset. Vanwege het verschil in volgorde van de robots (onderdelen) tussen de vragenlijsten A, B en C en de vraagvolgorde (schalen), is dit verschil op dit punt gelijkgetrokken volgens volgorde A (Paro, ElliQ en Stevie) en volgorde Paro (EU, EEOU, SI, PA en ES).

Vervolgens is de data schoongemaakt. De respondenten die geen enkel onderdeel volledig hebben ingevuld, zijn geëxcludeerd. Daarnaast is gekeken of de respondenten die één of meer onderdelen volledig ingevuld hadden, de vragen bij alle onderdelen hadden beantwoord. Wanneer een respondent een onderdeel niet volledig ingevuld had, is die data van de respondent voor dat specifieke onderdeel verwijderd. Zo is de kans op een vertekend beeld door respondenten waarvan de scores op de afhankelijke variabele en de onafhankelijke variabelen *niet* vergeleken kunnen worden, weggenomen. Tot slot is de respondent waarvan wordt vermoed dat de data onbetrouwbaar is, geëxcludeerd (zie 3.2.2)

De laatste stap in de preparatie was het hercoderen van de variabelen, het bekijken van de verdeling van data en het maken van de nieuwe variabele *Experience* op basis van de drie dichotome variabelen die *Experience* meten (zie tabel 4).

3.5.1.1 Experience

Omdat er is gevraagd naar robottechnologie waarvan twee van de drie nog niet op de markt zijn, is verondersteld dat de respondenten zouden rapporteren weinig ervaring met of kennis van de betreffende robottechnologie te hebben. Dat blijkt ook uit de data (zie tabel 4).

Tabel 4. Aantal keer “ja” op vragen naar ervaring met betreffende robot.

	Paro (N=128)	ElliQ (N=126)	Stevie (N=125)
Kent u iemand die deze robot of soortgelijke technologie gebruikt?	6	5	1
Heeft u wel eens iets over deze robot gezien, gelezen of gehoord?	51	49	68
Heeft u zelf wel eens gebruik gemaakt van deze robot of soortgelijke technologie?	4	7	0

Om tot één dichotome variabele die *Experience* beschrijft te komen, zijn respondenten die één of meer keer “ja” hebben geantwoord samengevoegd tot één groep, versus de groep die nul keer “ja” heeft geantwoord. De verdeling staat in tabel 5.

Vanwege de veronderstelde lage mate van bekendheid en ervaring, is deze verdeelsleutel verantwoord.

Tabel 5. Mate van ervaring met desbetreffende robot.

	Paro (N=128)	ElliQ (N=126)	Stevie (N=125)
Ervaring (1 of meer keer “ja”)	54	53	56
Geen ervaring (0 keer “ja”)	74	73	69

Uit deze variabele is een nieuwe categorische variabele gemaakt, die de overkoepelende ervaring met deze robots beschrijft. Met welke van de drie robots de respondent ervaring heeft, is niet van belang.

Tabel 6. Ervaring met hoeveel robots?

Mate van ervaring	Aantal (N=133)
Geen ervaring	39
Ervaring met één robot	28
Ervaring met twee robots	28
Ervaring met alle robots	27

3.5.2 Nieuwe interval variabelen

De interne betrouwbaarheid van de schalen, is berekend aan de hand van Cronbach's alpha. Een score tussen 0,7 en 0,8 is voldoende en vanaf 0,8 is goed.

Voor alle schalen geldt dat de interne betrouwbaarheid tussen te factoren binnen de schalen 0,7 of hoger is (zie 4.1). Omdat de samenhang groot genoeg is, kan voor iedere schaal de items binnen deze schaal worden samengevoegd tot één nieuwe variabele.

Dit levert zes nieuwe variabelen op: BI, EU, EEOU, SI, PA en ES.

Deze variabelen zijn berekend door voor iedere schaal de scores op de items bij elkaar op te tellen, en te delen door het aantal items. Dat levert een score op met twee decimalen achter de komma. Om in de analyses afrondingsfouten te voorkomen, zijn deze scores in de analyses niet omgevormd tot intervalvariabelen op de vijfpunts-Likertschaal.

3.5.3 Wat bepaalt acceptatie?

Met een *Multipel Regressie Analyse* (MRA) kan het verband tussen meerdere onafhankelijke variabelen en één afhankelijke variabele worden aangetoond. Door middel van een hiërarchische MRA, kan tevens het effect van de controlevariabelen op de afhankelijke variabele worden ongezoekt (Field, 2005).

Om te onderzoeken in hoeverre EU, EEOU, SI, PA en ES verklarend zijn voor de intentie om een sociale robot in huis te nemen (BI), is voor iedere robot een MRA uitgevoerd.

Het effect van *Gender* en *Experience* is onderzocht door in de eerste stap (block 1) de fit van het model met alleen de afhankelijke variabele en deze controlevariabelen te toetsen. In de tweede stap (block 2) zijn de onafhankelijke variabelen toegevoegd aan het model.

Het verschil in verklaarde variantie en het significantieniveau van de modellen, laten zien welke variabelen BI het best voorspellen.

3.5.4 Liever de ene robot dan de ander?

Om te toetsen in hoeverre de intentie om een sociale robot in huis te nemen verschilt per type robot, wordt de score op BI tussen de drie robots vergeleken door middel van een *One-way Repeated Measures Analysis of Variances* (RM ANOVA) (Field, 2005).

Met deze methode is het mogelijk om het verschil tussen de scores op herhaalde metingen bij één individu te toetsen. Omdat BI driemaal is uitgevraagd binnen bij ieder individu (één keer bij Paro, één keer bij ElliQ en één keer bij Stevie), is er sprake van een mate van afhankelijkheid tussen de scores op BI. Vandaar dat een reguliere ANOVA niet volstaat (Field, 2005).

Wanneer de scores significant van elkaar verschillen, kan een contrastanalyse laten zien waar de verschillen precies zitten. Dus welke robot de respondenten het liefst in huis zouden nemen en welke het minst graag.

Met een split-file methode voor *Gender* en voor *Experience*, is nogmaals een RM ANOVA uitgevoerd, om te analyseren in hoeverre er verschil is tussen mannen en vrouwen en tussen respondenten met ervaring en geen ervaring op de voorkeur voor de robots.

3.6 Kwaliteitsindicatoren

Criteria voor het evalueren van kwantitatief onderzoek zijn: repliceerbaarheid, betrouwbaarheid en validiteit (Bryman & Bell, 2015).

3.6.1 Repliceerbaarheid

Om dit onderzoek te kunnen repliceren, zijn de onderdelen in de methodesectie zo nauwkeurig mogelijk beschreven.

3.6.2 Betrouwbaarheid

Betrouwbaarheid in kwantitatief onderzoek definieert zich als de mate van consistentie van een meetinstrument: het meetinstrument levert bij iedere herhaling hetzelfde resultaat op (Bryman & Bell, 2015). Betrouwbaarheid wordt op een aantal momenten ingeschat.

Allereerst bij het bepalen van de steekproefgrootte. De grootte van de steekproef is bepalend voor de betrouwbaarheid van de resultaten: hoe groter de n , hoe betrouwbaarder de data (Bryman & Bell, 2015). Om aan het criterium van het betrouwbaarheidsinterval van (minimaal) 95% te voldoen (maximale afwijking van 5% van de gehele populatie n), en generaliserende uitspraken te kunnen doen, wordt een minimum van 105 respondenten gehanteerd (zie 3.2.2).

Ten tweede wordt betrouwbaarheid ingeschat bij de operationalisering van de theoretische concepten voor de interne betrouwbaarheid. In dit onderzoek worden meerdere vragen gesteld (items) om de factoren *Expected Usability*, *Expected Ease of Use*, *Social Influence*, *Perceived Appearance*, *Expected Sociability* en *Behavioral Intention* te meten (de factoren). De samenhang tussen de vragen binnen deze begrippen wordt gemeten met Cronbach's alpha (Bryman & Bell, 2015).

3.6.3 Validiteit

Validiteit houdt in dat een instrument of onderzoek meet wat het zou moeten meten en is daarmee volgens Bryman en Bell (2015) het belangrijkste criterium van onderzoek. Volgens hen zijn er vier belangrijke methoden om validiteit van kwantitatief onderzoek vast te stellen.

Ten eerste constructvaliditeit (ook wel *measurement validity* genoemd). Om na te gaan of de meting werkelijk een indicatie is voor het concept dat wordt onderzocht, is de vragenlijst kritisch bekeken en gecontroleerd binnen de scriptiecirkel (*face validity*). De omschrijving van de robots en de situatieschets zijn ook binnen de scriptiecirkel besproken en steeds aangepast aan de hand van de feedback. De situatieschets en omschrijvingen zijn daarnaast voorgelegd aan een collega die op het moment dat de vragenlijst werd uitgezet, net te jong was om aan het onderzoek deel te mogen nemen. Daar is voor gekozen, om op deze onderdelen feedback te kunnen krijgen van iemand die min of meer in de doelgroep valt en toch geen respondenten aan deze feedbackronde te verliezen.

De constructvaliditeit is goed, als gevolg van de inhoudelijke en tekstuele controle van binnen de scriptiecirkel en de controle op aansluiting, begrijpbaarheid en relateerbaarheid bij de collega die op een maand na tot de doelgroep behoort.

Ten tweede interne validiteit. Wanneer er in dit onderzoek een relatie tussen de variabelen blijkt te zijn, is de causaliteit van de relatie in dit onderzoek lastig vast te stellen door de eenmalige meting. De causaliteit is onderbouwd in het theoretisch kader.

Ten derde externe validiteit, wat de generaliseerbaarheid van de resultaten naar de populatie omvat. In dit onderzoek wordt dit bewerkstelligd door een zo groot mogelijke steekproef.

Tot slot ecologische validiteit. Dit gaat over in hoeverre de meting overeenstemt met de alledaagse praktijk. Omdat in dit onderzoek aan de respondent wordt gevraagd zich in te leven in een situatieschets waarin ze 15 tot 30 jaar ouder zijn, is de huidige situatie van de respondent niet in overeenstemming met de alledaagse praktijk. Er mag echter vanuit worden gegaan dat iedere respondent bekend is met ouderen die zorg nodig hebben, en de maatschappelijke uitdagingen die met de vergrijzing gepaard gaan. Temeer omdat de respondenten in dit onderzoek de groep "aanstaande ouderen" is die de

gevolgen van deze problematiek zullen ondervinden. De ecologische validiteit zal dus hoog genoeg zijn omdat de respondenten (a) allemaal (indirect) te maken hebben met ouderdom en de maatschappelijke problemen rond vergrijzing en (b) de vragenlijst in kunnen vullen in een natuurlijke setting (op eigen tijd en plaats).

4. Resultaten

In dit hoofdstuk wordt de opgehaalde data geanalyseerd. Allereerst wordt gekeken of de betrouwbaarheid van de factoren goed is (4.1). In 4.2 wordt het verband tussen EU, EEOU, SI, PA en ES met BI onderzocht. Er wordt ook gekeken of dit verband samenhangt met geslacht en ervaring met de technologie. Tot slot wordt in 4.3 onderzocht of er een verschil is in acceptatie van de robots door de scores op BI met elkaar te vergelijken.

4.1 Interne betrouwbaarheid

Omdat de schalen die in dit onderzoek gebruikt worden uit meerdere items bestaan, wordt allereerst de onderlinge betrouwbaarheid van de items binnen de schalen gemeten. De interne betrouwbaarheid wordt berekend aan de hand van *Cronbach's alfa*. Een score tussen 0,7 en 0,8 is voldoende en vanaf 0,8 is goed (Field, 2005).

Tabel 7. Betrouwbaarheid constructen.

Schaal	Afkorting	Aantal items	Cronbach's alfa		
			Paro	ElliQ	Stevie
<i>Behavioral Intention</i>	BI	3	.942	.901	.934
<i>Expected Usefulness</i>	EU	5	.938	.896	.919
<i>Expected Ease of Use</i>	EEOU	5	.866	.925	.905
<i>Social Influence</i>	SI	4	.835	.863	.840
<i>Perceived Appearance</i>	PA	5	.804	.771	.874
<i>Expected Sociability</i>	ES	6	.855	.859	.890

Uit de alfa's, zoals weergegeven in bovenstaande tabel 7, blijkt dat voor alle schalen geldt dat de bijbehorende items (sterk) met elkaar correleren. De interne betrouwbaarheid is goed en er is geen reden om items te verwijderen.

De analyses zullen aan de hand van deze schalen worden gedaan.

4.2 Hiërarchische multiële regressieanalyse

Om de uitkomst op afhankelijke variabele BI te voorspellen aan de hand van onafhankelijke variabelen EU, EEOU, SI, PA en ES, wordt een Multiële Regressie Analyse gedaan (Field, 2005). Er is gekozen voor hiërarchische multiële regressie, om te kunnen controleren voor de effecten van de *Gender* en *Experience*.

4.2.1 Assumpties

Scatterplots bevestigen dat de relaties tussen de afhankelijke variabele BI en de onafhankelijke variabelen EU, EEOU, SI, PA en ES is voor zowel Paro, ElliQ als Stevie lineair zijn.

De VIF-scores laten zien, dat er geen multicollineariteit in de data zit (zie tabel 8).

Tabel 8. VIF-scores.

	PARO		ELLIQ		STEVIE	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
<i>Gender</i>	1.008	1.016	1.000	1.059	1.008	1.034
<i>Experience</i>	1.008	1.030	1.000	1.025	1.008	1.022
<i>EU</i>		1.914		2.366		2.739
<i>EEOU</i>		1.112		1.113		1.167
<i>SI</i>		2.284		2.383		2.266
<i>PA</i>		1.556		1.718		2.055
<i>ES</i>		2.637		1.870		2.942

Wanneer VIF-scores niet substantieel groter zijn dan 1 en zeker niet groter zijn dan 10, dan kan worden verondersteld dat er een sterke relatie is met de andere voorspellers in het model (Field, 2005).

De waarden van de residuen zijn onafhankelijk (Durbin-Watson voor Paro = 2.062, ElliQ = 2.196 en Stevie = 1.943). Een Durbin-Watson score van 2 betekent namelijk dat de residuen ongecorrigeerd zijn. Een waarde rond 2 is goed, en bij een waarde kleiner dan 1 of groter dan drie is reden tot zorgen. De waarden van de residuen zijn bovendien normaal verdeeld, blijkt uit de P-P plots voor het modellen van Paro, ElliQ en Stevie.

Tot slot zijn er voor alle drie de robots geen individuele cases die de modellen beïnvloeden: de Cook's Distance is bij allemaal kleiner dan 1.

4.2.2 Beschrijvende statistiek en correlaties

4.2.2.1 Paro

In vergelijking met de andere variabelen, is de score op verwacht gebruiksgemak (EEOU) opvallend hoog ($M = 3.75$, $sd = 0.64$), wat betekent dat de gemiddelde respondent verwacht dat deze robot eenvoudig in gebruik zal zijn.

Tabel 9. Paro descriptives (N=128).

	MEAN (STD.DV)	CORRELATIES					
		BI	EU	EEOU	SI	PA	ES
BI	2.18 (0.96)	-	-	-	-	-	-
EU	2.20 (0.89)	.781**	-	-	-	-	-
EEOU	3.75 (0.64)	.068	-.041	-	-	-	-
SI	2.43 (0.78)	.583**	.651**	-.003	-	-	-
PA	2.88 (0.77)	.419**	.359**	.189*	.406**	-	-
ES	2.62 (0.80)	.584**	.592**	.200*	.676**	.588**	-

** $p < .001$

* $p < .05$

Uit de correlaties blijkt dat er een statistisch sterk verband is tussen de afhankelijke variabele BI en de onafhankelijke variabelen EU ($R = .781$, $p < .001$), SI ($R = .583$, $p < .001$), PA ($R = .419$, $p < .001$), en ES ($R = .584$, $p < .001$). In vergelijking met de andere variabelen, vertoont EU de sterkste samenhang met BI. Ook tussen de onafhankelijke variabele onderling is een sterke samenhang te zien (zie tabel 9). Dit betekent dat de bereidheid om Paro in huis te nemen, samenhangt met het verwachte nut en ondersteuning van deze robot, de invloed van de sociale omgeving, het uiterlijk en de verwachte sociale vaardigheden van de robot. In hoeverre deze variabelen BI *voorspellen*, wordt besproken in 4.2.3. Er blijkt geen significante samenhang tussen BI en EEOU ($R = .068$, $p = n.s.$).

4.2.2.2 ElliQ

In vergelijking met de andere variabelen, is de score op uiterlijk opvallend laag ($M = 2.06$, $sd = 0.65$), wat betekent dat de gemiddelde gebruiker het uiterlijk van ElliQ niet ervaart als vriendelijk, realistisch en herkenbaar als mens of dier.

Tabel 10. ElliQ descriptives (N=126).

MEAN (STD.DV)		CORRELATIES					
		BI	EU	EEOU	SI	PA	ES
BI	3.30 (0.87)	-	-	-	-	-	-
EU	3.44 (0.82)	.656***	-	-	-	-	-
EEOU	3.64 (0.66)	.159*	.147	-	-	-	-
SI	3.01 (0.81)	.668***	.737***	.030	-	-	-
PA	2.06 (0.65)	.241**	.374***	.021	.354***	-	-
ES	2.68 (0.81)	.417***	.408***	.169*	.443***	.613***	-

*** $p < .001$

** $p < .01$

* $p < .05$

Er zijn correlaties gevonden tussen alle onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabele BI (zie tabel 10). In vergelijking met de andere variabelen, vertoont SI de sterkste samenhang met BI ($R = .668$, $p < .001$). Dat betekent dat de intentie om ElliQ in huis te nemen, samenhangt met het verwachte nut en ondersteuning van deze robot ($R = .656$, $p < .001$), het verwachte gebruiksgemak ($R = .159$, $p < .05$), de invloed van de sociale omgeving ($R = .668$, $p < .001$), het uiterlijk van de robot ($R = .241$, $p < .01$), en de verwachte sociale vaardigheden van de robot ($R = .417$, $p < .001$).

Ook tussen de onafhankelijke variabele onderling is een sterke samenhang te zien (zie tabel 10).

4.2.2.3 Stevie

In vergelijking met de andere variabelen, is de score op uiterlijk relatief laag ($M = 2.60$, $sd = 0.89$), wat betekent dat de gemiddelde gebruiker het uiterlijk van Stevie niet zozeer als vriendelijk, realistisch en herkenbaar als mens of dier ervaart.

Tabel 11. Stevie descriptives (N=125).

MEAN (STD.DV)		CORRELATIES					
		BI	EU	EEOU	SI	PA	ES
BI	3.00 (1.03)	-	-	-	-	-	-
EU	3.36 (0.85)	.784**	-	-	-	-	-
EEOU	3.56 (0.63)	.360**	.329**	-	-	-	-
SI	2.96 (0.81)	.717**	.705**	.300**	-	-	-
PA	2.60 (0.89)	.570**	.568**	.220*	.548**	-	-
ES	2.97 (0.87)	.616**	.715**	.190*	.650**	.699**	-

** $p < .001$

* $p < .05$

Er is statistische samenhang gevonden tussen alle onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabele BI (zie tabel 11). In vergelijking met de andere variabelen, vertoont EU de sterkste samenhang met BI ($R = .784$, $p < .001$). Dat betekent dat de bereidheid om Stevie in huis te nemen, samenhangt met het verwachte nut en ondersteuning van deze robot ($R = .784$, $p < .001$), het verwachte gebruiksgemak ($R = .360$, $p < .001$), de invloed van de sociale omgeving ($R = .717$, $p < .001$), het uiterlijk

van de robot ($R = .570$, $p < .001$), en de verwachte sociale vaardigheden van de robot ($R = .616$, $p < .001$).

In hoeverre deze variabelen BI *voorspellen*, wordt besproken in 4.2.3.

4.2.3 Causaliteit

In het vorige onderdeel is de samenhang tussen de afhankelijke variabele BI en de onafhankelijke variabelen EU, EEOU, SI, PA en ES besproken. In dit onderdeel wordt getoetst of de onafhankelijke variabelen de afhankelijke variabele BI daadwerkelijk beïnvloeden. En, wanneer dit het geval blijkt, wat de afzonderlijke invloed van de onafhankelijke variabele(n) op BI is.

In onderstaande tabel 12 staat per robot welk model het best past en welke onafhankelijke variabelen BI voorspellen.

Tabel 12. Effecten van UTAUT-determinanten op gebruiksintentie van Paro, ElliQ en Stevie.

	PARO		ELLIQ		STEVIE	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
<i>Gender</i>	.093	.151**	.040	.106	.064	.088
<i>Experience</i>	-.052	-.109*	.045	-.005	-.133	-.046
EU		.656***		.342**		.515***
EEOU		.059		.087		.091
SI		.068		.388***		.273**
PA		.109		-.151		.126
ES		.095		.187*		-.033
	$R^2 = .011$	$R^2 = .676$ ***	$R^2 = .004$	$R^2 = .543$ ***	$R^2 = .021$	$R^2 = .695$ ***

*** $p < .001$

** $p < .01$

* $p < .05$

4.2.3.1 Paro

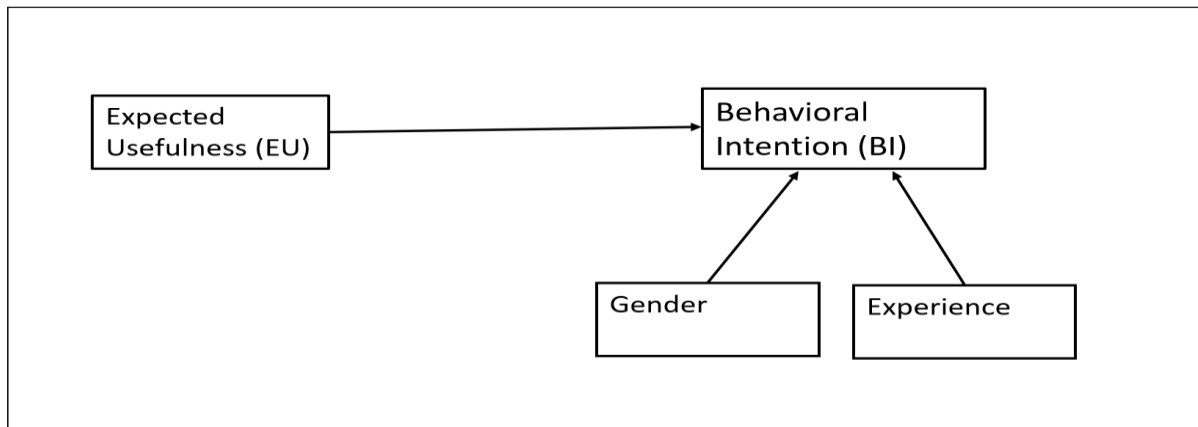
Uit tabel 12 blijkt dat model 1 geen goede fit is ($F(2,125) = .667$, $p = \text{n.s.}$) en het slechts 1,1 procent van intentie (BI) uit de onafhankelijke variabelen voorspelt. Model 2 is wel een goede fit ($F(7,120) = 35.691$, $p < .001$) en verklaart 67,6 procent van de variantie ($R^2 = .676$). Dit betekent dat 67,6 procent van de intentie om Paro in huis te nemen, wordt verklaard door de onafhankelijke variabelen in model 2.

De significante voorspellers van acceptatie (BI) van Paro blijken EU, *Gender* en *Experience* te zijn. De grootste voorspeller voor intentie is EU ($\beta = .656$, $t(120) = 9,124$, $p < .001$). Dit betekent dat hoe nuttiger en bruikbaar men verwacht dat Paro zal zijn, hoe groter de kans dat men Paro in huis zou willen nemen.

Gender is ook een significante voorspeller gebleken van acceptatie intentie ($\beta = .151$, $t(120) = 2.874$, $p < .01$). Vrouwen zijn meer bereid om Paro in huis te nemen dan mannen.

Tot slot draagt *Experience* negatief bij aan de verklaring van acceptatie intentie (BI) ($\beta = -.109$, $t(120) = -2,057$, $p < .05$): Mensen met ervaring met Paro of een soortgelijke robot, zijn *minder* geneigd deze robot in huis te nemen.

Voorspellende factoren EEOU, SI, PA en ES blijken geen significante toevoeging aan het regressiemodel op te leveren.



Figuur 3. Schematisch model voor voorspellers van BI – Paro.

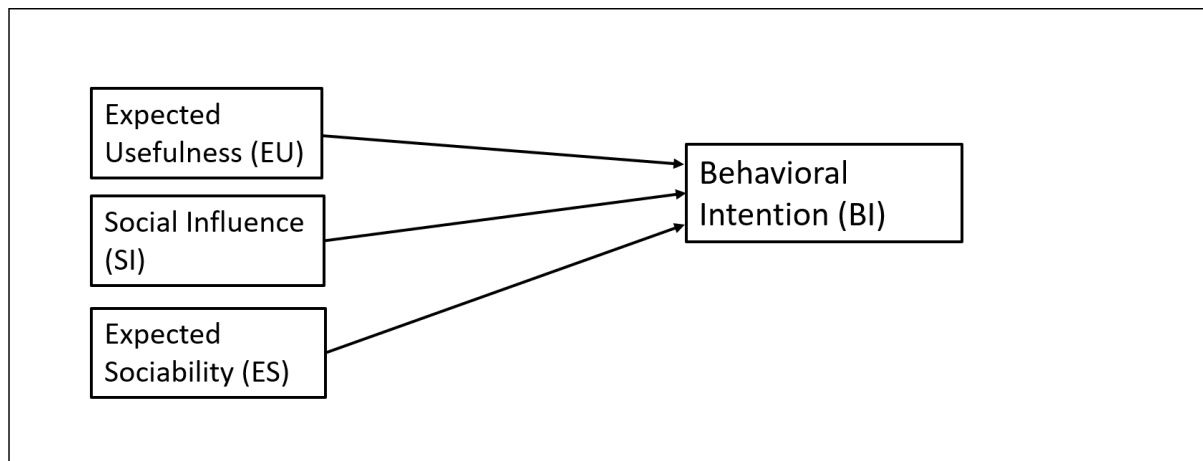
4.2.3.2 ElliQ

Model 1 blijkt geen goede fit ($F(2,121) = .216, p = \text{n.s.}$) tegenover Model 2, dat wel een goed een adequaat model is ($F(7,116) = 19.698, p < .001$). Model 2 verklaart 54,3 procent van de variantie ($R^2 = .543$), wat betekent dat 54,3 procent van de bereidheid om ElliQ in huis te nemen, wordt verklaard door de onafhankelijke variabelen in model 2.

In dit model voorspellen EU, SI en ES de BI. De belangrijkste voorspeller blijkt *Social Influence* (SI) ($\beta = .388, t(116) = 4.003, p < .001$). Hoe meer men verwacht dat mensen in hun omgeving zouden vinden dat ze ElliQ zouden moeten gebruiken, hoe groter de kans dat men deze robot in huis zou nemen.

Ook EU ($\beta = .342, t(116) = 3.548, p < .01$) blijkt een voorspeller van de intentie om ElliQ te gebruiken. Dit betekent dat hoe nuttiger en bruikbaar men verwacht dat ElliQ zal zijn, hoe groter de kans dat men deze robot in huis zou willen nemen. Tot slot voorspelt ES ($\beta = .187, t(116) = 2.181, p < .05$) een deel van de acceptatie intentie (BI). Hoe socialer men verwacht dat ElliQ is, hoe groter de bereidheid om ElliQ in huis te nemen.

Voorspellende factoren EEOU, PA en *Gender* en *Experience* blijken geen significante toevoeging aan het regressiemodel op te leveren.



Figuur 4. Schematisch model voor voorspellers van BI – ElliQ.

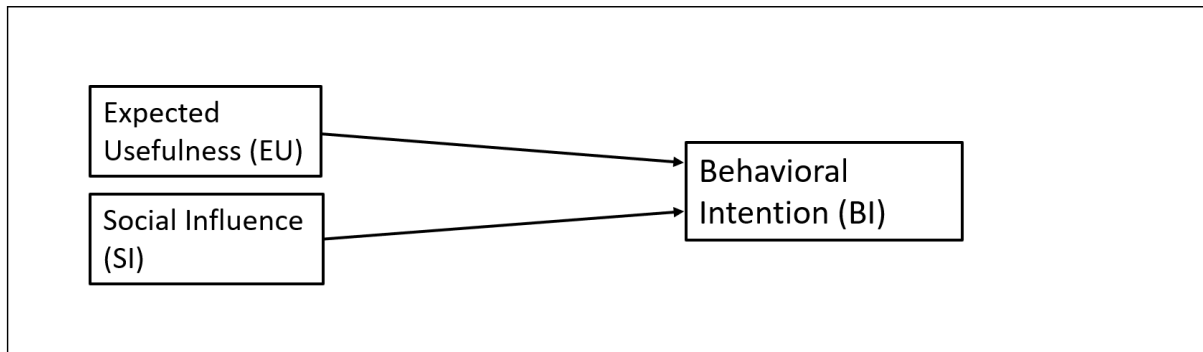
4.2.3.3 Stevie

Ook voor robot Stevie blijkt model 1 geen goede fit ($F(2,122) = 1.314, p = \text{n.s.}$) tegenover Model 2, dat wel een adequaat model blijkt ($F(7,117) = 38.030, p < .001$). Model 2 verklaart 69,5 procent van de variantie ($R^2 = .695$), wat betekent dat 69.5 procent van de bereidheid om Stevie in huis te nemen, wordt verklaard door de onafhankelijke variabelen in model 2.

In dit model voorspellen onafhankelijke variabelen EU en SI de intentie (BI) om Stevie in huis te nemen. De belangrijkste voorspeller om Stevie in huis te nemen blijkt EU ($\beta = .515$, $t(117) = 6.088$, $p < .001$). Dit betekent dat hoe nuttiger en bruikbaar men verwacht dat Stevie zal zijn, hoe groter de kans dat men deze robot in huis zou willen nemen.

Social Influence (SI) ($\beta = .271$, $t(116) = 3.556$, $p < .01$) blijkt ook een belangrijke voorspeller. Hoe meer men verwacht dat mensen in hun omgeving zouden vinden dat ze Stevie zouden moeten gebruiken, hoe groter de kans dat men deze robot in huis zou nemen.

Voorspellende factoren EEOU, PA, ES en *Gender* en *Experience* blijken geen significante toevoeging aan het regressiemodel op te leveren.



Figuur 5. Schematisch model voor voorspellers van BI – Stevie.

4.3 Repeated Measures ANOVA

Om te toetsen of er een verschil zit in de mate van acceptatie tussen de robots, is een *Repeated Measures ANOVA* gedaan.

4.3.1 Assumpties

Mauchly's test laat zien dat er is voldaan aan de assumptie van sphericiteit ($\chi^2(2) = .4,31$, $p = .116$). Dat betekent dat de aanname van gelijke varianties van de scores op BI binnen de groep is verworpen.

4.3.2 Resultaten

Uit de analyse blijkt dat de intentie om een robot in huis te nemen, significant verschilt tussen de robots ($F(2, 242) = 90.24$, $p < .001$).

Contrast analyse laat zien dat de score op *Behavioral Intention* (BI) hoger is voor ElliQ ($M = 3.30$, $sd = 0.87$) dan voor Paro ($M = 2.12$, $sd = 0.96$) ($F(1, 121) = 155.24$, $p < .001$) en voor Stevie ($M = 3.01$, $sd = 1.03$) ($F(1, 121) = 12.03$, $p = 0.001$). Daarnaast blijkt dat de score op BI significant hoger is voor Stevie dan voor Paro ($F(1, 121) = 85,078$, $p < .001$).

Dit betekent dat de bereidheid om ElliQ in huis te nemen het grootst is. De gemiddelde respondent is het minst bereid om Paro in huis te nemen.

Er is geen effect van geslacht (*Gender*) of mate van ervaring (*Experience*).

5. Conclusie

In 1.2.2 zijn twee deelvragen gesteld, om tot een antwoord op de centrale vraag van dit onderzoek te kunnen komen. De eerste vraag is beantwoord in de theorie (zie 2.2 en 2.3). De tweede deelvraag wordt in dit hoofdstuk beantwoord, aan de hand van de onderzoeksresultaten zoals beschreven in hoofdstuk 4.

Aan de hand van twee deelvragen, wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag (5.2).

5.1 Wat verklaart acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving?

De zeven hypotheses die zijn opgesteld om tot een concluderende uitspraak te komen omtrent verklarende factoren voor acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving, worden in 5.1.1 beantwoord. De conclusie die daaraan verbonden wordt, wordt besproken in 5.1.2. Dit beantwoordt deelvraag 2: Welke conclusies kunnen worden getrokken, naar aanleiding van confrontatie van de hypotheses met data uit de survey?

5.1.1 Hypotheses

- *H1: De intentie om de robot in huis te nemen (Behavior Intention) wordt beïnvloed door Expected Usefulness. Hoe groter het verwachte nut en bruikbaarheid, hoe groter de intentie om de robot in huis te nemen.*

Grotendeels **aangenomen**: *Behavior Intention* wordt bij alle drie de robots significant beïnvloed door *Expected Usefulness*.

- *H2: De intentie om de robot in huis te nemen (Behavior Intention), wordt beïnvloed door Expected Ease of Use. Hoe eenvoudiger men verwacht de robot te kunnen gebruiken, hoe groter de intentie om de robot in huis te nemen.*

Verworpen: *Expected Ease of Use* blijkt voor geen van de drie robots een significante voorspeller van *Behavioral Intention*.

- *H3: De intentie om de robot in huis te nemen (Behavior Intention), wordt beïnvloed door de sociale omgeving van de gebruiker (Social Influence). Hoe meer invloed van de sociale omgeving de gebruiker ervaart, hoe groter de intentie om de robot in huis te nemen.*

Deels **aangenomen**: *Social Influence* blijkt een significante voorspeller van *Behavioral Intention* voor 2 van de 3 robots in dit onderzoek (ElliQ en Stevie).

- *H4: De intentie om de robot in huis te nemen (Behavior Intention), wordt beïnvloed door de manier waarop het voorkomen van de robot wordt geïnterpreteerd door de gebruiker (Perceived Appearance). Hoe hoger de score op Perceived Appearance, hoe groter de bereidwilligheid om de robot in huis te nemen.*

Verworpen: *Perceived Appearance* blijkt geen goede voorspeller van *Behavioral Intention*.

- *H5: De intentie om de robot in huis te nemen (Behavior Intention), wordt beïnvloed door de manier waarop de gebruiker de sociale vaardigheden van de robot waardeert (Expected Sociability). Hoe hoger de score op Expected Sociability, hoe groter de bereidwilligheid om de robot in huis te nemen.*

Deels **aangenomen**: *Expected Sociability* blijkt een goede voorspeller van *Behavioral Intention* voor 1 van de 3 robots in dit onderzoek (ElliQ).

- *H6: Er is een verschil in de intentie om een robot in huis te nemen (Behavioral Intention) tussen mannen en vrouwen (Gender), en tussen mensen met en zonder ervaring met sociale robots (Experience).*

Deels **aangenomen**: Voor één op de drie robots (Paro) geldt dat vrouwen meer bereid zijn om deze robot in huis te nemen dan mannen (*Gender*). *Experience* draagt echter negatief bij aan de verklaring van acceptatie intentie. Mensen met ervaring met de robot of een soortgelijke robot, zijn *minder* geneigd deze robot in huis te nemen. Ook dit effect geldt voor één op de drie robots.

- H7: Er is een verschil in de score op *Behavioral Intention* tussen de drie robots. Hoe groter de mate van zelfstandigheid en hoe meer kenmerken, hoe hoger de score op *Behavioral Intention*. Stevie zal dus het hoogst scoren, gevolgd door ElliQ (gemiddeld) en door Paro (laagst).

Deels **aangenomen**: Er blijkt significant verschil in de score op *Behavioral Intention* tussen de drie robots. Stevie scoort echter niet het hoogst op *Behavioral Intention*, dat is ElliQ. Zoals verwacht scoort Paro het laagst op *Behavioral Intention*.

5.1.2 Beantwoording deelvraag 2

Deelvraag 2 luidt als volgt:

- Welke conclusies kunnen worden getrokken, naar aanleiding van confrontatie van de hypothesen met data uit de survey?

Uit de analyses blijkt dat verwachte nut en bruikbaarheid (*Expected Usefulness*) en de invloed van de sociale omgeving (*Social Influence*) van invloed zijn op de acceptatie van de sociale robot(s). De bereidheid om een sociale robot in huis te nemen, blijkt groter naarmate men verwacht dat de robot nuttig(er) en bruikbaar(er) is. En wanneer de sociale omgeving van mening is dat men de robot zou moeten gebruiken, dan is de intentie om de robot te gebruiken hoger.

De verwachte sociale vaardigheden van de robot (*Expected Sociability*) bleek van enige invloed op de intentie om de robot in huis te nemen. Hoe sociaalvaardiger men verwacht dat de robot is, des te groter de intentie om het in huis te nemen. Dit effect geldt echter voor één van de drie robots in dit onderzoek (ElliQ).

Het geslacht van de gebruiker (*Gender*) en de mate van ervaring met de robot(s) of soortgelijke technologie (*Experience*) bleek ook van enige invloed op de acceptatie. Vrouwen blijken een grotere intentie tot gebruik van de robots te hebben dan mannen. En hoe meer ervaring men heeft met de robots of soortgelijke techniek, hoe kleiner de intentie om het in huis te nemen. Ook dit effect was zichtbaar bij slechts één van de drie robots.

Verwacht gebruiksgemak (*Expected Ease of Use*) en het voorkomen van de robot (*Perceived Appearance*) bleken helemaal geen rol te spelen in de acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving.

De mate van zelfstandigheid en het aantal kenmerken van de robots bleek gedeeltelijk voorspellend te zijn voor mate van acceptatie: de robot met de laagste zelfstandigheid en het minst aantal kenmerken (Paro), blijken respondenten het minst graag in huis te nemen. De robot met het meest aantal kenmerken en hoogste mate van zelfstandigheid (Stevie), bleek echter niet de robot die men het liefst in huis zou willen nemen: men heeft liever de robot met het gemiddelde aantal kenmerken en gemiddelde mate van zelfstandigheid (ElliQ).

5.2 Beantwoording hoofdvraag

De centrale vraag in dit onderzoek is:

Op welke manier kan de acceptatie van sociale robots die worden ingezet om eenzaamheid onder ouderen te voorkomen en *healthy ageing* te bevorderen, worden verklaard?

Een sociale robot is in dit onderzoek gedefinieerd als een robot met een sterk sociaal karakter en kan interacteren en reageren op de gebruiker. Dit doet het volgens de Westerse sociale normen. De robot zal zich gedragen zoals de context van een situatie van hem verwacht.

In dit onderzoek is acceptatie gedefinieerd als de bereidheid om een sociale robot in huis te nemen. Acceptatie is geoperationaliseerd, met behulp van een aangepast model dat gebaseerd is op het UTAUT-model van Venkatesh et al. (2003) en het Almere model (Heerink et al., 2010).

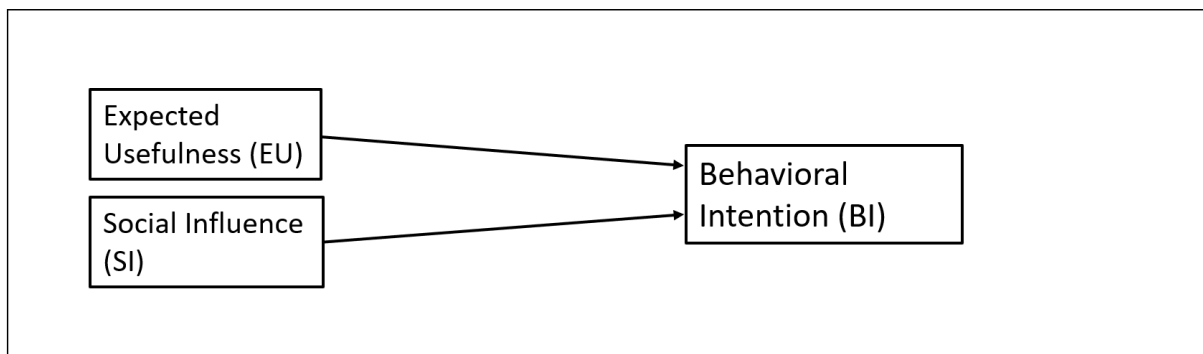
Uit de analyses blijkt dat verwachte nut en bruikbaarheid (*Expected Usefulness*) en de invloed van de sociale omgeving (*Social Influence*) de acceptatie van de sociale robot(s) het best verklaren. De verwachte sociale vaardigheden van de robot (*Expected Sociability*) bleek van enige invloed op acceptatie, evenals het geslacht van de respondent (*Gender*) en de ervaring met de robot(s) of soortgelijke technologie (*Experience*).

Het verwachte gebruiksgemak (*Expected Ease of Use*) en het voorkomen van de robot (*Perceived Appearance*) bleken geen verklaring voor de acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving.

De mate van zelfstandigheid en het aantal kenmerken van de robots bleek gedeeltelijk verklarend te zijn voor mate van acceptatie: de robot met de laagste zelfstandigheid en het minst aantal kenmerken, bleken de respondenten het minst graag in huis te nemen.

5.2.1 Model dat acceptatie van sociale robots voorspelt

In 2.3.2 is een model voorgesteld, zoals gebruikt is in dit onderzoek. Aan de hand van de resultaten, blijkt dat de voorspellende factoren van BI niet voor iedere robot die gebruikt is in dit onderzoek identiek zijn. Om toch tot één model van acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving te komen, zijn alleen de schalen meegenomen, die BI bij twee of meer robots significant voorspelden. Het model ziet eruit als onderstaand:



Figuur 6. Model voor acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving.

6. Reflectie, discussie en aanbevelingen

In de reflectie in 6.1 worden de bevindingen in vorige hoofdstukken tegen het licht gehouden: Welke factoren zijn van invloed op acceptatie intentie? Wat verklaart dat de ene factor wel voorspellend is bij de ene robot en niet bij de ander? Wat de uitkomsten betekenen voor de discussie over robotisering in publieke dienstverlening in het algemeen en specifiek in de ouderenzorg, wordt besproken in 6.2 (discussie).

In 6.3 wordt de beperkingen van dit onderzoek besproken, gevolgd door aanbevelingen voor vervolgonderzoek (6.4.1), voor de praktijk (6.4.2.), en voor de volgende scriptiegroep (JIP18) (6.4.3).

6.1 Reflectie

6.1.1 Welke factoren zijn van invloed op acceptatie intentie?

Een robot in huis, moet vooral nuttig en bruikbaar zijn. Dat lijkt evident, aangezien de robot met een bepaald doel in huis wordt gehaald, namelijk om ergens bij te kunnen helpen. De crux zit echter in of

men verwacht dat de robot hen bij hun hulpvraag daadwerkelijk in staat is te helpen. Zo ja, dan lijkt de robot nuttig en is de acceptatie ervan hoger.

Daarnaast is de kans groter dat iemand de robot in huis neemt, wanneer zijn of haar sociale omgeving deze robot aan hen aan zou raden. Dat de mening van de sociale omgeving belangrijk is bij het maken van keuzes, is iets wat al heel lang wordt toegepast in de marketingwereld (mond-tot-mond reclame) (Kundu en Sundara Rayan, 2017). De laatste jaren zie je dit ook steeds meer online gebeuren: beoordelingsscores van onze medegebruikers bepalen de netheid van de hotelkamer, de vriendelijkheid van de bediening in een restaurant, de winkelervaring bij de Bijenkorf, de reiservaring met NS, de vriendelijkheid van de douanier op het vliegveld, et cetera. Een product kan gratis worden gebruikt in ruil voor een post op facebook of Instagram. Het is dus zeer verklaarbaar dat de mening van de sociale omgeving ook bij de intentie om een robot in huis te nemen, een grote rol speelt.

De sociale vaardigheden van een robot, bleken nauwelijks een voorspeller van acceptatie intentie, alleen voor ElliQ. Heerink et al. (2006) deed onderzoek naar de sociale vaardigheden van een robot en de invloed hierop op acceptatie ervan. Uit dat onderzoek blijkt, dat hoe communicatiever de robot, hoe groter de kans dat de robot wordt geaccepteerd als een gesprekspartner. Echter, net als in dit onderzoek, was er geen significant verband aangetoond tussen de sociabiliteit van robots en acceptatie ervan.

Ook was er nauwelijks effect van geslacht. Vrouwen vertoonden grotere intentie tot het gebruik van Paro dan mannen. Dat zou kunnen worden verklaard doordat Paro als knuffeldier een gender stereotype zou kunnen activeren: voor vrouwen is het meer sociaal geaccepteerd om (openlijk) een knuffeldier te knuffelen, dan voor mannen.

Daarnaast bleek dat er een omgekeerd effect van mate van ervaring was op de acceptatie intentie van Paro: Hoe meer ervaring of kennis iemand van Paro had, hoe *minder* hij of zij geneigd was om deze robot in huis te nemen. Dit kan worden verklaard doordat er regelmatig in de media nieuws voorbijkomt en als enige robot al in gebruik is genomen in diverse verzorgingstehuizen. Sommige respondenten gaven ook terug dat ze deze robot wel eens hebben gezien tijdens een open dag. Op basis van deze ervaringen zou het kunnen zijn, dat nu ze Paro “kennen”, deze robot minder graag zelf in huis zouden nemen.

Tegen de verwachtingen in, was er geen effect van het verwachte gebruiksgemak van de robots op acceptatie. Een robot die makkelijk(er) in gebruik lijkt, wordt dus niet eerder in huis genomen dan een robot die moeilijk(er) te gebruiken lijkt. In UTAUT (Venkatesh et al., 2003) en het Almere model (Heerink et al., 2010) is er wel een effect van gebruiksgemak. Het verschil tussen deze modellen en het model zoals gebruikt in dit onderzoek, kan worden verklaard doordat de respondenten op basis van een korte tekst en een foto een inschatting hebben moeten maken van het gebruiksgemak. In onderzoeken met UTAUT en het Almere model, is de proefpersoon al gebruiker van de techniek, of wordt er (voor korte tijd) aan blootgesteld. Gebruiksgemak beoordelen op basis van eigen ervaring versus een inschatting ervan maken aan de hand van een tekst en een foto, zijn twee hele verschillende methodes. Dit verschil kan een verklaring zijn waarom in dit onderzoek, tegen de verwachtingen in, geen effect is gevonden van het verwachte gebruiksgemak.

Het voorkomen of uiterlijk van de robot, bleek in dit experiment geen rol te spelen in de acceptatie ervan. Uit diverse onderzoeken blijkt echter dat uiterlijk wel degelijk een rol speelt: mensen voelen meer empathie en vertrouwen voor een robot die eruitziet als een machine dan een robot die eruitziet als een mens (Złotowski et al., 2016). De gezichtsuitdrukking van de robot blijkt ook van belang. Mensen laten zich sneller overtuigen door robots waarbij de gezichtsuitdrukking vriendelijk is dan die met een onvriendelijke gezichtsuitdrukking. Daarnaast wekken ze meer vertrouwen en minder weerstand op (Ghazali et al., 2018).

In dit onderzoek was niet het doel een spectrum van aantrekkelijkheid tussen de robots te vinden, zoals in de onderzoeken naar uiterlijk bij robots wel het geval is. In dat type onderzoek, worden uitkomsten tussen de robots met elkaar vergeleken om zo tot een uitspraak te komen over de rol van het uiterlijk.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat uiterlijk inderdaad een rol speelt: de ene robot is aantrekkelijker dan de andere. Maar dat het uiterlijk van de robot op zichzelf geen rol speelt in de acceptatie ervan.

6.1.2 Wat verklaart het verschil in voorspellende factoren tussen de robots?

In dit onderzoek blijkt de acceptatie intentie van iedere sociale robot voorspelt.

De acceptatie intentie van drie robots die centraal stonden in dit onderzoek, wordt niet door exact dezelfde factoren voorspelt. De intentie wordt voor iedere robot beïnvloed door de mate van nut en bruikbaarheid. En wat ook overeenkomt, is dat er voor *geen* van de robots een invloed is van verwacht gebruiksgemak en het uiterlijk voorkomen van de robot.

Opvallend is, dat een aantal voorspellende factoren *niet* gelijk is voor alle robots. Zo bleek alleen voor Paro het geslacht van de respondent en de mate van ervaring een voorspeller voor acceptatie intentie, de sociale omgeving van invloed bij ElliQ en Stevie, en dat de sociale vaardigheden van ElliQ wél een voorspeller van acceptatie intentie waren. Wat verklaart deze verschillen? En wat verklaart de relatieve populariteit van ElliQ en de relatieve impopulariteit van Paro?

Bekende robot versus onbekende robots

Opvallend is dat de verschillen bijna allemaal plaats vinden tussen Paro versus de groep ElliQ en Stevie. Dat kan worden verklaard door de bekendheid van de robots.

In vergelijking met ElliQ en Stevie, is Paro al jaren in gebruik, en inmiddels zelfs voor de consumentenmarkt beschikbaar. Daarnaast is Paro een veelgebruikt voorbeeld van sociale robottechnologie in de zorg (GPTV, 2011). De kans is dus groot dat de respondenten die rapporteerden ervaring te hebben met Paro, daadwerkelijk met deze robot in aanraking zijn geweest. Terwijl voor ElliQ en Stevie de ervaring alleen gebaseerd kan zijn op soortgelijke robottechnologie, omdat deze robots nog in de ontwikkelfase zijn. De ervaring met ElliQ en Stevie, zal dus hoogstwaarschijnlijk gebaseerd zijn op andere technologie die in het straatbeeld voorkomt. Zo heeft ElliQ qua formaat en speaker-achtig uiterlijk veel weg van de virtuele assistenten voor thuis, van Amazon (Alexa en Echo) en Google (Home). En lijkt Stevie qua formaat, uiterlijk en mobiliteit op robot Pepper, die steeds vaker als assistent in huis of in winkels wordt gebruikt (de Kok, 2016).

De veronderstelling is dus dat de kennis ElliQ en Stevie gebaseerd is op andere, soortgelijke technologie, terwijl de kennis en ervaring met Paro, specifiek met deze robot is.

Deze aanname wordt ondersteund door de data, waaruit blijkt dat de kennis en ervaring met de robots of soortgelijke technologie, redelijk gelijk is per robot. Er zijn dus geen opvallende verschillen te zien. Deze zouden er wel geweest zijn wanneer was gevraagd naar de ervaring met de robots zelf, zonder te vragen naar ervaring met technologie die op de robot lijkt. Vandaar dat verondersteld mag worden dat er bij het beantwoorden van de vragen, aan technologie die lijkt op ElliQ en op Stevie gedacht zal zijn. En wanneer dat zo is, dan zijn de vragen voor Paro op een andere manier zijn beantwoord dan de vragen bij ElliQ en Stevie. Bij Paro kon men antwoord geven op basis van de ervaring met Paro zelf, terwijl Stevie en ElliQ meer een groep van “dit type robot” was. Dat maakt het bijna appels en peren vergelijken. Waardoor de verschillen in verklarende factoren van acceptatie intentie tussen Paro en ElliQ en Stevie verklaarbaar zijn.

Wat maakt ElliQ het populairst?

Daarnaast biedt deze veronderstelling een logische verklaring voor de relatieve populariteit van ElliQ en opzichte van Stevie en met name Paro. Omdat ElliQ als slimme speaker vergelijkbaar is met Google Home en Amazon's Alexa, mag aangenomen worden dat ElliQ op deze populariteit en bekendheid meelift in dit onderzoek.

Hoewel smart speakers als Alexa en Google Home nog maar recent op de Nederlandse markt verkrijgbaar zijn, is de bekendheid over deze producten wel al groot. ElliQ zou de populariteit goed hieraan hebben kunnen danken. Evenals de relatieve bruikbaarheid ten opzichte van Paro, maar dat het minder groot en aanwezig is dan Stevie.

En hoewel er in de instructie is genoemd dat er geen kosten verbonden zijn aan de robots, kan dat bij het invullen van de vragen toch mee hebben gespeeld dat de prijs van Alexa en Google Home bekend

zijn. Via bekende webshops als bol.com en Coolblue, zijn deze voor 150 euro verkrijgbaar. De prijs van Paro en Stevie is minder bekend. Ook al is de informatie niet relevant, zijn mensen toch geneigd om bij meer informatie een andere keuze te maken (Schwarz, 2004).

6.2 Discussie

Capaciteitstekort in de zorg, tezamen met een snel stijgend aantal ouderen die zorg nodig hebben of zullen gaan hebben, vragen om een adequate oplossing om de problematiek als gevolg van vergrijzing goed op te kunnen vangen. Dit onderzoek heeft de oplossing in sociale robottechnologie in de thuisomgeving onderzocht, door te verkennen wat maakt dat ouderen een robot in huis zouden willen nemen.

Robotisering in de (ouderen)zorg roept tal van vragen op. Niet alleen voor werknemers ("Wat betekent dit voor mijn baan?"), maar ook over de impact op mens en maatschappij en de verhouding tussen mens en machine: het roept ethische vraagstukken op, evenals discussies over rechten en plichten, eigenaarschap en verantwoordelijkheid, autonomie, privacy, de visie op ons zorgstelsel en zorg, de betekenis van sociale relaties et cetera.

6.2.1 Een robot voor thuis

Een sociale robot voor thuisgebruik moet nuttig en bruikbaar zijn, blijkt uit dit onderzoek. De robot moet dus iets kunnen betekenen voor de gebruiker. Opvallend is dat sociale robot Paro geen andere functie heeft naast het zijn van een kameraadje. Het kan niets anders dan met geluidjes en aanraking reageren op de gebruiker. Toch geldt ook voor deze robot dat de intentie van deze robot samenhangt met het nut en de bruikbaarheid.

Daarmee rijst de vraag: wat betekent nut of bruikbaarheid van een sociale robot in het kader van de thuisomgeving? Is een robot nuttig wanneer het kan helpen met taken in het huishouden (het huis "bedienen"), de agenda en sociale contacten beheert en/of de toestand van de gebruiker monitort? Of is een robot ook nuttig wanneer het dient als maatje, en mogelijk sociale eenzaamheid vermindert?

Er is veel discussie gaande over de sociale rol van een robot om de kwaliteit van leven te bevorderen en over menselijke relaties. Het Rathenau Instituut pleit voor het mensenrecht op betekenisvol menselijk contact: het recht om menselijk contact te kiezen boven robotcontact (Van Elst et al., 2017). Ook de Raad voor Volksgezondheid en Samenleving (RVS) snijdt deze discussie aan middels een minidocumentaire over een ouder stel dat dankzij een sociale robot en diverse monitors thuis kan blijven wonen. Een belangrijk thema is het menselijk contact: de robot verlicht de mantelzorger, maar wat is de warmte ervan? En werkt bezoek niet beter dan communicatie via virtuele schermen? (Raad voor de Volksgezondheid en Samenleving, 2017).

Het belang van sociale interactie wordt in dit onderzoek onderstreept door de invloedrijke rol van de sociale omgeving op acceptatie van de sociale robots in de thuisomgeving. De bereidheid om de robot in huis te nemen, hing af van de beoordeling van mensen die belangrijk zijn voor de gebruiker.

6.2.1.1 Mijn robot en ik zijn hele goede vrienden

Een impact van robotisering op de maatschappij, is dat het laat zien dat mensen betekenisvolle, vriendschappelijke relaties kunnen hebben met levenloze objecten. Dit staat haaks op de discussie over het belang van sociale relaties met mensen en het recht op menselijk contact. Mogelijk omdat dit niet past in onze cultuur en onze normen en waarden met betrekking tot vriendschap met niet levende objecten.

Een consequentie van robotisering is dat levenloze objecten als het ware tot leven komen (animisme). We kunnen daardoor met de objecten in onze omgeving converseren en in sommige gevallen echt een gesprek aangaan. We weten dat mensen in staat zijn om sociale relaties met objecten en dieren op te bouwen (antropomorfisme), die dezelfde gevoelens van vriendschap kunnen oproepen als relaties met mensen (Hojjat & Moyer, 2017). Vandaar dat robots als *social companion* een rol kunnen spelen en

daarmee eenzaamheid kunnen verminderen (Hojjat & Moyer, 2017). Dat brengt echter druk op de omgeving en de cultuur zoals wij die kennen. Het gaat in tegen onze culturele normen en waarden over vriendschap met niet levende objecten.

6.2.2 Robots in de zorg

Robotechnologie en kunstmatige intelligentie, hebben als doel (en nut) om de eenvoudige taken van mensen over te nemen, zodat zorgverleners zich kunnen focussen op de ingewikkeldere taken die niet uitvoerbaar zijn voor een robot of algoritme.

Een robot zou in een huisartsenpraktijk de rol van een digitale assistent kunnen vervullen. Bijvoorbeeld door alle beschikbare informatie te vergaren en overzichtelijk te presenteren, om de huisarts een zo goed mogelijke diagnose te kunnen laten stellen. Het aantal bezoeken aan een huisarts zou kunnen worden verminderd, door eenvoudige diagnoses te laten stellen door een chatbot (“u bent waarschijnlijk verkouden”). Bij zwaardere diagnoses die niet door de chatbot gedaan kunnen worden, kan alsnog (door de chatbot) een afspraak worden ingepland.

Bij operaties kan de robot in korte tijd informatie verzamelen om in een *split second* beslissingen voor een chirurg eenvoudiger te maken (bijvoorbeeld kansen berekenen op basis van eerdere operaties). Het kan eveneens kleine handelingen vervullen in de operatiekamer (*robot-assisted surgery*).

De sociale robot voor thuis, zou zich kunnen focussen op eenvoudige, functionele taken zoals agenda en contactbeheer beheer (afspraken, herinneringen, contacten) en beheren van zaken gekoppeld aan het huishouden en *internet of things* (bestellingen, temperatuur in huis, licht, *videocalls*).

In bovenstaande voorbeelden, zou de rol van de mantelzorger, verzorgende, arts of chirurg meer verplaatsen naar het leveren van ingewikkeldere zorg en stellen van ingewikkeldere of zwaardere diagnoses en vooral op sociale interactie van hoge kwaliteit: een goede uitleg, tijd en ruimte voor de emoties van de patiënt, een hand op de schouder, aandacht.

6.2.3 Ethiek, privacy en autonomie op politieke agenda

Wanneer robots zorg voor ouderen thuis gaan overnemen, is het noodzakelijk dat de robots op elk moment de juiste zorg kunnen verlenen. Wanneer een gebruiker hulp nodig heeft (bijvoorbeeld wanneer hij is gevallen) of wanneer de gebruiker iets vraagt aan de robot (“wil je het licht aandoen”), moet de robot adequaat kunnen reageren. Om dit te kunnen doen, is constante monitoring van de omgeving en van de gebruiker nodig. Dit raakt de privésfeer van de gebruiker direct en roept dientengevolge vragen op over ethiek, privacy en autonomie.

Privacy gaat over controle hebben over de manier waarop je jezelf presenteert, in welke context dan ook (Roessler, 2008). Privacy wordt in de literatuur al eeuwen besproken: in 1890 definieerden Warren en Brandeis deze publieke waarde al als *the right to be left alone* (Warren & Brandeis, 1890).

De overheid heeft als rol onze privacy te beschermen en doet dit onder andere door het opstellen en naleven van wet- en regelgeving (zoals de AVG). In Nederland is het recht op privacy geregeld in artikel 10 van de Grondwet: “Ieder heeft, behoudens bij of krachtens de wet te stellen beperkingen, recht op eerbiediging van zijn persoonlijke levenssfeer.” (PDC, z.d.).

Daarbij wordt de Nederlandse overheid (en samenleving) gecontroleerd en gecorrigeerd door diverse organen zoals de Algemene Rekenkamer, belangenorganisaties als Bits of Freedom (digitale rechten) en het Rathenau instituut. Het Rathenau Instituut stelt dat er bij het digitaliseren van de samenleving veel ontwikkelingen zijn die op gespannen voet lijken te staan met ethische waarden, zoals autonomie (Kool et al., 2017). Onder het begrip autonomie verstaan we het bezit van een vrije ruimte waarin het individu zich vrij en onafhankelijk beweegt (Taylor, 2002, zoals beschreven in Becker, 2015). Wanneer iemand weet dat hij waargenomen wordt (bijvoorbeeld door een robot), dan verstoort dit zijn autonomie, wat gevolgen heeft voor zijn handelen. Hij voelt zich ongemakkelijk, komt tot zelfcensuur en remming van gedrag (Becker, 2015).

In het kader van sociale robottechnologie in het thuisomgeving, is het onduidelijk hoe deze technologische ontwikkeling geduid moet worden: er zijn geen normatieve kaders geformuleerd rond de ethische vraagstukken die robotisering oproept en het is niet duidelijk wat de aard, de status en de consequenties van deze technologische ontwikkeling zijn. Vandaar dat Dijstelbloem dit definieert als een *Unidentified Political Object* (UPO) (Dijstelbloem, 2007).

De vraag om kaders en richtlijnen met betrekking tot digitale ethiek zijn relevant en actueel. Diverse organisaties in Nederland zetten zich hiervoor in (Kool et al., 2017). Zo publiceerde het Rathenau instituut begin 2017 het Opwaarderen rapport waarin zij pleiten voor het opstellen van een “digitaliseringsakkoord”, dat kaders moet schetsen over de gewenste inzet van technologie in de Nederlandse samenleving (Kool et al., 2017). De Correspondent publiceerde in 2016 de bestseller “Je hebt wél iets te verbergen” en belangenorganisatie Bits of Freedom reikt jaarlijks “Big Brother Awards” uit aan personen, bedrijven, overheidsinstellingen of voorstellen die de persoonlijke privacy beperken.

De ontwikkeling van robottechnologie in de thuisomgeving vraagt om een visie en beleid op ethiek en privacy, en wet- en regelgeving daaromtrent.

6.2.4 Robots en dataverzameling

De rol van bescherming van de burgers’ privacy, gaat verder dan de directe, persoonlijke levenssfeer. Het gaat ook over het beschermen van de data en informatie over de gebruiker, die waardevol zijn in de huidige maatschappij.

Om de robot adequaat van dienst te kunnen zijn, verzamelt en interpreteert de robot data, om vervolgens de gepaste handeling te kunnen uitvoeren. Bijvoorbeeld: wanneer de gebruiker vraagt om het licht aan te doen, dan moet de robot allereerst herkennen dat het iets moet gaan doen en vervolgens wat de actie is. Maar omdat niet ieder commando steeds op dezelfde manier wordt gevraagd, bijvoorbeeld in andere woorden, op een andere toonhoogte, in een andere zinsvolgorde, moet de robot diverse commando’s kennen en nieuwe kunnen aanleren (kunstmatige intelligentie).

De robot verzamelt gaandeweg heel veel data en informatie van de gebruiker. Zeer basaal “weet” de robot welke medicatie hij gebruikt, met wie hij contact heeft, hoe vaak en wanneer, wat het dagritme van de gebruiker is en welke tv-programma’s hij kijkt. Dit is zeer interessante informatie voor commerciële partijen, om bijvoorbeeld gerichte reclame aan de robotgebruiker aan te kunnen bieden. Dit is geen toekomstscenario, dit speelt zich nu al af. Amazon heeft bijvoorbeeld een patent aangevraagd voor emotionele en fysieke kenmerken op basis van stemherkenning (Brodin, 2018). Alexa herkent aan de stem van gebruiker of de gebruiker ziek is of zich neerslachtig voelt, en gebruikt deze informatie om aan bijvoorbeeld medicijnverkoopers door te verkopen. Alexa vraagt de gebruiker vervolgens of hij interesse heeft in het kopen van een hoestsiroop, dat binnen een bepaalde tijd geleverd zal worden aan huis.

Deze ontwikkelingen benadrukken de noodzaak om de privacy van de burgers te beschermen, wanneer de (kostbare) data die de thuisrobots verzamelen zo lucratief is om te verkopen. Dit wordt ondersteunt door het Rathenau instituut, dat bij de Raad van Europa pleit voor het opnemen een aantal internationale mensenrechten, zoals het recht om niet gemeten, geanalyseerd of beïnvloed te worden (van Est et al., 2017).

6.3 Beperkingen van dit onderzoek

Dit onderzoek kent beperkingen in het ontwerp of de methodologie, die van invloed kunnen zijn geweest op de resultaten uit dit onderzoek en de generaliseerbaarheid ervan.

Hoewel de steekproef groot genoeg is, en uit terugkoppeling van benaderde mensen blijkt dat het sneeuwbal effect is bereikt, is niet met zekerheid te zeggen of er een grote variatie zit in de populatie. Bijvoorbeeld in opleidingsniveau, demografie, sociaal economisch status et cetera.

De mensen die benaderd zijn voor deelname en het uitzetten van de vragenlijst binnen hun omgeving, zijn veelal hoogopgeleiden geweest, waarvan de meesten werkzaam zijn bij de (rijks)overheid. Het is

onbekend of dit ook met name de mensen zijn die de vragenlijst hebben ingevuld. Daarvoor is niet gecontroleerd omdat het doel was om het model te toetsen en niet zozeer om een representatieve uitspraak te kunnen doen.

Daarnaast is de vragenlijst op vrijwillige basis ingevuld. Uit persoonlijk contact met respondenten en mensen die de vragenlijst hebben doorgezeten, blijkt dat een aantal mensen de vragenlijst niet heeft willen invullen vanwege hun weerstand tegen robots en automatisering. De kans bestaat dat de steekproef dus vooral bestaat uit mensen die relatief positief staan tegenover deze ontwikkelingen. En dat mensen die een sterke weerstand voelen niet hebben meegedaan. Dit heeft als mogelijk gevolg dat de data (positief) gekleurd is.

Samenvattend zijn de resultaten in dit onderzoek niet representatief voor alle Nederlander tussen 55 en 70 jaar. En moet bij de interpretatie van de resultaten rekening gehouden worden met de besproken beperkingen.

Tot slot kan er een invloed zijn geweest van omstandigheden en omgeving tijdens het invullen van. De vragenlijst kon digitaal worden ingevuld, via computer, tablet of telefoon. Een respondent heeft dus overal en op ieder moment de vragenlijst in kunnen vullen. Als gevolg daarvan is het onbekend onder welke omstandigheden de respondenten de vragenlijst hebben ingevuld. In een drukke trein op weg naar huis, of thuis achter de computer. Omstandigheden en omgeving, kunnen van invloed zijn geweest op wat de respondent heeft geantwoord en op hoe scherp de respondenten de situatieschets voor ogen konden blijven houden.

6.4 Aanbevelingen

6.4.1 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

6.4.1.1 Selectie van robots voor het onderzoek

De selectie van de robots in dit onderzoek, is ontstaan om een uitspraak te kunnen doen over de invloed van aantal kenmerken en mate van zelfstandigheid op acceptatie intentie (hypothese 7).

Deze keuze kent echter ook een aantal consequenties, waar in vervolgonderzoek rekening mee gehouden kan worden.

Allereerst kan de grote variëteit tussen de robots in dit onderzoek er juist aan hebben bijgedragen dat een aantal voorspellende factoren van acceptatie intentie niet identiek waren tussen de robots. Deze verschillen zouden een teken kunnen zijn dat de robots in dit onderzoek eigenlijk te verschillend waren van elkaar om met elkaar te vergelijken of om tot één uitspraak voor sociale robots in het algemeen te kunnen komen.

Vandaar dat vervolgonderzoek naar acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving zich zou kunnen focussen op één kenmerk waarin de robots verschillen: bijvoorbeeld robots met dezelfde kenmerken maar die verschillen in mate van zelfstandigheid of mobiliteit, of robots die even (im)mobiel zijn maar verschillen in aantal kenmerken.

Ten tweede blijkt achteraf uit zowel de reacties van respondenten als de data, dat er eigenlijk twee groepen robots waren in dit onderzoek: Paro versus ElliQ en Stevie. Paro heeft (veel) meer bekendheid uit de praktijk (verzorgingstehuizen of congressen) of van televisie, internet of magazines. ElliQ en Stevie zijn nog niet op de markt en bevinden zich in testfase, dus met deze robots is diensengevolge veel minder bekendheid.

In vervolgonderzoek is het aan te raden om bij de selectie van de robots die centraal staan een keuze te maken tussen robots die al op de markt zijn (en mogelijk bekend zijn bij de respondenten) en robots die nog niet op de markt zijn (in testfase). Op die manier worden de robots vergelijkbaarder met elkaar.

Tot slot is er in dit onderzoek voor gekozen om bestaande robots (al dan niet in ontwikkeling) te gebruiken, zodat ze in de omschrijving konden worden voorzien van een foto. Echter, omdat het om

een fictieve toekomstsituatie gaat (“zou u wanneer u 85 jaar bent..”), had er ook voor gekozen kunnen worden om functionaliteiten van robots te omschrijven aan de hand van de verwachte ontwikkelingen in de sociale robot technologie. In dat geval had de situatieschets goed aan kunnen sluiten: “U bent 85 jaar en de robots zien er op dat moment zus en zo uit. De robots kunnen x en y.” Door een aantal robots in het onderzoek te omschrijven aan de hand van de functionaliteiten die in ontwikkeling zijn, kunnen omschrijvingen worden gemaakt die meer op elkaar lijken dan in dit onderzoek met de bestaande robots. In dat geval kan het onderzoek zuiver iets zeggen over aantal kenmerken en aantal functionaliteiten. In vervolgonderzoek naar de invloed van aantal kenmerken en functionaliteiten op acceptatie van de sociale robots, zou het kunnen helpen om fictieve omschrijvingen van de robots te ontwikkelen. Deze methode maakt het ook mogelijk om onderzoek te doen naar een kritisch aantal kenmerken en mate van zelfstandigheid, waarbij de robots wel/niet worden geaccepteerd. Is er wellicht een bepaalde drempelwaarde van wat mensen wel/niet prettig ervaren? Is een robot té zelfstandig of heeft het teveel kenmerken?

6.4.1.2 Presentatie van de robots in het onderzoek

In dit onderzoek hebben de respondenten vragen beantwoord over de robots aan de hand van een korte tekst en een foto (zie bijlage D). Zoals besproken in de methodesectie, is de tekst over de robots zo vergelijkbaar mogelijk gemaakt en was de toon klinisch, kort en niet technisch. Hoewel het doel was om een effect van lengte van de tekst en opsomming van alle technische mogelijkheden te minimaliseren, kan het ook zijn dat de opzet van de tekst juist ruimte heeft gemaakt voor eigen invulling en aannames. Dat wordt geïllustreerd door terugkoppeling van een respondent: “Ik heb voor Stevie gekozen want die kan tenminste koffie voor je zetten.”.

Allereerst valt daarin de op “keuze” voor Stevie. Is er dan toch (on)bewust een vergelijking tussen de robots en hun functionaliteiten gemaakt? Ten tweede, kan de basale informatie een ander effect hebben gehad? Mensen zijn geneigd om (onbewust) eerder verkregen informatie te koppelen aan de huidige verstrekte informatie. Concreet kan het zo zijn dat de kenmerken en vaardigheden van alle robots, in werkelijkheid anders zijn dan hoe een respondent ze heeft opgevat.

Achteraf rijst dan ook de vraag hoe valide het is om de respondenten een uitspraak te laten doen over iets waar ze een beperkte voorstelling bij kunnen maken aan de hand van een korte tekst en een foto. In vervolgonderzoek met sociale robots die nog niet op de markt zijn, zou een andere methode van presenteren kunnen worden gekozen. Bijvoorbeeld de promotievideo van de fabrikant, waarin de functionaliteiten van de robot worden belicht. Een andere methode om een effect van aannames te minimaliseren als gevolg van vergelijking tussen robots, is door per robot één vragenlijst uit te zetten. Dan blijft dat de respondenten een uitspraak over een onderwerp doen waar ze (hoogstwaarschijnlijk) een beperkte voorstelling van kunnen maken, maar gaat het onderwerp iets meer leven.

6.4.1.3 Uiterlijk van de robot nader onderzocht

In dit onderzoek bleek het uiterlijk of voorkomen van de robots geen invloed te hebben op de acceptatie ervan. Toch blijkt uit diverse onderzoeken dat uiterlijk wel degelijk een rol speelt: mensen voelen meer empathie en vertrouwen voor een robot die er uit ziet als een machine dan een robot die eruit ziet als een mens (Złotowski et al., 2016). De gezichtsuitdrukking van de robot blijkt ook van belang. Mensen laten zich sneller overtuigen door robots waarbij de gezichtsuitdrukking vriendelijk is dan die met een onvriendelijke gezichtsuitdrukking. Daarnaast wekken ze meer vertrouwen en minder weerstand op (Ghazali et al., 2018).

In vervolgonderzoek naar acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving, zou een effect van uiterlijk beter en uitvoeriger kunnen worden bestudeerd. Bijvoorbeeld door de acceptatie van een robot met een duidelijk verschil in uiterlijk met elkaar te vergelijken: groot versus klein, zeer realistisch (menselijk of dierlijk) versus zeer onrealistisch, vriendelijk versus onvriendelijk ogend et cetera.

6.4.1.4 Effect van eenzaamheid op acceptatie intentie

In dit onderzoek heeft iedere respondent bij het invullen van de vragenlijst dezelfde situatieschets gelezen. De situatieschets had als doel een context te schetsen waarin de respondenten werden geacht de vragen te beantwoorden. Hoewel de situatieschets geen emotionele manipulatie was, is onbekend of de respondenten de vragenlijst werkelijk met de situatieschets voor ogen hebben ingevuld. Het is echter wel interessant om nader onderzoek te doen naar emoties, om de acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving beter te kunnen begrijpen.

Als gevolg van de opzet van dit onderzoek, was het niet mogelijk om een effect van eenzaamheid te meten. Een volgend verkennend onderzoek naar de invloed op acceptatie intentie zou zich daarop kunnen focussen. Zijn eenzame mensen meer bereid om een sociale robot in huis te nemen dan niet-eenzame mensen?

Dit kan worden uitgevoerd in een gecontroleerde, experimentele setting, waarbij de respondenten in twee groepen worden verdeeld: de groep die een eenzaamheidsprime krijgt en de groep die geen eenzaamheidsprime krijgt. Na deze prime volgt een check op het effect van de prime en vervolgen alle respondenten hetzelfde onderzoek.

6.4.1.5 Eenzaamheid kent geen leeftijd

Uit onderzoek blijkt dat ook jongeren zich eenzaam en sociaal geïsoleerd voelen en dat een sociale robot voor deze doelgroep een geschikt maatje is om die eenzaamheid het hoofd te bieden (Vincent, 2018). Sociale robot Fribo, ontworpen voor jongeren die alleen wonen, helpt om eenvoudig en laagdrempelig in contact te zijn met vrienden. Omdat de jongeren daardoor meer bij elkaars leven en bij activiteiten worden betrokken, is de sociale isolatie een stuk lager, wat een gevoel van eenzaamheid kan verminderen (Vincent, 2018).

In vervolgonderzoek zou de acceptatie van sociale robots in de thuisomgeving breder getrokken kunnen worden naar de gehele populatie. De centrale vraag zou daarbij kunnen zijn: in hoeverre wordt een sociale robot geaccepteerd als oplossing voor eenzaamheid? De factor van leeftijd zou hierbij een interessante rol kunnen spelen: wordt acceptatie van sociale robottechnologie in de thuisomgeving beïnvloed door leeftijd?

6.4.2 Aanbevelingen voor de praktijk

In zowel het ontwikkelen van de robots als het maken van beleid is de aanbeveling: neem de gebruikers mee.

Neem de aanstaande ouderen mee in het maken van beleid en het geven van invulling van robotisering in de zorg. Dat sluit enerzijds aan bij het advies van het RVS om niet naïef de ontwikkelingen te omarmen, maar om gezamenlijk de kansen en risico's van robotisering in de zorg te onderzoeken (Raad voor de Volksgezondheid en Samenleving, 2017). Anderzijds levert een gezamenlijke aanpak in het vinden van een oplossing rondom de problematiek van vergrijzing ambassadeurs op voor die oplossing. Ook in dit onderzoek is gebleken hoe sterk de invloed is van de omgeving (sociale invloed) op het maken van beslissingen.

Uit persoonlijke reacties naar aanleiding van de vragenlijst, blijken de respondenten enthousiast en positief te staan tegenover het idee een sociale robot in huis te nemen. Het wordt als een positieve ontwikkeling gezien. Andere reacties gaven aan dat er ook een aantal mensen die de vragenlijst niet heeft willen invullen, omdat het idee van een robot in huis hen helemaal niet aanstaat. Hoewel dit onderzoek niet als doel had om diep(er) op de meningen van de respondenten in te gaan, geven deze reacties toch een mooi beeld van het spectrum van voorstanders en tegenstanders van de ontwikkeling (Technologiedebat van Moody, 2010). Dit benadrukt het belang van debat en het betrekken van gebruikers omtrent dit thema.

Een andere aanbeveling is om bij het aangaan van het debat bestaande culturele waarden en normen over de kwaliteit van menselijk contact abstracter te kunnen bekijken. Hoewel het tegen onze Westerse culturele normen en waarden over vriendschap ingaat, is de mens zoals besproken, in staat om

volwaardige vriendschappen te hebben met levenloze objecten (Hojjat & Moyer, 2017). In andere delen van de wereld, zoals in Japan, liggen deze normen anders, en worden robots gezien en behandeld als volwaardige gezinsleden en collega's (The Economist, 2005; NolAsia, z.d.).

Het Rathenau Instituut pleit voor het mensenrecht op betekenisvol menselijk contact: het recht om menselijk contact te kiezen boven robotcontact (Van Elst et al., 2017). Dit biedt de ruimte voor keuzevrijheid: een robot en/of een mens. Ieder mens heeft een andere zorgvraag of -behoefte, een andere manier van of behoefte aan sociale interactie en een ander gevoel tegenover technologie. De oplossingsrichting voor vergrijzingsproblematiek hoeft diens gevolge niet voor iedereen hetzelfde te zijn: een aantal opties zou ook een oplossing kunnen zijn, afhankelijk van de behoeften.

Daarnaast is er uit dit onderzoek gebleken dat ook bij de ontwikkeling van de robots de gebruiker betrokken zou moeten worden: hij weet immers het best wat hij prettig vindt in huis. Zo bleek dat niet de robot met de meeste kenmerken en grootste mate van zelfstandigheid het populairst was. Het mag duidelijk zijn dat de gebruiker mogelijk andere wensen heeft dan ontwikkelaars, verzorgers en beleidsmakers voor ogen hebben. Voor een optimale oplossing is het centraal stellen van de gebruiker van cruciaal belang.

6.4.3 Aanbevelingen aan volgende scriptiegroepen

Terugkijkend op het gehele scriptieproces, ben ik tevreden met het keuzeprocess voor een onderwerp, maar heb ik het respondenten verzamelen onderschat en had ik op basis van andere gronden de robots willen kiezen voor een beter model. Op basis van mijn kennis van nu, geef ik graag onderstaande adviezen mee.

6.4.3.1 Een vliegende start

Toen ik bij PBLQ begon met werken, kreeg ik een advies van een oud-trainee, waar ik zelf veel aan heb gehad. Haar advies was: hou gedurende alle modules bij van welke onderwerpen en/of vraagstukken je enthousiast wordt. En noteer daarbij in welke module(s) dit onderwerp aan bod is gekomen én waar je informatie over dit onderwerp kunt terugvinden. Op die manier creëer je een overzicht van onderwerpen die jou boeien. En wanneer je een keuze moet maken voor een onderzoeksonderwerp, heb je slechts die lijst te raadplegen. Dat maakt het een stuk eenvoudiger en overzichtelijker om een onderwerp te kiezen dat je écht interesseert.

Simpel en eenvoudig advies, en voor mij heeft dit er absoluut toe geleid dat ik snel mijn onderwerp heb kunnen vinden en dat ik onderzoek heb kunnen doen naar een vraagstuk waarvan ik werkelijk benieuwd was naar het antwoord.

6.4.3.2 Voldoende variatie, niet teveel!

Achteraf gezien heb ik in dit onderzoek voor drie robots gekozen, die op zodanig veel variabelen verschillen, dat de resultaten per robot deels overeenkomen. De variatie in voorspellende factoren van acceptatie van iedere robot, heeft als gevolg dat ik niet één sluitend model kan maken dat acceptatie van sociale robots voorspelt. Het model zoals in dit onderzoek gepresenteerd, voorspelt acceptatie van de meeste robots in dit onderzoek, en niet van alle robots.

Terugkijkend zou ik bij de keuze van de robots voor minder variatie hebben gekozen. Waar ik nu variatie had op aantal kenmerken en op mate van zelfstandigheid, zou ik achteraf voor één van de twee hebben gekozen. Op die manier is de kans groter dat de resultaten minder uiteenlopend zijn, en er één model gemaakt kan worden.

Het advies dat hieruit volgt, is om bij de keuze van de zaken die je gaat onderzoeken, goed rekening te houden met wat dit voor gevolgen kan hebben voor je resultaten. En zorg dat er een variatie tussen de onderwerpen zit, maar niet teveel.

6.4.3.3 Respondenten werven is hard werken

De uitdaging en het risico bij mijn onderzoek, lag bij het vinden van voldoende respondenten om een valide uitspraak te mogen doen. Ik had minimaal 104 respondenten nodig tussen de 55 en 70 jaar. Voldoende respondenten werven is inderdaad uitdagend gebleken. Ik heb het werven onderschat, omdat ik ervan uit ging dat ik veel medewerking zou krijgen. Ik dacht, als van iedere JIP-er van JIP17 en JIP 18 zijn/haar ouders en eventuele schoonouders meedoen, dan zit ik al bijna op dat aantal. Bovendien heeft een deel van de PBLQ-collega's een zeer breed netwerk in het zorgdomein. Deze personen waren bereid om mijn oproep via LinkedIn te delen binnen hun netwerk. Inclusief mijn eigen kenniskring had ik verwacht dat ik binnen een week wel voldoende respons zou hebben.

In de praktijk werkte dit helemaal niet op deze manier. De respons stroomde helemaal niet binnen nadat ik de vragenlijst had open gezet. Tijdens de periode van dataverzameling heb ik veel over mijn onderzoek verteld om zo mensen te lobbyen om mee te doen. Wat enorm hielp, was het versturen van reminders en mensen persoonlijk aanschrijven of aanspreken of ze mijn onderzoek al uit hadden gezet. Met name na het verzenden van een reminder zag ik een toename in respons. Helemaal wanneer dit een persoonlijke reminder was via email, WhatsApp of mondeling anders dan in een "massamail".

Het advies is dan ook: onderschat bij kwantitatieve dataverzameling niet, zoals ik heb gedaan, hoeveel tijd en moeite gaat zitten in het vinden van respondenten. Zorg dat je voldoende tijd uittrekt voor het verzamelen van data, en dat je gedurende die periode tijd steekt in het aanschrijven/aansporen van je respondenten. Waarbij persoonlijke reminders zeer goed werken.

LinkedIn overschat

Zeker met het grote bereik van PBLQ en het grote bereik van sommige PBLQ-collega's binnen de zorgsector, had ik verwacht dat ik veel respons zou krijgen via LinkedIn. Dat kan ik gedeeltelijk inzien omdat ik vragenlijst C heb uitgezet via LinkedIn en Inspectie JenV. Op deze vragenlijst heb ik echter amper respons gehad (en achteraf heb ik dat nog een beetje rechtgetrokken door ook vragenlijst C binnen mijn eigen netwerk uit te zetten). Dus LinkedIn is voor dit onderzoek een zeer ongeschikt medium gebleken voor het werven van respondenten. Dus voor vervolgonderzoek: reken je niet rijk aan je connecties of de PBLQ connecties, ook al is het onderwerp nog zo relevant.

7. Literatuurlijst

- Al-Gahtani, S.S., & King, M. (1999). *Attitudes, Satisfaction and Usage: Factors Contributing to Each in the Acceptance of Information Technology*. Behaviour and Information Technology, 18(4), 277-297.
- Algemeen Dagblad. (2016, 31 augustus). *Duizend meldingen over misstanden in de zorg*. Geraadpleegd op 23 november, van <https://www.ad.nl/gezond/duizend-meldingen-over-misstanden-in-de-zorg-aed197c3/>.
- Becker, M. (2015). *Ethiek van de digitale media*. Amsterdam: Uiterverij Boom.
- Beuningen, J. van., & Witt, S. de. (2016). *Eenzaamheid in Nederland*. Geraadpleegd op 20 juli 2018, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2016/38/eenzaamheid-in-nederland>.
- Bloom, E.D., Cannings, D., & Lubet, A. (2015). *Global Population Aging: Facts, Challenges, Solutions & Perspectives*. Daedalus, 144, 80-92.
- Brodtkin, J. (2018). *Amazon patents Alexa tech to tell if you're sick, depressed and sell you meds*. Geraadpleegd op 28 december 2018, van <https://arstechnica.com/gadgets/2018/10/amazon-patents-alexa-tech-to-tell-if-youre-sick-depressed-and-sell-you-meds/>.
- Bryman, A., & Bell, E. (2015). *Business research methods* (4e druk). Oxford: Oxford University Press.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2017). *Bevolkingsprognose 2017–2060: 18,4 miljoen inwoners in 2060*. bevolkingsprognose-2017-2060-18-4-miljoen-inwoners-in-2060 (3).pdf. (6 juli 2018).
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2018, 15 maart). *Prognose huishoudens naar type; leeftijd, burgerlijke staat, 2016-2060*. [Dataset]. Geraadpleegd op 6 juli 2018, van <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=83228NED&D1=0&D2=a&D3=0%2c95-111&D4=0&D5=0-4%2c14%2c24%2c34%2c&HDR=T%2cG1&STB=G3%2cG4%2cG2&VW=D>.
- D'Arcy, C. (2017, 13 November). *'A cute little fecker': Trinity's Stevie the robot helps older people*. Geraadpleegd op 6 juli 2018, van <https://www.irishtimes.com/business/technology/a-cute-little-fecker-trinity-s-stevie-the-robot-helps-older-people-1.3290009>.
- Dijkstelbloem, H.O. (2007). *De democratie anders : politieke vernieuwing volgens Dewey en Latour* (Proefschrift). Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- ElliQ (z.d.). *ElliQ*. Geraadpleegd op 6 juli 2018, van <https://elliq.com/>.
- Est, R. van., J.B.A. Gerritsen, & Kool, L. (2017). *Human rights in the robot age: Challenges arising from the use of robotics, artificial intelligence, and virtual and augmented reality*. Den Haag: Rathenau Instituut .
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- GPTV. (2011, 20 december). *GPTV: Therapeutische robotzeehonden voor dementerende ouderen* [Video file]. Geraadpleegd op 27 juli 2018, van <https://www.youtube.com/watch?v=8jLuddFtOIs&feature=youtu.be>
- Ghazali, A.S., Ham, J., Barakova, E.I., & Markopoulos, P. (2018). *Effects of Robot Facial Characteristics and Gender in Persuasive Human-Robot Interaction*. Frontiers in Robotics and AI, 5, 73-88.
- Graaf, M. M. A. de., Ben Allouch, S., & Dijk, J. A. G. M. van. (2017). *Why Would I Use This in My Home? A Model of Domestic Social Robot Acceptance*. Human-computer interaction. DOI: 10.1080/07370024.2017.1312406.
- Heerink, M., Kröse, B., Evers, V., & Wielinga, B. (2006). *The Influence of a Robot's Social Abilities on Acceptance by Elderly Users*. ROMAN 2006 - The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, 521-526.

- Heerink, M., Kröse, B., Evers, V., & Wielinga, B. (2010). *Assessing acceptance of assistive social agent technology by older adults: The Almere model*. *International Journal of Social Robotics*, 2(4), 361–375.
- Hojjat, M., & Moyer, A. (2017). *The psychology of friendship*. New York: Oxford University Press.
- Huisman, C. (2016, 28 december). *Je ouders in het verpleeghuis, kan dat nog wel?* Geraadpleegd op 12 december 2018, van <https://www.volkskrant.nl/wetenschap/je-ouders-in-het-verpleeghuis-kan-dat-nog-wel--bda0a08b/>.
- Kok, S. de. (2016). *Eerste telefoonwinkel met robots als personeel geopend*. Geraadpleegd op 24 december 2018, van <https://www.dutchcowboys.nl/mobile/eerste-telefoonwinkel-met-robots-als-personeel-geopend>.
- Kool, L., Timmer, J., Royakkers, L. en Est, R. van. (2017). *Opwaarderen - Borgen van publieke waarden in de digitale samenleving*. Den Haag, Rathenau Instituut.
- Kundu, S., & Sundara Rayan, C.R. (2017). *Word of Mouth: A Literature Review*. *International Journal of Economics & Management Sciences*, 6(6), 467-475.
- Luo, Y., Hawkey, L.C., Waite, L., & Cacioppo J.T. (2012). *Loneliness, health, and mortality in old age: A national longitudinal study*. *Social Science & Medicine*, 74, 907-914.
- Maanen, H. van. (2015). *Robotzeehondje helpt demente ouderen*. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 159, C2652.
- Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (2018, 18 juni). *Programma Langer Thuis*. Geraadpleegd op 10 oktober 2018, van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/06/15/programma-langer-thuis>.
- Moody, R. (2010). *Mapping Power: Geographical Information Systems, Agenda-Setting and Policy Design*. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Ni Aodha, G. (2017, 13 November). *Robots like Stevie could allow the elderly to live in their own homes for longer*. Geraadpleegd op 6 juli 2018, van <http://www.thejournal.ie/stevie-the-robot-assisted-care-3694439-Nov2017/>.
- NolAsia. (z.d.). *Eastern world versus western world perceived values placed on robot*. Geraadpleegd op 27 juni 2018, van <https://nolasia.net/eastern-world-versus-western-world-perceived-values-placed-on-robot/>.
- Ouderenfonds. (2016). *Feiten en cijfers*. Geraadpleegd op 20 juli, van <https://www.ouderenfonds.nl/onze-organisatie/feiten-en-cijfers/>.
- Paro (z.d.). *PARO Therapeutic Robot*. Geraadpleegd op 6 juli 2018, van <http://www.parorobots.com/>.
- PDC. (z.d.). *Hoofdstuk 1: Grondrechten*. Geraadpleegd op 31 december 2018, van <https://www.denederlandsegrondwet.nl/9353000/1/j9vvihlf299q0sr/vgrnbac43qvy>.
- Perez, S. (2017). *39 million Americans now own a smart speaker, report claims*. Geraadpleegd op 24 december 2018, van <https://techcrunch.com/2018/01/12/39-million-americans-now-own-a-smart-speaker-report-claims/>.
- Raad voor de Volksgezondheid en Samenleving. (2017, 16 mei). *Familie Smit* [Video file] Geraadpleegd op 28 december 2018, van <https://www.youtube.com/watch?v=3yytbt6DqE8&feature=youtu.be>.
- Raad voor de Volksgezondheid en Samenleving. (2017, 16 mei). *Mens en Machine: wie maakt wie?* Geraadpleegd op 28 december, van <https://www.raadrvs.nl/actueel/nieuws/2017/05/16/mens-en-machine-wie-maakt-wie>.
- Roessler, B. (2009). *De glazen samenleving en de waarde van privacy*. *Filosofie & Praktijk*, 30(5), 20-29.
- Rogers, R., Sánchez-Querubin, N., & Kil, A. (2015). *Issue Mapping for an Ageing Europe*. Amsterdam: Amsterdam University Press B.V..

- Schalwijk, L. (2014, 30 augustus). *Robot Zora is steun en toeverlaat voor senioren*. Geraadpleegd op 27 juli 2018, van <https://www.ad.nl/binnenland/robot-zora-is-steun-en-toeverlaat-voor-senioren~a67105d2/>.
- Schwartz, B. (2004). *The paradox of choice: Why more is less*. New York: Ecco.
- Stichting Werkt voor Ouderen. (2015). *Jaardocument 2015: stichting WVO Zorg*. Geraadpleegd op 27 juli 2018, van <https://docplayer.nl/22678709-Jaardocument-2015-stichting-wvo-zorg.html>.
- The Economist. (2005, 20 december). *Better than people: Why the Japanese want their robots to act more like humans*. Geraadpleegd op 20 juli 2018, van <https://www.economist.com/special-report/2005/12/20/better-than-people>.
- Theeke, L.A. (2010). *Sociodemographic and Health-Related Risks for Loneliness and Outcome Differences by Loneliness Status in a Sample of Older U.S. Adults*. *Research in Gerontological Nursing*, 3(2), 113-125.
- Trinity College Dublin. (z.d.). *Design of embodied social robot v2.0 'Stevie'*. Geraadpleegd op 6 juli 2018, van <https://www.tcd.ie/mecheng/research/robotics/projects/stevie.php>.
- United Nations. (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Table*. WPP2017_KeyFindings.pdf. (6 juli 2018).
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). *User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View*. *MIS Quarterly*, 27, 425-478.
- Vermeeren, E. (2018, 21 september). *Krappe woningmarkt: Waar laten we onze ouderen?* Geraadpleegd op 12 december 2018, van <https://www.nu.nl/weekend/5472263/krappe-woningmarkt-waar-laten-we-ouderen.html>.
- Vincent, J. (2018). *Meet Fribo, a robot built for lonely young people*. Geraadpleegd op 31 december 2018, van <https://www.theverge.com/2018/4/5/17201646/fribo-robot-social-lonely-young-people-home>.
- Warren, S. D., & Brandeis, L. D. (1890). *The right to privacy*. *Harvard law review*, 4(5), 193-220.
- Złotowski, J., Sumioka, H., Nishio, S., Glas, D. F., Bartneck, C., and Ishiguro, H. (2016). *Appearance of a Robot Affects the Impact of its Behaviour on Perceived Trustworthiness and Empathy*. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*, 7, 55–66.

8. Bijlage(n)

Bijlage A Schalen en bijbehorende items

Schalen, items en bijbehorende codering en vragen

Expected Usefulness (EU)	
EU1	Dit lijkt me een nuttige robot voor mij
EU2	Ik denk dat deze robot me met veel zaken kan helpen
EU3	Het gebruik van deze robot houdt mij langer gezond en fit
EU4	Het gebruik van deze robot vergroot mijn kans om langer zelfstandig thuis te blijven wonen
EU5	Deze robot houdt mij actief
Expected Ease of Use (EEOU)	
EEOU1	Ik denk dat ik snel weet hoe ik deze robot kan gebruiken
EEOU2	Deze robot lijkt me eenvoudig te gebruiken of bedienen
EEOU3	Ik denk dat ik deze robot zonder hulp kan gebruiken
EEOU4	Wanneer ik een goede handleiding heb, kan ik deze robot gebruiken
EEOU5	Ik verwacht geen probleem bij het gebruik van deze robot
Social Influence	
SI1	Als mijn vrienden deze robot zouden gebruiken, zou ik dat waarschijnlijk ook doen
SI2	Ik denk dat ik een goede indruk maak wanneer ik deze robot zou hebben
SI3	Mensen die belangrijk voor mij zijn, zouden vinden dat ik deze robot moeten gebruiken
SI4	Mensen die mijn gedrag beïnvloeden, zouden vinden dat ik deze robot moeten gebruiken
Perceived Appearance	
PA1	Het <i>gedrag</i> van deze robot doet me denken aan een echt mens/dier
PA2	Deze robot ziet er natuurlijk uit
PA3	Deze robot lijkt qua uiterlijk net op een mens of een dier
PA4	Deze robot ziet er leuk uit
PA5	Deze robot heeft menselijke eigenschappen
Expected Sociability	
ES1	Deze robot lijkt me gezellig
ES2	Ik verwacht dat deze robot menselijke sociale omgangsregels naleeft
ES3	Ik verwacht dat deze robot beleefd is
ES4	Ik denk dat de robot vriendelijk is
ES5	Ik zou best maatjes kunnen worden met deze robot
ES6	Ik denk dat ik goed met deze robot kan praten
Behavioral Intention	
BI1	In de toekomst zou ik deze robot best willen gebruiken
BI2	Ik ben van plan om in de toekomst deze robot te gebruiken
BI3	Ik ben er zeker van dat ik deze robot zou gebruiken

De vragenlijst werd als volgt weergegeven in de survey (volgorde Paro, vragenlijst A):

* 3. Als u deze robot in huis zou kunnen hebben in de toekomst, zou u dat dan willen?

	Helemaal oneens	Oneens	Niet eens of oneens	Eens	Helemaal eens
In de toekomst zou ik deze robot best willen gebruiken	☐	☐	☐	☐	☐
Ik ben van plan om in de toekomst deze robot te gebruiken	☐	☐	☐	☐	☐
Ik ben er zeker van dat ik deze robot zou gebruiken	☐	☐	☐	☐	☐

* 4. Kent u iemand die deze robot of soortgelijke technologie gebruikt?

- ☐ Ja
☐ Nee

* 5. Heeft u wel eens iets over deze robot gelezen, gezien of gehoord?

- ☐ Ja
☐ Nee

* 6. Heeft u zelf wel eens gebruik gemaakt van deze robot of soortgelijke technologie?

- ☐ Ja
☐ Nee

	Helemaal oneens	Oneens	Niet eens of oneens	Eens	Helemaal eens
Dit lijkt me een nuttige robot voor mij	☐	☐	☐	☐	☐
Ik denk dat deze robot me met veel zaken kan helpen	☐	☐	☐	☐	☐
Het gebruik van deze robot houdt mij langer gezond en fit	☐	☐	☐	☐	☐
Het gebruik van deze robot vergroot mijn kans om langer zelfstandig thuis te blijven wonen	☐	☐	☐	☐	☐
Deze robot houdt mij actief	☐	☐	☐	☐	☐
Ik denk dat ik snel weet hoe ik deze robot kan gebruiken	☐	☐	☐	☐	☐
Deze robot lijkt me eenvoudig te gebruiken of bedienen	☐	☐	☐	☐	☐
Ik denk dat ik deze robot zonder hulp kan gebruiken	☐	☐	☐	☐	☐
Wanneer ik een goede handleiding heb, kan ik deze robot gebruiken	☐	☐	☐	☐	☐
Ik verwacht geen probleem bij het gebruik van deze robot	☐	☐	☐	☐	☐
Als mijn vrienden deze robot zouden gebruiken, zou ik dat waarschijnlijk ook doen	☐	☐	☐	☐	☐
Ik denk dat ik een goede indruk maak wanneer ik deze robot zou hebben	☐	☐	☐	☐	☐
Mensen die belangrijk voor mij zijn, zouden vinden dat ik deze robot moeten gebruiken	☐	☐	☐	☐	☐
Mensen die mijn gedrag beïnvloeden, zouden vinden dat ik deze robot moeten gebruiken	☐	☐	☐	☐	☐
Het gedrag van deze robot doet me denken aan een echt mens of dier	☐	☐	☐	☐	☐
Deze robot ziet er natuurlijk uit	☐	☐	☐	☐	☐
Deze robot lijkt qua uiterlijk net op een mens of een dier	☐	☐	☐	☐	☐
Deze robot ziet er leuk uit	☐	☐	☐	☐	☐
Deze robot heeft menselijke eigenschappen	☐	☐	☐	☐	☐
Deze robot lijkt me gezellig	☐	☐	☐	☐	☐
Ik verwacht dat deze robot menselijke sociale omgangsregels naleeft	☐	☐	☐	☐	☐
Ik verwacht dat deze robot beleefd is	☐	☐	☐	☐	☐
Ik denk dat de robot vriendelijk is	☐	☐	☐	☐	☐
Ik zou best maatjes kunnen worden met deze robot	☐	☐	☐	☐	☐
Ik denk dat ik goed met deze robot kan praten	☐	☐	☐	☐	☐

Bijlage B Opbouw van de vragenlijst

Hieronder wordt de opbouw van vragenlijst type A besproken;

1.	Introductie, waarin kort het doel van het onderzoek (het onderwerp), en wat de respondent kan verwachten werd geschetst.
2.	Vraag naar geslacht en vraag naar geboortejaar. Niet binnen de gezochte leeftijdscategorie? → routing naar “u behoort niet tot de doelgroep”
3.	Instructie voor invullen vragenlijst
4.	Onderdeel 1 (Paro) a. Situatieschets b. Omschrijving Paro + BI + EXP c. Stellingen (EU, EEOU, SI, PA en ES)
5.	Onderdeel 2 (ElliQ) a. Situatieschets b. Omschrijving ElliQ + BI + EXP c. Stellingen (PA, ES, EU, SI en EEOU)
6.	Onderdeel 3 (Stevie) a. Situatieschets b. Omschrijving Stevie + BI + EXP c. Stellingen (SI, PA, EEOU, ES en EU).
7.	Afronding, dank voor deelname.

Instructie bij het invullen van de vragenlijst

Dit onderzoek bestaat uit drie onderdelen. U krijgt op de volgende pagina een situatieschets te lezen. *Probeert u zich hier zo goed mogelijk in in te leven en de vragen te beantwoorden aan de hand van deze situatieschets.* U beantwoordt de vragen dus vanuit een toekomstperspectief zoals geschetst in de situatieschets.

Na het lezen van de situatieschets, krijgt u een omschrijving van een bestaande robot te lezen, gevolgd door een vragenlijst die bestaat uit 3 vragen en 28 stellingen. De vragen en stellingen beantwoordt u met de situatieschets in gedachte. Dit is het eerste onderdeel.

Na deze vragenlijst, krijg u nog tweemaal dezelfde situatieschets te lezen, steeds gevolgd door een omschrijving van een andere bestaande robot en een vragenlijst bestaande uit 3 vragen en 28 stellingen. Ook hiervoor geldt dat u de vragenlijst invult met de situatieschets in gedachte. Dit zijn onderdeel twee en drie.

Samenvattend: in totaal krijgt u driemaal dezelfde situatieschets te lezen, steeds gevolgd door een omschrijving van een bestaande robot en een vragenlijst.

Voor iedere robot in dit onderzoek geldt dat het gebruik en het onderhoud volledig door de overheid wordt gesubsidieerd. De robots hebben geen van allen het doel data over mensen te verzamelen. De data die de robot gebruikt, is om naar behoren te kunnen functioneren. De daarvoor benodigde data wordt gegarandeerd goed beschermd volgens de Europese wetgeving en privacyrichtlijnen. Het wordt dus zeker niet voor commerciële doeleinden gebruikt.

Wanneer u klaar bent met lezen of de vragen hebt beantwoord, kunt u steeds naar de volgende omschrijving en vragenlijst door op ‘volgende’ te klikken.

Bijlage C Situatieschets

Hieronder volgt de situatieschets. Probeert u zich zo goed mogelijk hierin in te leven.

Situatieschets:

U merkt dat u de laatste tijd wat vergeetachtiger wordt. Nieuwe medicatie bijvoorbeeld, vergeet u wel eens in te nemen. Uw huisarts zegt dat het niets is om u zorgen over te maken: enige mate van vergeetachtigheid hoort bij uw leeftijd. Gelukkig is het niets ernstigs. U voelt zich verder namelijk prima. Voor uw gevoel gaan de dagen snel voorbij. U bent niet meer zo snel als vroeger, maar u kunt alles nog. Daar bent u best trots op. U moet er niet aan denken om naar een verzorgingstehuis te moeten gaan. Bovendien, er is zo weinig plek dat u mogelijk niet eens een ruimte kunt huren.

Toch mist u soms wel eens mensen om u heen. De kinderen en kleinkinderen videobellen u wel, maar uw vrienden spreekt u zelden meer. De meesten zijn inmiddels overleden of verhuist naar het buitenland. Zo was u vorige maand jarig. U werd 85 jaar. U heeft besloten om het dit jaar niet te vieren. De afgelopen jaren zijn er steeds minder mensen naar uw verjaardag gekomen. En sinds het overlijden van uw partner en doordat uw beste vriend(in) door haar kinderen verhuisd is naar Canada, zijn er nog weinig mensen in uw omgeving die u uit kunt nodigen.

Uw kinderen wonen niet in de buurt, maar u weet dat ze hun best doen om zo vaak mogelijk langs te komen. Ze hebben voor uw verjaardag gezamenlijk een grote bos bloemen en een verjaardagstaart laten bezorgen. U was verrast door de foto op de taart: die leuke foto waar u en uw vrienden zo hard op lachen. Niemand staat er goed op maar wat hadden jullie een lol. En wat een fijne herinnering.

De verjaardagstaart heeft u ingevroren voor wanneer ze op visite komen. U krijgt zo'n hele taart toch niet alleen op. Komende zaterdag komen ze allemaal met de kleinkinderen om uw verjaardag alsnog met u te vieren. 85 jaar is immers een bijzondere leeftijd. Niet vergeten om de taart tijdig uit de vriezer te halen.

Bijlage D Omschrijving en foto's robots

Onderstaand de omschrijving en foto's van de robots, zoals gebruikt in de online survey.

Paro

Paro lijkt op een baby zeehond. Het is 57 cm lang en weegt ongeveer 2.7 kilo.

Paro praat niet, maar maakt het geluid van een babyzeehond. Het beweegt en reageert op aanraking en stemgeluid. De vacht is zacht en is gemaakt van antibacterieel materiaal.

Paro kan zichzelf niet verplaatsen.



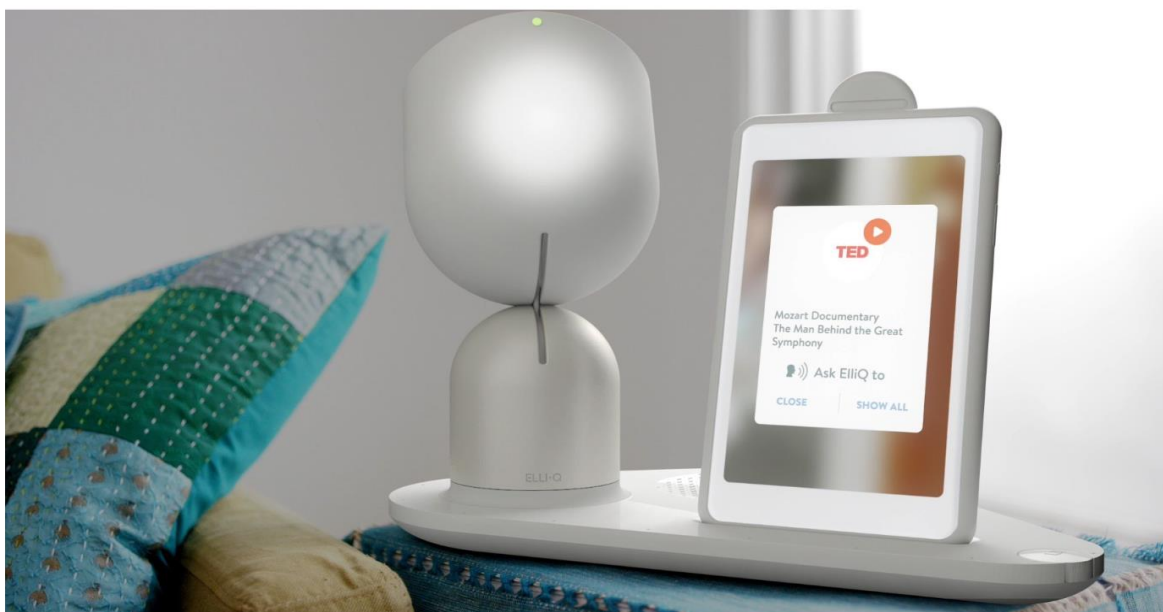
ElliQ

ElliQ bestaat uit een lampachtige vorm en een tablet, die op een plaat staan. Het heeft de grootte van een klein dienblad.

Als ElliQ spreekt, dan beweegt ElliQ op het ritme en klank van de stem.

Middels gesproken commando's kunt u ElliQ taken laten uitvoeren en communiceren. Via de tablet laat ElliQ foto's zien en kunt u videogesprekken voeren. ElliQ kan ook muziek streamen, spelletjes spelen, agenda beheren en suggesties doen voor podcastst en tv programma's. Het kan gedicteerde berichten versturen en berichten ontvangen en oplezen. Het herinnert u aan medicatie, voldoende drinken en beweging.

ElliQ kan zichzelf niet verplaatsen.



Stevie

Stevie ziet eruit als een klassieke robot, met een hoofd, armen en wielen. Hij is 152 cm groot.

Stevie communiceert via spraak, gezichtsuitdrukking en lichaamstaal. Stevie praat in volzinnen met intonatie en ritme, en met beleefde omgangsvormen. Het kan onder andere kleine gesprekken voeren, spelletjes spelen en videogesprekken faciliteren. Daarnaast herinnert het u aan medicatie, afspraken en herinneringen uit de agenda en wanneer uw favoriete televisieprogramma begint. Stevie kan nieuwe podcasts of programma's voorstellen, evenals sportactiviteiten.

Dankzij interne camera's, kan Stevie zich zonder te botsen in een kamer verplaatsen en naar u toekomen om iets tegen u te zeggen. Bij een ongewone situatie, kan Stevie zelfstandig contact opnemen met hulpverleners. Bijvoorbeeld wanneer u bent gevallen en niet meer op kunt staan. In dat laatste geval kunnen hulpverleners via Stevie met u proberen te praten. Ook kan Stevie de temperatuur in het huis meten en desgewenst de verwarming hoger of lager zetten.

Stevie beweegt zich zelfstandig voort op wielen. Op verzoek verlaat het de ruimte.

