



Hogeschool PXL
Departement Healthcare
Opleiding Ergotherapie

DE HEDENDAAGSE ZORGDOMOTICA

Een inventarisatie van de huidige domoticatoepassingen
voor de hulpbehoevende oudere

Door **Lukas Gerkens, Bjorn Ketelslegers, Lotte Stevens**

Bachelorproef aangeboden tot het bekomen van het diploma van
Bachelor in de Ergotherapie
o.l.v.
Annemie Spooren, promotor

Hasselt, 2015



Hogeschool PXL
Departement Healthcare
Opleiding Ergotherapie

DE HEDENDAAGSE ZORGDOMOTICA

Een inventarisatie van de huidige domoticatoepassingen
voor de hulpbehoevende oudere

Door **Lukas Gerkens, Bjorn Ketelslegers, Lotte Stevens**

Bachelorproef aangeboden tot het bekomen van het diploma van
Bachelor in de Ergotherapie
o.l.v.
Annemie Spooren, promotor

Hasselt, 2015

Inhoudstabel

Voorwoord	6
Abstract	7
1. Inleiding	1
2. Methodologie	4
2.1 Literatuurstudie	4
2.2 Praktisch onderzoek	5
3. Resultaten	8
3.1 Literatuurstudie: zorgdomotica	8
3.1.1 Telemedicine	12
3.1.2 Leefstijlmonitoring	16
3.1.2.1 Activiteitenherkenning	16
3.1.2.2 Detectie van abnormaliteiten en noodgevallen	17
3.1.2.3 Locatie en identiteit identificatie	17
3.1.2.4 Slaapmonitoring	18
3.1.2.5 Monitoring van vitale functies	18
3.1.3 Domotica voor veiligheid	20
3.1.3.1 Alarmen	20
3.1.3.2 Valpreventie en valregistratie	21
3.1.3.3 Een integratie van alarmen en valpreventie	22
3.1.4 Domotica voor omgevingsbesturing	25
3.1.5 Domotica voor geheugenondersteuning	28
3.1.5.1 Cognitieve hulpmiddelen	28
3.1.5.2 Assistieve robots	29
3.1.6 Geïntegreerde smart home toepassingen	30
3.1.6.1 Smart homes	30
3.1.6.2 Ambient intelligent kitchen	32
3.1.6.3 Virtual butler	35
3.2 Praktisch onderzoek	38
3.2.1 Focusgroepen	38
3.2.2 Huisbezoeken	39

3.2.2.1	Huisbezoek 1	39
3.2.2.2	Huisbezoek 2	41
3.2.3	Adviesverlening	41
3.2.3.1	Adviesverlening focusgroepen	41
3.2.3.2	Huisbezoeken.....	44
4.	Discussie.....	46
5.	Conclusie.....	51
6.	Referentielijst	52
7.	Bijlages.....	57
7.1	Bijlage 1: Hassels Occupational Performance Profile huisbezoek 1	57
7.2	Bijlage 2: Hassels Occupational Performance Profile huisbezoek 2	60
7.3	Bijlage 3: Adviesverlening.....	63

Voorwoord

Deze bachelorproef is geschreven in het kader van het behalen van het diploma van professionele bachelor in de ergotherapie. Het schrijven van een bachelorproef vergt heel wat tijd en energie. Als student sta je er gelukkig niet alleen voor. Graag willen we enkele personen bedanken die ons ondersteund hebben tijdens het schrijven van dit afstudeerproject.

Vooreerst willen wij onze promotor, Annemie Spooren hartelijk bedanken om ons met raad en daad bij te staan tijdens de periode van het schrijven van deze bachelorproef. Haar kritische inbreng, adviezen en sturing hebben een grote bijdrage geleverd aan het tot stand komen van dit project.

Bovendien willen we ook het UD Woonlabo te Hasselt met al zijn medewerkers bedanken voor de begeleiding en de aangereikte mogelijkheden.

Verder willen we onze dank betuigen aan de leden van de focusgroepen voor hun expertise, zinvolle bijdrage en enthousiasme tijdens de gesprekken. We zijn dankbaar dat we bij enkele leden van deze focusgroep een huisbezoek hebben kunnen uitvoeren. Zonder hun bijdrage zou dit afstudeerproject niet in zijn geheel tot stand zijn gekomen.

Ook richten we een dankwoord het onderzoekscentrum Cretecs in Oostende om ons een deskundige en kritische insteek te geven over het impliceren van de zorgdomotica in de hedendaagse maatschappij.

Ons laatste woord van dankbaarheid is voor de personen die ons gesteund hebben doorheen het gehele proces.

Abstract

Inleiding: Door vergrijzing blijft het aantal thuiswonende ouderen van 65+ met ADL beperking in de toekomst stijgen. Hulpmiddelen en technologie kunnen aangereikt worden om langer zelfstandig te wonen. Zorgdomotica is verder in evolutie en zal meer geïntegreerd worden in smart homes.

Doel: 1) Een overzicht geven van de verscheidenheid aan domotica die er bestaan voor de hulpbehoevende oudere die in de thuisomgeving wonen. 2) Onderzoeken welke problemen ouderen ervaren in de thuissituatie en welke zorgdomotica er toegepast kunnen worden om deze op te lossen.

Methode: De literatuurstudie werd uitgevoerd a.d.h.v. de trefwoordenmethode op een achttal databanken. Het praktisch kwalitatief onderzoek werd in eerste fase uitgevoerd via 2 focusgroeps gesprekken om problemen te inventariseren. In tweede fase werden huisbezoeken uitgevoerd om problemen te observeren. In de laatste fase werd er advies verleend.

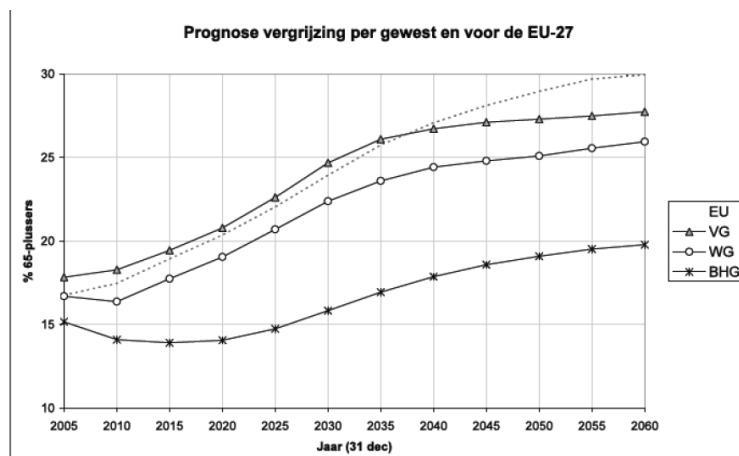
Resultaten: De verschillende zorgdomoticoepassingen werden ingedeeld in 5 functies: telemedicine, leefstijlmonitoring, veiligheid, omgevingsbesturing en geheugenondersteuning. Er is echter veel overlap aan functies tussen de gevonden domoticasystemen. Van de beschreven systemen uit artikels wordt er bij 5 systemen vermeld dat ze effectief bevonden zijn. Er kunnen veel problemen van ouderen opgelost worden d.m.v. zorgdomotica.

Conclusie: Smart homes en dus ook zorgdomotica kunnen een goede bijdrage leveren aan de maatschappij. Er zijn echter nog obstakels zoals privacy, ethische kwesties, de prijs en UD principes. Er is nood aan meer effectiviteitsstudies.

Trefwoorden: zorgdomotica, zorgbehoevende ouderen, behoeften, zelfstandig wonen

1. Inleiding

De 21^{ste} eeuw wordt volgens de Federale Overheid de eeuw van de ‘bevolkingsveroudering’. Volgens de demografische indicatoren van de FOD economie is 18% van de bevolking in België 65 of ouder. De bevolkingssamenstelling zal in de komende jaren nog ouder worden, zo zou in 2060 25% van de bevolking 65 jaar zijn of ouder (Government, 2013). In Vlaanderen is 19% van de bevolking 65-plusser. Dit percentage zou tegen 2060 gestegen zijn tot 27%. De ouderen nemen met andere woorden een veel prominentere plaats in binnen de maatschappij (Geenen, 2010). In het ouderenbeleidsplan geeft men een prognose weer die het aandeel van de 65-plussers voor de gewesten, België en de EU weergeeft. Hierbij wordt duidelijk dat de vergrijzing¹ niet alleen in België te voelen is, maar ook in Europa. (zie figuur 1)



Bron: FPB & AD SEI (BV07), Eurostat (EUROPOP2008, convergentiescenario tegen 2150 met migraties).
Bewerking: SVR.

Figuur 1: Prognose van het aandeel van de 65-plussers voor de gewesten, België en de EU

Deze vergrijzing is te wijten aan het feit dat er een daling is van de geboortecijfers, er een aanzienlijk hogere levensverwachting is en dat de naoorlogse babyboomgeneratie ouder wordt. (Vandeurzen, 2010) Uit deze demografische evolutie valt af te leiden dat de behoefte aan zorg onder de 65-plussers, sterk zal toenemen (Breda J., 2007) Het ouderenbeleidsplan 2010-2014

¹ Vergrijzing van de bevolking kan omschreven worden als een stijging van de gemiddelde leeftijd van een samenleving oftewel een toename van het percentage oudere (FOD sociale zekerheid)

heeft een schatting gemaakt van het aantal ouderen met een ADL-beperking². In 2008 zou 23% van de thuiswonende vrouwen en 13% van de mannen die thuis wonen die 65 jaar of ouder zijn een ADL-beperking hebben. Volgens schattingen zouden het aantal mensen met een ADL-beperking kunnen evolueren tot 265.000 in 2020. Dat zou een toename zijn van bijna een kwart tegen over van het aantal ADL-beperkingen in 2010. (Vandeurzen, 2010) Naast de vergrijzing gaan ook de wensen en behoeften van de ouderen veranderen. Ouderen wensen zo lang mogelijk te blijven ontwikkelen en autonoom te blijven (Geenen, 2010) Hierbij geven ouderen de voorkeur aan thuiszorg, het liefst van de mantelzorger. Pas wanneer ze langdurige hulp of persoonsverzorging nodig hebben, kiezen ze voor professionele thuiszorgdiensten (Vandeurzen, 2010) De aanwezigheid van een beperking houdt in dat ouderen een behoefte aan zorg ontwikkelen, van welke aard dan ook. Deze zorgbehoefte kan worden opgepikt door de ouderen zelf, zijn omgeving of externen. (Breda J., 2007) De ergotherapeut kan in de thuiszorg op verschillende manieren aan de zorgbehoefte van ouderen voldoen. De ergotherapeut kan hieraan bijdragen door ADL-training te geven aan de oudere. Tijdens de ADL-training leert de oudere bepaalde activiteiten op een aangepaste manier uitvoeren. (Leuven, 2015) Daarnaast kan de ergotherapeut ook hulpmiddelen aanreiken voor het faciliteren van handelingen, zoals aangepast bestek. Wanneer voorgaande niet voldoende is kan er nog advies geboden worden voor een woningaanpassing zoals een inloopdouche en dergelijke. (mutualiteit, 2012) Binnen de maatschappij gaat de rol van technologie in de langdurige zorg als maar toenemen. Naast de hulpmiddelen die de ergotherapeut kan aanreiken zijn er ook verschillende nieuwigheden binnen de technologie die hulp kunnen bieden. De vakgebieden van zorg en technologie hebben elkaar veel te bieden, zoals op het gebied van zorgdomotica. (Van Hoof & E., 2012) Hieronder is er getracht om een allesomvattende definitie te vormen van zowel domotica. SJ Jansen van de universiteit Twente definieert domotica als volgt: “Domotica is de integratie van technologie en diensten binnen de woonruimte door middel van elektronische communicatie tussen allerlei elektrische toepassingen in de woning en de woonomgeving. Domotica betreft voorzieningen die een maatschappelijk of economisch doel dienen en/ of waardoor de verzorging van patiënten

² Een ADL beperking is een beperking verwijst naar een beperking bij het uitvoeren van Activiteiten van het Dagelijkse Leven (ouderenbeleidsplan 2010-2014)

of cliënten eenvoudiger en/of kwalitatief verbeterd kan worden en het leven voor deze mensen aangenaamer en prettiger wordt.“ Deze definitie omvat verschillende aspecten van domotica. De domotica wordt toegepast in woning van de cliënt waarbij de cliënt centraal staat. Door deze technologieën toe te passen kan er een veilig en aangenaam leefklimaat ontstaan. Daarnaast kan er eenvoudiger zorg geleverd worden. (S.J, 2008) Zorgdomotica wordt onder andere ingezet ter verhoging van de kwaliteit van de zorg en om kostenbesparing te bewerkstelligen. Zo kan de zorgdomotica bijdragen aan langer thuis wonen. De zorgdomotica heeft volgens Van Nispen 2 doelen, ieder vanuit een ander perspectief. Voor de zorgontvanger dient zorgdomotica de kwaliteit van het leven te verbeteren en de mensen langer te laten functioneren. Voor het perspectief van de zorgverlener dient de zorgdomotica de efficiëntie van de zorg te laten verhogen. (Van Hoof & E., 2012)

In de literatuur wordt domotica vaak in variabele termen omschreven. Een voorbeeld van deze term is ‘Ambient Intelligence’. Ambient Intelligence, afgekort ook wel ‘AmI’ is een visie van computertechnologie die subtiel ingebed is in een individu of zijn omgeving (integratie), die een persoon of zijn omgeving kan herkennen (context awareness) en in staat is om op fysieke, psychologische en sociale veranderingen of noden te antwoorden (adaptation) of te anticiperen (anticipation) op een persoonlijke manier (personalisation) door het individu te informeren, aan te moedigen of zijn netwerken van formele of informele zorg aan te spreken. (Rashidi & Mihailidis, 2013) Een andere veelgebruikte term in de technologiewereld is: ‘Assistive technology’. Dit is een overkoepelende term voor elk systeem of toestel dat een persoon toelaat een taak te vervullen die hij anders onmogelijk kon doen. (Declercq F., 2010) Dit is echter een te brede term binnen deze bachelorproef. Assistive technology omvat ook niet-elektronische hulpmiddelen en in de bachelorproef richten we ons enkel op de elektronische hulp, meer bepaald zorgdomotica. (Declercq F., 2010)

Een slimme woning (a smart home) moedigt ouderen aan en stelt ze in staat om langer in hun eigen huis te blijven wonen. Een slimme woning is een speciaal ontworpen woonruimte die interactieve technologieën en ondersteunende systemen biedt aan mensen en toezicht houdt. Dit stelt de inwonende in staat om een hoger niveau van zelfstandigheid, handelen, participatie of welzijn te genieten. (Morris E., 2013)

In deze bachelorproef wordt er getracht een overzicht te geven van de verscheidenheid aan domoticatoepassingen die er momenteel bestaan voor de hulpbehoevende oudere die nog in de

thuisomgeving wonen om hun zelfstandig wonen te kunnen behouden. Daarbij wordt er ook gezocht naar de effectiviteit van deze domoticoepassingen hiervan bij de ouderen. Naast dit theoretisch luik van de bachelorproef, wordt in het praktisch gedeelte onderzocht welke problemen ouderen ervaren binnen de thuissituatie die hun minder zelfstandig maken. Vervolgens wordt gekeken waar domotica eventueel een oplossing kan bieden.

2. Methodologie

2.1 Literatuurstudie

De trefwoorden voor het literatuuronderzoek zijn gevonden aan de hand van een 'PICO' (problem/person, intervention, comparison, outcome) die bestaat uit de volgende 4 trefwoorden: zorgbehoevende ouderen (frail elderly), behoefteanalyse (needs assessments), domotica (domotics) en zelfstandig wonen (independent living). Via de trefwoordenmethode is er naar wetenschappelijke artikels gezocht op 9 verschillende databanken: Embase, cochrane, Pubmed, Cinahl, Trip Database, OTseeker, Bohn Stafleu: Vakbibliotheek en Google Scholar. De trefwoorden van in de PICO zijn verbreed door gebruik te maken van uitgebreide termen termen: Onder 'problem' viel naast ouderen ook: ouderen (elderly) en ouderen met een functionele beperking (functionally impaired elderly). Onder 'intervention' werd er ook gebruik gemaakt van de termen: voorkeur van de patiënt (patient preference), kwaliteit van het leven (quality of life), noden (needs) en voorkeuren (preferences). Enkele synoniemen voor domotica zijn: assistive Technology, ambient intelligence, home automation, omgeving bedieningssytemen, smart home technologies en technologie (technology). Voor de 'outcome' werden ook de termen: omgeving (environment), zelfredzaamheid (self-reliance) en autonomie (autonomy) gebruikt. Deze termen hebben we gecombineerd met de zoekstrategie: 'AND'.

De inclusiecriteria waren: artikels jonger dan 10 jaar, artikels moesten een inhoud hebben betreffende domotica, kwaliteit van het leven of de effectiviteit van domotica. De artikels moesten ook gaan over de doelgroep, nl. ouderen (65-plussers) met een zelfstandigheidbeperking die te wijten is aan het ouder worden.

De exclusiecriteria waren: artikels ouder dan 10 jaar, artikels betreffende dieren. Artikels met inhoud betreffende algemene assistive technology, omdat het onderzoek alleen gericht is op een

aspect van assistive technology, namelijk domotica. Dementie werd niet opgenomen in de doelgroep, net zoals deelnemers omschreven als volwassenen jonger dan 65 jaar met een beperking werden niet toegelaten.

2.2 Praktisch onderzoek

Het praktisch onderzoek bestond uit 3 verschillende fasen. Tijdens de eerste fase werden er 2 focusgroepen georganiseerd om problemen te inventariseren. In een tweede fase werden er huisbezoeken uitgevoerd bij personen die hebben deelgenomen aan de tweede focusgroep om hun problemen binnen de thuissituatie te observeren. In een derde fase werd advies gegeven aan de personen waarbij er een huisbezoek is uitgevoerd. Het technologische aspect rond domotica wordt voornamelijk bij fase 3 besproken.

Fase 1: Focusgroepen

Design en dataverzameling

Het onderzoek in fase 1 van het praktisch deel bestaat uit een kwalitatief onderzoek aan de hand van 2 focusgroepen met representanten van de populatie ouderen vanaf 65 jaar die in eigen thuisomgeving verblijven. Aan de representanten werd mondeling een toestemming gevraagd als bevestiging van hun anonieme medewerking.

Een focusgroep wordt gekenmerkt door een interactie tussen de deelnemers. Een ander kenmerk is dat het een soort van groepsgesprek is over een afgebakend specifiek onderwerp met verschillende personen. Er waren altijd twee onderzoekers, een gespreksleider en een observator van het onderzoek aanwezig tijdens de focusgroep. De algemene vraagstelling tijdens de focusgroep bestond uit 2 delen: “Hoe kunnen we nagaan welke obstakels ouderen ondervinden bij het uitvoeren van dagelijkse activiteiten?” en “In welke mate bestaan er oplossingen voor deze obstakels zodat ouderen hun zelfstandigheid kunnen bewaren in hun eigen thuissituatie?”

Er is gekozen om de focusgroep op een creatieve manier uit te voeren via een GPS-sessie. De GPS-sessie is een creatieve manier om ideeën te genereren. Tijdens deze sessie wordt gewerkt met een soort van bord waar de verschillende thema's kunnen worden opgeschreven. De bedoeling is dat de deelnemers aan de hand van de thema's hun problemen kunnen aangeven en invullen op het bord. Dit doen ze voor elk van de thema's. Nadien gaan ze voor elk thema

een top drie maken van de problemen en gaan ze hier in de laatste fase van de sessie een oplossing proberen voor te zoeken. (DC, 2015)

De onderzoekers werkten met een topiclijst en een algemene vraagstelling. De topiclijst en de algemene vraagstelling werden op voorhand vastgelegd zodat er na een korte introductie met de focusgroep kon worden begonnen. De topiclijst bestond uit verschillende thema's die relevant zijn voor de dagelijkse handelingen van de ouderen in de thuisomgeving. Deze thema's werden geselecteerd vanuit de codes geformuleerd door het ICF: d630: Bereiden van maaltijden (eten maken), d510: Zich wassen, d710-d729: Algemene tussenmenselijke interacties (sociale contacten), b134: slaap, d630-d649: Huishoudelijke taken en als laatste een vrij veld. In het vrij veld kunnen de deelnemers zelf problemen aanhalen die niet onder de voorgaande velden kunnen geplaatst worden (WHO, 2002)

Inclusie en exclusie criteria

De deelnemers voor de focusgroepen werden geselecteerd aan de hand van verschillende criteria. Inclusiecriteria waren: ouderen van 65 jaar of ouder. Voor de tweede focusgroep werd hier nog een criteria aan toegevoegd, namelijk dat de ouderen thuis moesten wonen. Een exclusie criterium voor beide focusgroepen was dat de deelnemers geen dementie mochten hebben.

Fase 2: Huisbezoeken

Er werden 2 huisbezoeken uitgevoerd bij personen die hebben deelgenomen aan de tweede focusgroep. Door de deelname aan de focusgroep voldeden ze automatisch aan de inclusiecriteria en exclusiecriteria van het onderzoek. De onderzoeker ging bij de deelnemers langs in de thuisomgeving om de problemen die de persoon thuis ervaart te observeren. Elke deelnemer werd ook gevraagd om een informed consent te ondertekenen waarin men aangaf dat ze volledig vrijwillig meewerkten aan het onderzoek en dat alle gegevens anoniem zouden verwerkt worden. Er werd een exemplaar voor de deelnemer en de onderzoekers opgesteld.

Methode van dataverzameling

De huisbezoeken werden uitgevoerd door een onderzoeker die een screeningstool hanteerde. Het screeningstool bestond uit verschillende onderdelen die de onderzoeker had samengesteld op basis van het Hasselt Occupational Performance Profile (PHL, 2007) en de bachelorproef "Technologie in de thuiszorg" van 2014. Allereerst werd er een moment voorzien voor een

interview. Dit zou een kennismakende functie hebben zodat de deelnemer zich niet overvallen zou voelen binnen de eigen woning. Wanneer de onderzoeker maar eenmaal langskomt in de thuisomgeving wordt deze geïdentificeerd als buitenstaander in de setting. Nadelen van een eenmalig huisbezoek is dat misverstanden sneller kunnen optreden. Ook kan de onderzoeker een verkeerde interpretatie hebben van de situatie. (Mortelmans, 2013)

Doorheen de opleiding ergotherapie hebben de onderzoekers met het HOPP leren werken waardoor dit als leidraad kon dienen in het interview. Enkel het eerste deel van het HOPP werd gebruikt omdat bij het overige deel doelstellingen dienen omschreven te worden die hier niet van toepassing waren. Het tweede deel van het huisbezoek bestond uit een rondleiding in het huis waarbij iedere kamer gescreend werd. Deze screening gebeurde aan de hand van een mini-versie van een bestaande screeningstool, de obstacle app. De obstacle app werd in 2013 ontwikkeld door studenten van de PHL in Hasselt in functie van hun bachelorproef. (Didden M., Engelen K., & L., 2013) Doordat deze zeer uitgebreid was werd deze in 2014 verkleind naar een mini-versie (Pinna G., Mommens F., Vandeven L., & S., 2014)

Fase 3: Advies formuleren

In deze fase van het onderzoek werd er getracht de noden en/of problemen van de oudere in de thuisomgeving op te lossen aan de hand van gevonden systemen uit literatuur. Wanneer er echter eenvoudige, minder technologische oplossingen voorhanden waren werden deze geadviseerd aan de bewoner. Wanneer er geen oplossing voor te vinden was of er hiervoor nog geen effectief systeem op de markt was, werd er samen met een IT student gezocht naar de mogelijkheden om in de toekomst zo'n product uit te werken.

3. Resultaten

3.1 Literatuurstudie: zorgdomotica

Door middel van literatuurstudie wordt er getracht een overzicht te geven van de verscheidenheid aan zorgdomoticoepassingen die er momenteel bestaan voor de hulpbehoevende oudere die nog in de thuisomgeving wonen. Er werden in totaal 35 artikels opgenomen in de literatuurstudie waarvan er 19 artikels uiteindelijk onderzocht werden. De artikels die niet onderzocht werden bevatten een foutieve doelgroep of beschreven een onderzoek zonder een concreet genoemde zorgdomoticoepassing. De verschillende zorgdomoticoepassingen worden besproken volgens de indeling van functiewijzer omtrent domotica voor zelfstandig wonende ouderen van VILANS uit 2013 (Het kenniscentrum van langdurige zorg), namelijk: telemedicine, leefstijlmonitoring, veiligheidstoepassingen, omgevingsbesturing en geheugenondersteuning. Vervolgens werd er een overzicht gevormd over de effectiviteit van de besproken zorgdomoticoepassingen. De informatie over de systemen onder deze indeling werden gevonden binnen de wetenschappelijke artikels. (Evers H., Van der Leeuw H., & J., 2013) De onderzoeksvraag werd vooreerst aangepakt door het opstellen van tabel 1. Deze tabel geeft een overzicht van de verschillende toepassingen die gevonden werden. Bij elke toepassing worden de verschillende functies en technologische oplossingen beschreven en werd er aangegeven indien de technologische oplossing getest werd op effectiviteit, of deze oplossing al dan niet effectief bevonden is. Verder worden in de tabel een aantal specifieke aandachtspunten vermeld.

Tabel 1: overzicht aan zorgdomoticatoepassingen

Toepassing	Functie	Zorgdomotica	Auteur, jaartal	Opmerking
Telemedicine	Opvolging van vitale functies (e-health) hierdoor ook hoger gevoel van veiligheid en bescherming	Healthbuddy, Telestation, Healthguide, Genesis	Rashidi P., 2012	De onderzoekers hebben geconcludeerd dat telemedicine vooral wordt gebruikt voor de communicatie tussen zorgvrager en zorgverlener. De focus ligt hier dus vooral op het communicatieve aspect van de toepassingen.
		Tele-ECG*	Fabrizia Lattanzio MD, 2014	
		Mydoctor@home*	Fabrizia Lattanzio MD, 2014	
		RAD-home*	Fabrizia Lattanzio MD, 2014	
		Mobile wound analyser (WOWA)	Fabrizia Lattanzio MD, 2014	
	Medicijndispenser	Evers H., van der Leeuw J., Thie J., 2013		
	Informatieverlening	Internetverbinding	Evers H., van der Leeuw J., Thie J., 2013	
		Cubigo	ARISTOCO BVBA, 2015	
Sociale interactie, Hierdoor ook hoger gevoel van veiligheid	Tweeweg beeld- en geluidsmonitoring Bv: Skype	Evers H., van der Leeuw J., Thie J., 2013		
Agendafunctie voor zorgverlener en cliënt	Cubigo	ARISTOCO BVBA, 2015		
Leefstijlmonitoring	Activiteitenherkenning	Sensoren	Rashidi P., 2012	De onderzoekers hebben geconcludeerd dat leefstijlmonitoring een tool is die wordt gebruikt om gedragingen en gewoontes van de zorgvrager te gaan analyseren waarop de technische toepassingen kunnen anticiperen. Deze informatie van de zorgvrager wordt teruggekoppeld naar de zorgverlener. Deze overdracht van informatie komt overeen met de functie die telemedicine heeft.
		Smart personal platform	Lamprinakos G. et al, 2010	
	Detectie van abnormaliteiten	Smart Personal Platform	Lamprinakos G. et al, 2010	
	Locatie identificatie	GPS	Rashidi P., 2012	
		PIR-sensoren	Rashidi P., 2012	
	Slaapmonitoring	Sensoren	Evers H., van der Leeuw J., Thie J., 2013	
Monitoring van vitale functies	MEM-technologie Bv: MobiHealth	Rashidi P., 2012 Lamprinakos G. et al, 2010		

Toepassing	Functie	Zorgdomotica	Auteur, jaartal	Opmerking
Veiligheid	Valpreventie	ModuLAAr	Siegel C. et al, 2014	De functie van veiligheid kan op meerdere manieren geïntegreerd worden in de woning. Zo is leefstijlmonitoring een manier waarop veiligheid kan worden gegarandeerd in de woning. Er is dus een overlap zien met leefstijlmonitoring maar de veiligheidstoepassing zorgt voor veelzijdige alarmering.
		UAS*	Van Hoof J., 2010	
		Projecten: SMILING, WIISEL, I-DONT-FALL	Fabrizia Lattanzio MD, 2014	
	Gevaar detectie	ModuLAAr (toezicht huishoudapparatuur)	Siegel C. et al, 2014	
		UAS*	Van Hoof J., 2010	
	Dwaaldetectie en preventie	UAS*	Van Hoof J., 2010	
Omgevingsbesturing	Verhogen zelfredzaamheid/ onafhankelijkheid	P-com*	Felbaum K. 2008	Werkt via communicatie met omgeving
		Projecten: SmartKom, Ask-It, im@gine it, Hometalk, Amigo, Embassi	Felbaum K. 2008	
Geheugenondersteuning	Herinneringshulp	Neuropager, MAPS, Visual assistant, MEMOS, MemoJog, ISAAC	Rashidi P., 2012	Geeft ook ADL begeleiding, het nieuws, het weer, telefoonoproepen, e-mail, video-communicatie en hartslagweergave met sensoren.
		Sensecam	Rashidi P., 2012	
		PEAT	Rashidi P., 2012	
		Autominder	Rashidi P., 2012	
		Intelligent mirror	Felbaum K. 2008	
		Project: COGKNOW	Boulos K. 2009	
	ADL activiteitenbegeleiding	COACH	Rashidi P., 2012	Herinneringen van stappenplannen bij bijvoorbeeld wassen
		Assitieve robots	Rashidi P., 2012	Hebben ook herinneringsfunctie binnen ADL maar zorgen ook voor monitoring en tele-presence

Toepassing	Functie	Zorgdomotica	Auteur, jaartal	Opmerking
Geïntegreerde zorgdomoticasystemen	Onafhankelijkheid verhogen Gevaardetectie Informatieverlening Data-analyse	Ambient Intelligent Kitchen	Blasco R., 2014	
	Informatieverlening Sociale interactie Gevaardetectie	Virtual butler	Costa N., 2014	

*: Enkel de studies die effectief werden bevonden worden aangeduid met een *

3.1.1 Telemedicine

Telemedicine is een vorm van communicatietechnologie dat gebruikt wordt om gezondheidszorg en sociale interactie op een directe manier aan de cliënt te kunnen geven. (Barlow, Singh, Bayer, & Curry, 2007) Dit gebeurt in de thuisomgeving van de bewoner. (Siriwardena, 2009) Telemedicine omvat niet de communicatie tussen zorgverleners onderling waar er informatie over de cliënt wordt uitgewisseld. De termen telemedicine, telecare en telehealthcare worden in de literatuur regelmatig door elkaar gebruikt. (Barlow et al., 2007) Telemedicine kan 4 brede functies hebben binnen de thuisomgeving van de hulpbehoevende oudere.

- Het systeem kan een gevoel van veiligheid en bescherming geven met bijvoorbeeld het gebruiken van een tweeweg beeld- en geluidsverbinding
- Telemedicine biedt de mogelijkheid tot regelmatige opvolging van vitale functies van de cliënt. Deze functie kan gerealiseerd worden met toepassingen van e-health. (ARISTOCO, 2015)
- Het systeem zorgt voor een agendafunctie voor zowel zorgverlener als cliënt;
- Tot slot heeft de oudere op deze manier ook toegang tot informatie en ondersteuning van externen. Dit kan gebeuren via het toegankelijk maken van het internet voor de oudere door bijvoorbeeld de cubigo-applicatie te gebruiken. (Barlow et al., 2007)

Volgens experts hebben ouderen een sterke behoefte voor sociale interactie, in het bijzonder met hun familieleden, dit is ook mogelijk via de toepassingen van telemedicine. Door sociale interactie te verbeteren zou de kwaliteit van het leven van de oudere ook verbeteren. Bij gevolg zorgt dit voor een betere gezondheidstoestand doordat de mentale gezondheid beïnvloed wordt. (Siegel, Hochgatterer, & Dorner, 2014)

Een voorbeeld van een toepassing die kan voorzien door telemedicine is een *tweeweg beeld- en geluidsverbinding* waarbij de centralist en de bewoner elkaar kunnen zien en horen. Hiermee staat de bewoner in contact met de zorgorganisatie. Dit gebeurt bij voorkeur door één druk op een knop waardoor er een beeld- en geluidsverbinding tot stand komt met de zorgcentrale van een zorg- en dienstenaanbieder. Men kan onder hetzelfde principe ook contact leggen met familieleden, vrienden, mantelzorgers en/of andere cliënten die zijn aangesloten bij hetzelfde systeem of softwareprogramma. Er zijn software applicaties beschikbaar die te installeren zijn

op de laptop of PC van de mantelzorger (bijvoorbeeld Skype) Deze functie bestaat ook in een applicatie (app) vorm die bruikbaar zijn op een smartphone of tablet (Bijvoorbeeld FaceTime voor iOS of ooVoo voor Android). (Evers H. et al., 2013)

Wanneer de cliënt graag een overzicht heeft van afspraken en zorgverleners die thuis langskomen, kan er ook gebruik worden gemaakt van een online *agendafunctie*. Met deze online agenda hebben zowel de cliënt, mantelzorgers en zorgverleners toegang tot de agenda van de cliënt. Men kan wederzijds ingeplande afspraken zien. Er kunnen overwegingen gemaakt worden om voor een agenda functie te kiezen met specifieke toepassingen. Zo zijn er agenda's waarbij er een bevestiging van de cliënt nodig is om te bevragen of een gebeurtenis heeft plaatsgevonden. Bijvoorbeeld een herinnering bij medicatie-inname. Wanneer deze niet bevestigd wordt kan er een signaal naar de zorgmedewerker gestuurd worden die vervolgens contact op kan nemen met de cliënt. Er kan ook nood zijn naar een overzicht van aanvullende diensten en zorgorganisaties. Binnen een startscherm kan er aan de hand van een aantal iconen een overzicht gemaakt worden van welk dienstenaanbod er beschikbaar is. Zo kan er gemakkelijk contact gelegd worden met pedicure, maaltijdservice, boodschappenservice, tuinman, enzovoort. Via deze diensten kan er ook op een eenvoudige manier toegang zijn tot het *internet*. Vaak bezochte sites kunnen door een druk op een knop toegankelijk worden gemaakt voor de cliënt. Op eenzelfde manier kan het e-mail gebruik gemakkelijk gemaakt worden. Zo heeft de oudere makkelijk toegang tot informatie op het web. Specifiek kan dit gaan over het nieuws, het weer, educatie over gezondheid, informatie over activiteiten die in de buurt plaatsvinden, enz. Een praktisch voorbeeld hiervan waarin deze toepassingen zijn in verwerkt is het Cubigo-systeem. Met deze applicatie is het mogelijk om een agenda te maken, zorgdiensten te contacteren, nieuws lezen, weerbericht lezen, op het internet surfen, berichten sturen, videochatten, enz. Dit is een applicatie gelanceerd in 2011. De applicatie heeft als doel mensen zo lang mogelijk op een comfortabele manier in hun eigen woning te laten wonen. (ARISTOCO, 2015) Deze applicatie is voor iedereen toegankelijk om te gebruiken en kan je ook terugvinden in het UDWoonlabo te Hasselt.

Indien een cliënt frequente opvolging nodig heeft van hulpverleners kan hij gebruik maken van *e-health*. Volgens de raad voor de volksgezondheid en zorg (RVZ) wordt e-health gedefinieerd als "het gebruik van nieuwe informatie- en communicatietechnologieën en met name internet

technologie, om gezondheid en gezondheidszorg te ondersteunen en verbeteren''. Een deel van de thuiszorg-, dokters- en ziekenhuisbezoeken kunnen hiermee vervangen worden. Afwijkingen in de gezondheidstoestand van de cliënt kunnen ook sneller worden gedetecteerd. Door het gebruik van e-health kan de cliënt met behulp van meetapparatuur zelf metingen uitvoeren of aan de hand van een (digitale) vragenlijst gegevens inventariseren. Zo kan de cliënt bijvoorbeeld bloeddruk, gewicht, bloedsuiker en zuurstofsaturatie meten met apparatuur dat hiervoor bestemd is.

Deze metingen worden vervolgens bijgehouden door de cliënt in een internetlogboek en kunnen automatisch worden verzonden naar een centrale computer. (Evers H. et al., 2013) Deze informatie kan ook via een applicatie op de smartphone worden opgeslagen. (Siegel, Prazak-Aram, Kropf, Kundi, & Dorner, 2014) Deze gegevens zijn dan beschikbaar voor de thuiszorgorganisatie, verpleegkundige of medisch behandelaar afhankelijk van de wens van de cliënt. (Evers H. et al., 2013) Enkele voorbeelden van commercieel beschikbare producten zijn de HealthBuddy van Bosh, de TeleStation van Philips, de HealthGuide van Intel en de Genesis van Honeywell. (Rashidi & Mihailidis, 2013) Via de applicatie op de smartphone wordt ook onmiddellijk aan de cliënt aangegeven of de gezondheidstoestand al dan niet goed, gemiddeld of slecht is. De betreffende zorgverlener kan dan advies geven op afstand en indien nodig de cliënt een bezoek aan de arts aanraden. (Siegel, Prazak-Aram, et al., 2014)

E-health heeft ook een meerwaarde voor ouderen met een chronische aandoening. Tot nu toe zijn er belangrijke vooruitgangen gemaakt in de telecardiology. Uit een onderzoek uit Italië is gebleken dat door het simplificeren van de standaard ECG-meting, ouderen metingen op een correcte manier kunnen uitvoeren met een tele-ECG meettoestel vanuit hun woning. (Lattanzio et al., 2014) Een ander project is 'Mydoctor@home' dat in 2008 in Turijn is opgestart. Dit project biedt een dienst waarbij klinische parameters worden verzameld vanuit de cliënten zijn woning. De cliënten worden op voorhand getraind om medische apparatuur op een correcte manier te gebruiken. Deze projecten hebben anderen gemotiveerd om een soortgelijke tele-medicine service aan te bieden. Zo heeft het "RAD-HOME" project ervoor gekozen om de oudere thuis een tele-radiology dienst aan te bieden. Een ander, uniek en recent project heeft zich daaruit ontwikkeld om peritoneale dialyse in de woning te kunnen uitvoeren voor ouderen in de regio van Turijn. De oudere wordt voorzien van een volledige ICT oplossing om medische ondersteuning van op afstand te krijgen van zorgverleners wanneer de dialyse in de woning

wordt uitgevoerd. Dit project geniet van wereldwijde aandacht. Op de datum dat het artikel is gepubliceerd waren er 16 ouderen die deelnamen aan het project. Een ander interessant experiment is telemedicine voor decubitus. Een project dat opgestart is in 2008 in Rome. Dit project gebruikt de smart phone applicatie 'mobile wound analyser' (WOWA). Met deze applicatie worden de wonden van ongeveer 150 oudere personen uit de regio gemonitord en geëvalueerd. (Lattanzio et al., 2014)

Bezoeken van de thuiszorg kunnen ook op een andere manier gereduceerd worden met Telemedicine. Zo kunnen cliënten een slim object in huis halen. Wanneer er bijvoorbeeld het risico bestaat dat cliënten hun medicijnen vergeten, kan er een automatische medicijndispenser gebruikt worden. Op het moment dat de cliënt medicatie moet nemen geeft deze dispenser een signaal. Bij dit signaal moet de cliënt actief op een knop drukken waarbij de juiste dosis medicijnen beschikbaar wordt voor de cliënt. Daarnaast kan het toestel ook een signaal geven wanneer er medicatie moet worden genomen die niet in de dispenser kan. Vergeet de cliënt alsnog zijn medicatie wordt er een signaal verstuurd naar de thuiszorgmedewerkster die de cliënt kan contacteren. Dit hulpmiddel is vooral geschikt voor mensen die de medicijnen nog zelfstandig kunnen innemen. Voor personen die toezicht nodig hebben is aanvullende zorg nodig. (Evers H. et al., 2013)

Effectiviteit telemedicine

Er is aangetoond in het artikel dat ouderen tele-ECG goed kunnen gebruiken in hun eigen thuissituatie. Maar ook dat ze de verkregen ECG registraties makkelijk kunnen doorsturen naar de verantwoordelijke instanties. Bovendien werd er aangetoond dat er minder patiënten heropgenomen worden in het ziekenhuis en dat het sterfte cijfer van oudere patiënten die B-blockers gebruiken aanzienlijk is gedaald.

Een volgende project dat in de literatuur beschreven wordt is My doctor@ home. Dit project heeft verschillende succesvolle resultaten gekend. Daardoor zijn verschillende andere projecten ontstaan, één van die projecten is het RAD-home project. Men heeft aangetoond dat de 16 deelnemers die hieraan deelnemen de bekwaamheid hebben om de dialyse (beschreven in de literatuur studie) vanuit hun eigen huis uit te voeren aan de hand van verschillende bewijzen. Daarboven kon men ook concluderen dat er een algemene vooruitgang is in de kwaliteit van het leven van de patiënt.

3.1.2 Leefstijlmonitoring

De meest gebruikelijke manier om gewoontes van de gebruikers te leren is door te analyseren hoe huishoudelijke apparaten en diensten interactie hebben met elkaar en met de gebruiker. Deze apparaten en diensten kunnen geregeld worden op 3 manieren. Systemen van apparaten kunnen ten eerste pre-geprogrammeerd zijn. Dit wil zeggen dat de manier waarop het apparaat functioneert op voorhand is vastgesteld door de ontwikkelaar of fabrikant. Bij de gebruiker-geprogrammeerde apparaten wordt de werkwijze ingesteld door de eindgebruiker. Er zijn ook apparaten waarbij de werkwijze wordt bepaald door artificiële intelligentie of machine lerende mechanisme. Dit zijn agent-geprogrammeerde systemen. (Miori, Russo, & Concordia, 2012) De auteur Vittorio verkiest om gebruikers geen vrijwillige acties te laten uitvoeren. Het zou gemakkelijker zijn moest dit worden overgenomen door een intelligent systeem. Een agent-geprogrammeerd systeem bezit aanvankelijk geen informatie over de gebruikers hun gewoontes of patronen in activiteiten. De eerste stap in de cyclus van een agent-geprogrammeerd systeem is het verwerven van informatie over de gebruikers en hun omgeving door middel van software en sensoren die de gebruiker kan monitoren. De gegevens worden vervolgens geanalyseerd en verwerkt door de module die de informatie beheert. Een softwaretoepassing die instaat voor het nemen van besluiten zal de informatie gebruiken om de acties van de gebruiker te identificeren. De besluitvorming wordt dan vertaald naar commando's en worden verzonden naar de domoticoepassingen van de gebruiker. Indien nodig wordt de initiële toestand gewijzigd. Deze software kan significante voordelen opleveren voor ouderen of personen met een beperking. (Miori et al., 2012) Deze systemen worden ondersteund door verschillende computertechnieken zoals activiteitherkenning, locatie identificatie, detectie van abnormaliteiten en noodgevallen, slaapmonitoring en monitoring van vitale functies. Hieronder worden deze verschillende computertechnieken toegelicht. (Rashidi & Mihailidis, 2013)

3.1.2.1 Activiteitenherkenning

In het alledaagse functioneren gaan gebruikers vaak dezelfde handelingen uitvoeren om bepaalde doelen te bereiken. Vaak zijn de handelingen gerelateerd aan elkaar. Zo gaan personen bij het verlaten van het huis bijvoorbeeld altijd alle lichten uitschakelen, ramen sluiten, alarmsysteem aanzetten, enz. Deze handelingen worden naargelang de tijd gewoontes en worden meestal uitgevoerd op een specifiek moment binnen de dag. (Miori et al., 2012) Voordat deze activiteiten kunnen herkend worden moet er eerst data verzameld worden via sensoren.

Verschillende soorten sensoren produceren verschillende types data. Bewegingssensoren zullen numerieke of categoriale gegevens verzamelen en camera's zullen beeldmateriaal opnemen. Data van mobiele sensoren zoals accelerosensoren en gyroscopen, die op het lichaam worden gedragen, worden weergegeven in series van tijd. Simpele activiteiten zoals wandelen en joggen, kunnen hiermee herkend worden. Om meer complexe activiteiten te herkennen is er een netwerk van sensoren nodig waarin complexe handelingen van de cliënt in de thuisomgeving kunnen worden herkend. Visuele beelden verzameld via camera's geven zeer gedetailleerde context informatie weer. Hoewel deze ook moeilijkheden kunnen ondervinden door de grote variaties in settings waarin de camera's worden geïnstalleerd of zorgen bij de cliënt omtrent de privacy. (Rashidi & Mihailidis, 2013) Door de activiteiten van de gebruikers te monitoren binnen een omgeving, is het mogelijk om de gewoontes van de gebruiker te leren kennen en te anticiperen op de noden van de gebruikers (Miori et al., 2012) De gegevens die via deze sensors verzameld worden kunnen geïntegreerd worden binnen een Smart Personal Platform (SPP). Binnen dit platform kan er een overzicht gevormd worden van de activiteiten en gewoontes van de cliënt. Binnen dit systeem kunnen ook gegevens van e-health worden opgenomen om zo een overzicht te krijgen van de gezondheidstoestand van de cliënt. Deze gegevens worden dus verwerkt in een gebruiker-lerend leersysteem. (Lamprinakos, Kosmatos, Kaklamani, & Venieris, 2010)

3.1.2.2 Detectie van abnormaliteiten en noodgevallen

Detectie van abnormaliteiten wil zeggen dat de sensoren patronen in activiteit gaan detecteren die afwijken van de dagelijkse gewoontes. (Rashidi & Mihailidis, 2013) Het is de bedoeling dat het Smart Personal Platform (SPP) alarmen gaat voorzien die gerelateerd zijn aan aanzienlijke veranderingen in de activiteiten van het dagelijkse leven. Zo kan het systeem bijvoorbeeld veranderingen detecteren in het slaappatroon, eetpatroon en toiletbezoek. Bij een verandering in het dagelijkse patroon wordt de situatie geanalyseerd en kan er een signaal uitgestuurd worden naar zorgverleners. Door deze vroegtijdige signalen zouden zorgverleners vroeger interventies kunnen ondernemen. (Lamprinakos et al., 2010) Deze techniek kan ook gebruikt worden om dwaalpatronen en gevaarlijke situaties te identificeren. (Rashidi & Mihailidis, 2013)

3.1.2.3 Locatie en identiteit identificatie

Locatie identificatie binnenshuis is een handige component van zorgdomotica. Het wordt mogelijk om de cliënt op te sporen en te monitoren binnenshuis. Deze GPS techniek (global

positioning system) heeft wel beperkingen doordat het signaal deels geblokkeerd wordt door muren. Hierdoor is er een minder nauwkeurige monitoring van de cliënt. Enkele andere voorstellen in de literatuur waren slimme vloeren die met druksensoren kunnen nagaan waar de cliënt zich bevindt. Een nadeel van deze sensoren is dat er veel fysieke verbouwingen moeten gebeuren in het huis voordat het systeem actief is. PIR (passive infrared) sensors detecteren beweging binnenshuis wanneer een cliënt doorheen het sensorveld beweegt. Een nadeel van deze sensor vorm is dat het enkel beweging detecteert en geen aanwezigheid of identificatie van een bepaald persoon.

Een gerelateerd onderwerp is bewoner identificatie waarbij de persoon wordt herkend als individu. Hierbij wordt er geïdentificeerd welke persoon langs het toestel loopt of wie er medicatie aan het nemen is. Deze identificatie gebeurt op basis van actieve en anonieme identificatie. Bij actieve identificatie wordt er gebruik gemaakt van badges die gescand worden door de resident. Anonieme identificatie gebruikt leermethodes die unieke bewegingen van de cliënt gaat leren en herkennen. Actieve identificatie is nauwkeuriger dan de anonieme identificatie. (Rashidi & Mihailidis, 2013)

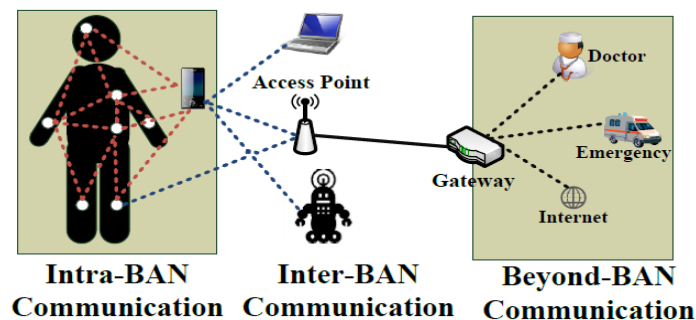
3.1.2.4 Slaapmonitoring

Een minder invasieve vorm van leefstijlmonitoring is de slaapmonitoring. Hierbij bevinden er zich enkel sensoren in de slaapkamer. De aangewezen zorgverlener kan zich aanmelden in het slim computerprogramma en een overzicht krijgen van het slaappatroon van de cliënt. Ook hier is er weer een verschil in de soorten sensoren die kunnen gebruikt worden. Zo kunnen bewegingssensoren gebruikt worden om verlichting aan te laten gaan wanneer de cliënt in het sensorveld langskomt. Er kan een ook camera boven het bed worden geïnstalleerd dat gedimde lichten aanschakelt wanneer de cliënt het bed verlaat. (Van Hoof & E., 2012) De sensoren kunnen zo geprogrammeerd worden dat enkel trendbreuken in normale levenspatronen worden gesignaleerd. Hierdoor kunnen vroegtijdig geheugenproblemen worden opgespoord of eventuele dementieprocessen worden gesignaleerd. (Evers H. et al., 2013)

3.1.2.5 Monitoring van vitale functies

Er is reeds omschreven welke toepassingen er allemaal bestaan binnen het huis om de leefstijl en de gezondheid van de cliënt binnenshuis te kunnen monitoren. Er zijn ook enkele nieuwe ontwikkelingen binnen de gezondheidsmetingen die nog in het begin stadium verkeren. Door

recente ontwikkelingen in epidermale technologie en Micro-elektromechanische technologie (MEMs) is er een nieuw tijdperk van gezondheidsgerelateerde sensortechnologie aangebroken. Onderzoekers hebben niet-invasieve sensoren ontwikkeld in de vorm van lappen, kleine holters, apparaten die op het lichaam gedragen worden en slimme kledij om de gezondheid van de drager te monitoren. Op deze manier zouden glucosewaarden, bloeddruk, lichaamstemperatuur en hartactiviteit gemeten kunnen worden. Sommige andere metingen zoals een EEG vereisen momenteel wel nog invasieve apparatuur. Slimme kledij of e-textiles beloven voor de meest niet-invasieve vorm van gezondheidsmonitoring te zorgen.



Figuur 2: SEQ figuur/ARABIC 2 communicatie op 3 Body area netwerk (BAN) niveaus

Hierbij worden op verschillende plaatsen in de kleding sensoren geïntegreerd die in verbinding met elkaar staan binnen een Body Area Network (BAN). BAN's stellen de sensoren ertoe in staat draadloos communicatie te hebben met elkaar in drie verschillende niveaus zoals weergegeven in figuur 2. Intra-BAN communicatie verwijst naar de communicatie tussen de lichaamssensoren. De communicatie tussen deze lichaamssensoren kunnen via verschillende kanalen gebeuren namelijk bluetooth, ZigBee of WiMedia. De Inter-BAN communicatie (intra-BAN communication) zorgt ervoor dat informatie van de sensoren naar persoonlijke apparaten zoals smartphone of PC kan gestuurd worden. Deze informatie kan doorgedragen worden via WLAN, bluetooth, ZigBee, 3G/4G, enz.

Tot slot kan het signaal van de sensoren op het lichaam ook naar een laatste niveau worden doorgestuurd, de buiten-BAN communicatie. In dit niveau worden de signalen doorgestuurd naar een centrale database via het internet waar de gegevens worden verzameld en toegankelijk zijn voor hulpverleners. (Rashidi & Mihailidis, 2013) De gezondheid van de cliënt kan dus met andere woorden gemonitord worden terwijl hij helemaal mobiel kan functioneren. Deze BAN

kan afgesteld worden op de individuele noden van een cliënt. Een praktisch voorbeeld uit de praktijk is het MobiHealth systeem. (Lamprinakos et al., 2010)

Effectiviteit leefstijlmonitoring

Net zoals telemedicine kan leefstijlmonitoring een meerwaarde hebben voor de gebruiker omdat het noodsituaties kan identificeren. Indien er een noodsituatie kan gedetecteerd worden kunnen mantelzorgers, familieleden of hulpdiensten gecontacteerd worden. Naast hulp inschakelen kan het systeem ook risicovolle elektrische toestellen uitschakelen zoals het kookfornuis, koffiezet, enz. om brand te voorkomen. Voor de cliënt kan dit ook een gevoel van veiligheid geven binnen de thuisomgeving. (Castanon, Maia, & Silva, 2012)

Leefstijlmonitoring kan ook voordelen hebben op het vlak van energiebesparing. Eenmaal het systeem de gewoontes van handelingen in de praktijk heeft geleerd, zoals lichten uitschakelen en gordijnen sluiten afhankelijk van de tijdstip van de dag rekening houdend met het seizoen, gaat deze informatie niet meer verloren en daaropvolgende acties van het systeem zullen er voor zorgen dat dit een grote bijdrage levert op de energiebesparing. (Miori et al., 2012)

3.1.3 Domotica voor veiligheid

Men kan 2 functies onderscheiden: de alarmering wanneer er een probleem optreedt of gedetecteerd wordt en de valpreventie en valregistratie. Dit kan echter geïntegreerd worden in bepaalde domotica-toepassingen.

3.1.3.1 Alarmen

Een gevoel van veiligheid in de thuisomgeving draagt bij aan het verouderen in eigen woonomgeving (van Hoof, Kort, Rutten, & Duijnstee, 2011) Er zijn technologisch minder geavanceerde vormen van domotica beschikbaar, zoals bijvoorbeeld de veiligheids- en inbraakalarmsystemen. Deze apparaten behoren tot de domotica die het vaakst worden gevonden in senioren woningen. De ontwikkeling van domotica zorgt voor een verdeling van alarmssystemen.

Er zijn twee types:

- 'Actieve' alarmen: dit zijn de klassieke alarmknoppen die tussenkomst van de gebruiker vereisen, en
- 'Passieve' alarmen: die onafhankelijk werken door het monitoren van de activiteiten of de gezondheid van de gebruiker

Bij actieve alarmen zouden ontwikkelaars rekening moeten nemen met de beginselen van esthetiek en intuïtieve bediening. Dit bevordert de aanvaarding van de systemen. In de meeste scenario's over de mogelijke werking van passieve alarmen, worden camera's en sensoren gebruikt om mensen te observeren en alles te controleren, van eenvoudige beweging tot afwijkingen van hun dagelijkse routines, om noodsituaties te detecteren. Deze functie van camerasystemen en sensoren zijn reeds uitgelegd onder de titel activiteitenherkenning bij leeftijdsmonitoring (Meulendijk, Van De Wijngaert, Brinkkemper, & Leenstra, 2011).

3.1.3.2 Valpreventie en valregistratie

Leeftijd gerelateerde veranderingen in sensorische, neurologische en musculoskeletale functies hebben negatieve impact op motorische taken, inclusief loopsnelheid en lichaamsbalans, die leiden tot een verlies in mobiliteit, ernstige afhankelijkheid en valproblematiek. Voor deze reden is de specifieke actie voor het verhinderen van vallen deel van the European innovation partnership on active and healthy aging. Er zijn vele systemen sindsdien ontwikkeld voor valpreventie en valregistratie: (Rashidi & Mihailidis, 2013)

- 2007 SMILING project: innovatief programma voor ouderen om wandelen en balans mogelijkheden te verbeteren om zo vallen te voorkomen.
- WIISEL (wireless insole for independent and safe elderly living) richt zich op onderzoek van een innovatief hulpmiddel voor beoordeling van gangparameters in thuisomgeving. Het projectdoel is om een flexibel onderzoeksmiddel te ontwikkelen om wandeldata te verzamelen en te analyseren van gebruikers in hun thuisomgeving om zo risicofactoren te identificeren voor vallen. Dit instrument bevat een combinatie van een flexibele software platform met een draagbare schoenzool apparaat voor gangevaluatie.
- I-DONT-FALL project is een pilootstudie gericht naar het identificeren van de risicofactoren die geassocieerd zijn met vallen. (Lattanzio et al., 2014)

3.1.3.3 Een integratie van alarmen en valpreventie

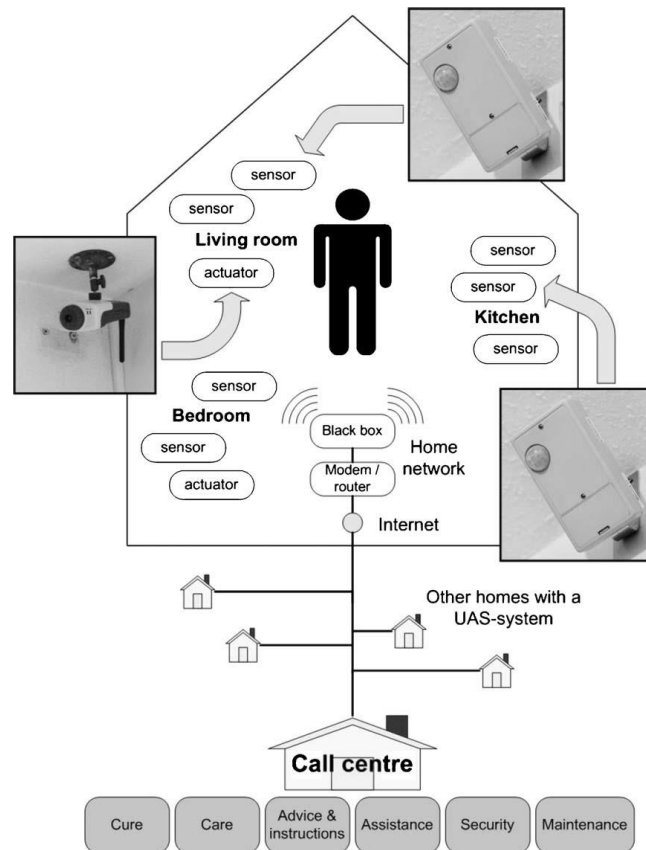
Het ModuLAAr is een voorbeeld van een systeem dat kan zorgen voor de veiligheid en gebruik maakt van een passief alarm. Het systeem is gebaseerd op een thuisserver en ontwikkeld door het Australische instituut voor technologie. De gebruiker van het systeem maakt gebruik van een tablet met een op voorhand geïnstalleerde applicatie. Daarnaast zal er een platform worden opgericht waar de gegevens kunnen gedeeld worden met familie of sociale diensten. Het ModuLAAr systeem zorgt voor een badkamer bewaking dat gebaseerd is op de geïnstalleerde bewegingssensoren en software. Deze software kan berekenen wanneer een relevante gebeurtenissen zoals bijvoorbeeld een val zou kunnen voorkomen worden. Bij de detectie van deze gebeurtenissen kan er een automatisch noodsignaal naar een aangewezen persoon gestuurd worden. De bewoners hebben ook de mogelijkheid om een noodoproep systeem te krijgen voor de woning, maar ook voor buitenactiviteiten via een mobiel noodoproepsysteem. In nood kan er dan een handmatig bericht uitgestuurd worden. De beveiligingsmodule biedt ook waarschuwingsberichten van huishoudelijke apparatuur, bijvoorbeeld toezicht op een fornuis en informatie over de status van de toegepaste smart home technologie. Zo kan bijvoorbeeld info gegeven worden of de voordeur gesloten is wanneer de cliënt naar bed gaat (Siegel, Prazak-Aram, et al., 2014).

Passieve alarmsystemen zijn de nieuwe trend bij het toepassen van zorgdomotica voor veiligheid. Zo ook bij het UAS systeem. Het autonomous surveillance system (UAS) is een andere ambient intelligence uitvinding. Dit systeem is ontwikkeld door TNO defence, security and safety in Nederland, 2001. Het systeem ondersteunt het verouderen in eigen leefomgeving en vermindert de vraag voor dure institutionele zorg door de cliënt en familiale verzorgers. Hun gevoel van veiligheid wordt verhoogd door de niet in het oog opvallende monitoring in het huis van hun kwetsbaar familielid. Het UAS systeem biedt een groot aantal functionaliteiten, (zie figuur 3) die kunnen geïnstalleerd worden in verschillende configuraties. Deze functionaliteiten bevatten mobiliteit monitoring, spraak respons, vuur detectie, dwaaldetectie en preventie (van Hoof et al., 2011). In geval van nood, contacteert het systeem eerst de cliënt via telefoon om een vals alarm uit te sluiten. Deze optie is niet geschikt voor psychogeriatrische cliënten of voor personen die hun spraakfunctie verloren hebben. De responsfunctie zendt gesproken berichten naar alle telefoons in het huis van de cliënt voordat het een alarm stuurt naar het centrale

zorgcentrum. Wanneer het alarm toch vals is kan de cliënt dit steeds uitzetten door een druk op de knop. Bewegingssensoren monitoren continu de verblijfplaats van de cliënt in zijn woning. Het systeem registreert hoeveel mensen er aanwezig zijn en in welke ruimte een persoon zich bevindt. Het systeem reageert wanneer een persoon inactief is wanneer deze actief zou moeten zijn. De duur van inactiviteit hangt af van de functie van de ruimte. bv. De duur is korter voor de inkomhal dan voor de woonruimte. In geval van nood, wordt er een bericht, die informatie bevat over de alarmsituatie, verzonden naar een professionele zorgverlener. Deze persoon kan de cliënt controleren via 2 camera's die aanwezig zijn in de woning. Deze worden geïnstalleerd in overeenstemming met de bewoner.

In geval van psychogeriatrische cliënten, kan het UAS systeem een dwaaldetectie functie aanbieden. Deze functie detecteert wanneer een cliënt zijn huis ongewild verlaat. Magneetcontacten zijn bevestigd aan de deurlijsten van de voor- en achterdeur. Wanneer deze contacten een signaal sturen naar het UAS systeem dat de deur gemanipuleerd is, zullen de bewegingssensoren in het huis zoeken naar de aanwezigheid van de cliënt. Deze dwaaldetectie functie vereist dus geen draagbare technologie. Wanneer de persoon zijn huis verlaat wordt deze opgebeld. Wanneer er niemand antwoordt, wordt er een bericht verzonden naar de professionele zorgverlener van dienst of naar familie. De functie kan enkel 's nachts geactiveerd worden of met een zekere tijdslimiet.

De nieuw ontwikkelde software analyseert informatie die verzameld is van sensoren in het huis en klasseert het om een volledig beeld te krijgen van gebeurtenissen. Bv door het monitoren van bewegingen van de cliënt herkent het systeem een valincident. Het alarm schakelt automatisch uit wanneer de bewoner gaat slapen en activeert zich wanneer deze opstaat of de woning verlaat. Wanneer een rookdetector in de keuken alarm slaat, weet het UAS systeem via opgenomen bewegingen in de keuken dat er een pan op het vuur staat en zal het systeem dus eerst de bewoner contacteren. Het alarm wordt naar de telefoon van de gebruiker gestuurd, wanneer deze binnen de minuut niet antwoordt gaat er een signaal naar een professional. Deze beslist of een zorgverlener wordt gestuurd of er een nationaal noodnummer wordt gebeld. Er zijn ook 2 kleine camera's die geactiveerd kunnen worden in geval van nood om het alarm te verifiëren. Wanneer het alarm komt van een ruimte zonder camera kan er een spraak oproep, via audio systeem worden gestuurd (van Hoof et al., 2011).



Figuur 3: model van het UAS-systeem en zijn functionaliteiten

Effectiviteit van alarmen en valpreventie

Op het vlak van veiligheid werden er ook enkele systemen op hun effectiviteit getoetst. Zo kan men voor de alarmsystemen zien dat de respondenten in het onderzoek hiernaar vaak een afkeer hadden van het uitzicht van alarmen en hoe deze in hun huizen staan. Een alarm met een meer esthetisch ontwerp voldoet meer aan de voorkeuren van mensen en hun aanvaarding daarvan. Wat operabiliteit betreft moeten ontwikkelaars zich richten op het ontwerpen van interfaces waarin alle knoppen verschillende functies hebben, zoals de respondenten voorkeur gaven aan dergelijke 'mechanische' interfaces in plaats van de efficiëntere multifunctionele interfaces. Wanneer personen geconfronteerd werden met dit idee, gaven de respondenten duidelijk aan dat ze garanties willen ten aanzien van hun privacy. Dus in het ontwerp van deze systemen moeten ontwikkelaars zich niet alleen richten op het waarborgen van de technische veiligheid van de apparaten, maar ook hoe ze deze presenteren aan gebruikers. Dit kan worden gedaan door de camera's esthetisch te integreren in de thuisomgeving of gebruikers te informeren over

hun technieken en ze gerust te stellen dat ze niet in de gaten gehouden worden door opzichters. (Meulendijk et al., 2011)

Wanneer een persoon valt, een ongeluk heeft, plots een beroerte krijgt of wanneer er brand uitbreekt dan is er geen tijd om een telefoon te bedienen of om een alarmknop in te drukken. (Fellbaum, 2008) Dit kan opgelost worden door een signaal te zenden naar de zorgverlener. Hiervoor kan het UAS-systeem worden gebruikt. Met als gevolg leunt dit systeem nauw aan bij het onderwerp veiligheid. Uit het onderzoek van J van Hoof is namelijk naar voor gekomen dat de nieuwe ambient intelligence technologieën, zoals het UAS systeem, bijdragen aan een groter gevoel van veiligheid in de thuissituatie. Dit is een belangrijke indicator voor het voortleven in de gemeenschap. Dit gevoel wordt gedeeld door de familieleden van de persoon. De familieleden vormen een belangrijke verbinding voor een succesvolle implementatie voor nieuwe monitoring technologie. (van Hoof et al., 2011)

3.1.4 Domotica voor omgevingsbesturing

Omgevingscontrole systemen (environmental control systems, ECS) zijn al enkele jaren in gebruik. Ze zijn gericht op het mogelijk maken van personen met een beperking om activiteiten uit te voeren in thuisomgeving zonder hulp van anderen en dus onafhankelijker te leven, wat de persoon zijn kwaliteit van leven verhoogt. (Brandt, Samuelsson, Toytari, & Salminen, 2011) Door middel van een input toestel zoals een schakelaar of een spraak gecontroleerd toestel is het mogelijk voor een persoon met een fysieke beperking om elektronische apparaten op afstand te controleren. Deuren en ramen openen of sluiten, telefoon, alarmen en computers bedienen zijn maar enkele voorbeelden. (Brandt et al., 2011)

Communicatie speelt een belangrijke rol in een mensenleven. Hoewel, de vorm van communicatie heel verschillend kan zijn als men kijkt naar voorkeur van de gebruiker, zijn noden of mogelijkheden. In veel gevallen verkiezen de communicatiepartners verschillende vormen van communicatie en daarvoor is een soort vertaling nuttig. De vertaling kan gebeuren door intelligente omgeving of door middel van een P-com (personal communicator). De P-Com krijgt vaak de voorkeur omdat het meer persoonlijk is, goed gekend door de gebruiker en het geeft hem een sterk vertrouwensgevoel. Figuur 4 geeft een selectie van communicatievormen die kunnen geregeld worden via de P-com.

Spraak speelt een dominante rol binnen de omgevingsbesturing. Zolang de inhoud voor vertaling beperkt is voor een bepaalde vocabulaire (commando, controle functie, dagelijkse

zinnen), kan het probleem grotendeels opgelost worden. In realiteit accepteert geen enkele gebruiker beperkingen in de vocabulaire die problemen kan veroorzaken in het technische systeem. Hoewel in een AmI omgeving de P-com veel hulp kan krijgen. Het kan verbonden worden met een betere vertaler of het kan automatisch verbonden worden aan een doorzendstation met een menselijke tolk. Alle communicatie in figuur 3 en alle activiteiten van de P-com kunnen ondersteund worden door de slimme omgeving. We nemen aan dat de output van de P-com ondersteund kan worden door spraak en alle communicatievormen (links figuur 3) getransformeerd moeten worden naar spraak.

Bij spraakprobleem (dysartrie) wordt de spraakcontrole gedaan door spraakherkenning en spraaksynthese. Braille of tekst input kan ook gedaan worden, net als gebaren en oogbewegingen wanneer de persoon geen spraak of motorische functies meer heeft. Door neurale activiteit te decoderen via een hersencomputer kan een computer gecontroleerd worden. Dit is vooral om personen met een volledige paralyse te helpen. (Mokhtari et al., 2012)

K. Fellbaum / The future: Communication in an ambient intelligence environment

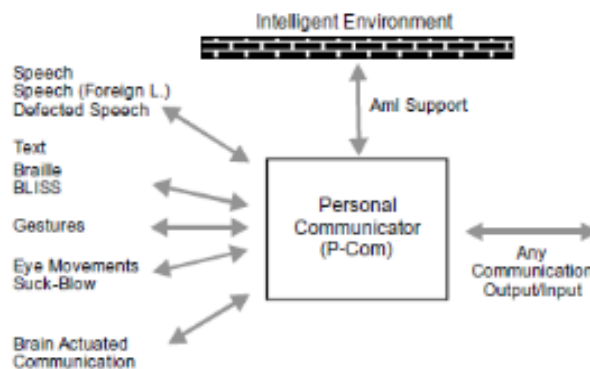


Fig. 3. The P-Com as a universal translator.

Figuur 4: P-Com, universele vertaler

Er is geen twijfel dat spraak een cruciale rol zal hebben in een AmI omgeving. In vele communicatie situaties gebruiken we echter wel meerdere communicatievormen. Voor een multimodaal systeem is het gepast dat de gebruiker een soort tablet heeft met video, microfoon en luidspreker. Het kan ook een PDA (personal digital assistant) zijn. De input van de gebruiker kan een gesproken zin zijn, een geschreven input of een mix van beide. De computer maakt uit of de opdracht zinvol is en past de opdracht aan op maat van de gebruiker. De computer moet

dus de gebruiker zijn noden en denkwijze kennen. Het antwoord van de computer kan dan ook op verschillende wijzen komen: auditief, visueel of tactiel.

Projecten die hier mee bezig zijn: SmartKom, Ask-it, im@gine it, hometalk, amigo (ambient intelligence for networked home environment) en EMBASSI.

Door de spraakcontrole kunnen er verschillende opdrachten worden gegeven naar: lichtknoppen, schakelaars, telefoons, computers, oven, wasmachine en watersysteem. (Fellbaum, 2008)

Effectiviteit domotica voor omgevingsbesturing

De effectiviteit van omgevingsbesturingsystemen werd in de literatuur beschreven. Hier gaat het in het bijzonder over environmental control systems (ECS) en smart home technologies (SHT). Wanneer we naar de termen activiteit en participatie in het ICF kijken, kunnen deze als een uitkomstmaat gezien worden die de effectiviteit van ECS en SHT aangeven. Niet enkel de effectiviteit is een belangrijk gegeven maar ook de kwaliteit van leven is een belangrijke uitkomstmaat voor ECS en SHT interventies. Rigby et al tonen dat ECS gebruikers autonomer werden in iADL dan niet gebruikers. In een studie van Harmer en Bakheit werden de deelnemers vergeleken op hun mogelijkheid om een reeks taken te volbrengen met of zonder gebruik van ECS. Hieruit blijkt dat dit resulteert in een prestatie verbetering op de helft van de taken. Bovendien vindt een vierde van de deelnemers dat ECS het mogelijk heeft gemaakt om alleen te wonen en om meer te socializen. In de studie van Ripat, beoordeelden ervaren ECS gebruikers hun prestatie en hun tevredenheid van de prestatie van belangrijke taken door gebruik van ECS op hoog niveau, en 6-28% vinden dat een aantal belangrijke taken gefaciliteerd werden door ECS. (Brandt et al., 2011)

Wanneer men naar kwaliteit van leven kijkt, meer bepaald de psychosociale impact, vond Jutai uit studie dat deelnemers hoger scoorden in bekwaamheid dan in aanpassingsvermogen en zelfvertrouwen. Harmer en Bakheit vonden dat ECS het gevoel van zelfwaarde, geluk en controle over omgeving voor de meeste deelnemers verhoogde. Maguire et al vonden dat bijna alle studiedeelnemers voelden dat de ECS hun kwaliteit van leven had verbeterd. Stickel et al concludeerden dat gebruikers meestal gelukkig waren met de effectiviteit van ECS en minder gelukkig met de kosten. (Brandt et al., 2011)

3.1.5 Domotica voor geheugenondersteuning

3.1.5.1 Cognitieve hulpmiddelen

Cognitieve hulpmiddelen kunnen zeer handig zijn voor ouderen die te maken hebben met een cognitieve achteruitgang. Familieleden vinden het meestal pijnlijk en schokkend om signalen en aanwijzingen te bieden aan hun geliefden, als gevolg van aantasting van privacy en rolomkering moeilijkheden. Het idee van cognitieve hulpmiddelen is er al sinds 1960. Later werden deze ideeën ondergebracht in simpele activiteit herinneringshulpmiddelen zoals een NeuroPager, MAPS, Visual assistant, MEMOS, MemoJog en ISAAC.

Cognitieve hulpmiddelen kunnen hulp bieden bij medicatie management, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een automatisch medicatieverdeler systeem in combinatie met geheugensteuntjes of door gebruik kleine draagbare medicatie management toestellen. De werking van dit toestel staat reeds omschreven onder de titel ‘telemedicine’.

SenseCam, dat ontwikkeld is door Microsoft, maakt een digitale opname door foto's van de drager zijn dag en een bestand van sensor data. Het helpt de drager om aspecten van vroegere gebeurtenissen die vergeten zijn te herinneren, en werkt dus als een retrospectieve geheugen hulp.

Er zijn ook meer geavanceerde cognitieve hulpmiddelen die een geavanceerde leermachine en kunstmatige intelligentie technieken gebruiken. Een voorbeeld is PEAT (planning and execution assistant and trainer), een smartphone applicatie, dat een gedetailleerd model bevat van het dagelijkse plan in vorm van hiërarchisch gebeurtenissen en volgt de uitvoering ervan. Autominder van Pollack et al voorziet gebruikers met herinneringen van hun dagelijkse activiteiten door het redeneren over de eventuele verschillen tussen wat de klant moet doen en wat deze effectief doet, en neemt beslissingen over de vraag of en wanneer om herinneringen uit te geven. Rashidi en Mihailidis hebben een systeem gebaseerd op cameratechnieken, genaamd COACH, gemaakt om gebruikers te begeleiden tijdens ADL activiteiten zoals het wassen van hun handen. Wanneer de persoon even komt ‘vast te zitten’, brengt het systeem de gebruiker verder op weg in de activiteit door te zeggen wat de volgende stap is. Medicatie naleving is een ander gebied dat kan profiteren van meer geavanceerde algoritmes. (Rashidi & Mihailidis, 2013)

Een andere technologie dat gebruikt kan worden als cognitief hulpmiddel is de ‘Intelligent mirror’. Een slimme spiegel die personen tijdens het ochtendtoilet belangrijke informatie kan geven. Het weer, het nieuws, instructies voor handelingen zoals het poetsen van de tanden of je kan herinnert worden dat je de deur of venster nog moet sluiten. Het kan ook telefoonoproepen of e-mails laten zien die nog dienen beantwoordt te worden. De spiegel kan een interactie aangaan door stemgeluid, het kan ook een video connectie aangaan met een vriend of hem/haar aan iets laten denken. Bio data worden ook zichtbaar gemaakt op het scherm zoals hartslag door gebruik van sensoren. (Fellbaum, 2008)

COGKNOW, een project van de EU, helpt patiënten om dingen te herinneren, sociale contacten te onderhouden, om dagelijkse activiteiten en hobby’s te blijven uitvoeren en het gevoel van veiligheid verhogen. Het is verantwoordelijk voor het verzamelen van alle informatie met betrekking tot de activiteiten van de persoon die lijdt aan een cognitieve beperking binnen zijn/haar huis, door middel van geschikte sensoren in de thuisomgeving, en voor het doorgeven van deze informatie aan de Cogknow webserver. Gebruikersinteractie wordt vergemakkelijkt door middel van een grafische user interface die kan worden aangepast aan de voorkeuren van de gebruiker en leveren de nodige herinneringsberichten. Het draagt bij aan een betere gevoel van veiligheid door het verstrekken van waarschuwingen wanneer de deuren open staan of apparaten worden achtergelaten op. Het mobiele cognitieve hulpmiddel van COGKNOW is een mobiel apparaat dat gebruik maakt van een standaard smart phone met touch screen. In de thuisomgeving communiceert het mobiel apparaat met de vaste home based hub toestel via Wi-Fi. Buitenshuis gebruikt het mobiel toestel GPS technologie om de gebruiker te ondersteunen om de weg naar huis te vinden wanneer ze verloren zijn. (Kamel Boulos et al., 2009)

3.1.5.2 Assistieve robots

Men kan Assistive robots ter ondersteuning van de dagelijkse activiteiten aanbieden waarin 3 categorieën worden gebruikt als onderverdeling: (Rashidi & Mihailidis, 2013)

- Robot die hulp biedt bij ADL activiteiten. Het grotendeel van de ADL hulp biedende robots helpen ouderen bij het verminderen van de nood aan beweging zoals bij het oprapen van objecten of helpen bij typische ADL taken zoals eten, persoonlijke verzorging, wassen, kleden (Care-O-bot, RIBA robot)

- Robot die hulp biedt bij IADL activiteiten. Deze helpen bij activiteiten zoals huishouden, maaltijd bereiding, medicatie management, wassen van kledij, winkelen en telefoon gebruik (uBot5, PerMMA)
- Robot die hulp biedt bij EADL activiteiten, bevat participatie in sociale activiteiten zoals een hobby uitoefenen. Deze robots zijn nog onderverdeeld in:
 - Service robots vergemakkelijken de interactie van persoon met de robot (care-O-bot)
 - Companion robots: bevorderen emotionele welzijn door een rol te spelen van een metgezel

Behalve het assisteren van ouderen bij ADL, IADL en EADL taken, kunnen robots ook hulp bieden bij monitoring, koppeling met technologie, tele-presence, ouderen herinneren aan de locatie van objecten of taken zoals het nemen van medicatie. (Rashidi & Mihailidis, 2013)

3.1.6 Geïntegreerde smart home toepassingen

3.1.6.1 Smart homes

Domotica kan men zien als software die geïnstalleerd dient te worden op hardware apparaten. De domotica kan dus enkel functioneren via deze hardware waaronder men bijvoorbeeld een aanraakscherm, een settopbox op een televisie, een beeldtelefoon, een computer en mobiele consumentenelektronica zoals tablet en gsm kan verstaan.

Hardware, en zo ook de domoticasoftware, is op verschillende niveaus integreerbaar in een huis zoals een smart home. In een smart home vindt er onder andere een huisautomatisering plaats. Hieronder is een hiërarchische classificatie van smart homes weergegeven.

1. Een huis dat intelligente objecten bevat. Dit zijn losstaande objecten die in het huis staan, die op een intelligente manier functioneren.
2. Een huis dat intelligente objecten bevat die met draad of draadloos informatie kunnen uitwisselen met elkaar.
3. Het alomtegenwoordige huis. Dit huis heeft zowel interne en externe netwerken waardoor er interactie mogelijk is met apparaten binnen het huis. Er is ook toegang tot diensten en informatie van binnen als buiten het huis. In zulke omgeving moet de bewoner niet proactief in verbinding staan met deze technologie. Deze technologie kan discreet gepositioneerd worden binnen het huis en kan onopvallend gegevens verzamelen van de huurder. Het kan gegevens genereren van de algemene activiteit van de bewoner. Die

gegevens kunnen dan weer gebruikt worden om het zorgproces te analyseren en indien nodig aan te passen.

4. Het lerende huis. Dit huis bouwt voort op het vorige niveau. De patronen van de activiteit worden herkend en geregistreerd. Met de verkregen informatie kan de technologie gaan anticiperen op de behoefte van de bewoner.
5. Het reagerende huis. Dit huis heeft de mogelijkheid om de activiteitspatronen, de locatie en het object te registreren dat de bewoner gebruikt. Deze informatie wordt gebruikt zodat de technologie kan anticiperen op de behoeften van de bewoner. (Harper, 2003)

Verschillende categorieën van gebruikers kunnen voordeel hebben van slimme huizen: personen die alleen leven en die geen hulp kunnen zoeken bij noodgeval (bewusteloos, val, CVA, hartaanval), ouderen of gehandicapte personen die lijden aan cognitieve problemen. Personen met fysieke beperking (zicht, gehoor, mobiliteit, spraak, ..) en personen die hulp nodig hebben in dagelijkse leven om ADL en iADL uit te voeren. Verder ook personen die lijden aan een chronische ziekte en die continue monitoring nodig hebben (diabetes, kanker, astma, COPD, ..). personen die leven in landelijke en afgelegen gemeenschappen of in steden met inadequate gezondheidsvoorzieningen. (Frisardi & Imbimbo, 2011) Over de hele wereld zijn er universiteiten of bepaalde technologische instituten onderzoek aan het verrichten naar deze smart homes en de technologie die ermee gepaard gaat:

Het Georgia institute of technology heeft een Aware House ontwikkeld, gebaseerd op universeel computergebruik dat een potentiële crisis voelt en herkent, om afnemende geheugen van ouderen te ondersteunen en gedragsmatige ontwikkelingen te vinden (Frisardi & Imbimbo, 2011) (Mokhtari et al., 2012)

De universiteit van Florida heeft het Gator tech smart house voor ouderen en invaliden ontwikkeld. Het is gebaseerd op omgevingssensoren voor comfort en energie efficiëntie, veiligheid en bescherming, activiteit/mobiliteit monitoring, herinnering/aanmoediging technologie, val detectiesystemen, slimme apparaten en huishoudtoestellen, op afstand communiceren met familieleden en biometrische technologie voor monitoring van fysieke condities (gewicht, temperatuur, ..). (Mokhtari et al., 2012) (Hoenig, Taylor, & Sloan, 2003)

PlaceLab is deel van het House_n Project van Massachusetts institute of technology of bekend als het huis van de toekomst voor de algemeen verouderde populatie. PlaceLab kan activiteiten en vitale tekens van de bewoners monitoren, energieverbruik controleren, voorziet

entertainment, wetenschap en communicatie door gebruik van alomtegenwoordige sensoren en draagbare systemen. (Demiris, Rantz, Skubic, Aud, & Tyrer, 2005; Frisardi & Imbimbo, 2011)

In het Verenigd Koninkrijk, werd the assisted interactive dwelling house ontwikkeld voor kwetsbare ouderen en invaliden. Een sensorsysteem beoordeelt er vitale tekens, activiteiten, voorziet beveiligingsmonitoring en voert een reactie uit met een systeem die omgevingscontrole technologie bevat. (Frisardi & Imbimbo, 2011; Martin et al., 2013)

De universiteit van Ostrava in Tsjechië heeft ook een ‘smart appartement’ ontwikkeld om een individu zijn activiteiten te bestuderen via infrarood sensoren. (Frisardi & Imbimbo, 2011; Rashidi & Mihailidis, 2013)

In Frankrijk, mikt het PROSAFE project in Toulouse op het ondersteunen van het autonoom wonen en zend een alarm uit bij noodgevallen door infrarood sensoren, ingebed in het plafond van de flat, die de beoordeling toelaat van mobiliteit en activiteiten. (Frisardi & Imbimbo, 2011; Reeder et al., 2013)

In Grenoble, is the health integrated smart home information system een appartement met infrarood sensoren voor activiteiten beoordeling. Gewicht en vitale tekens zijn verbonden via een controller area network voor data processing, en een alarm wordt verzonden in nood (Frisardi & Imbimbo, 2011; van Hoof et al., 2011)

De Europese commissie financierde het onderzoeksproject, the smart home for elderly people (HOPE) project. Dit is gericht naar het ontwikkelen van een ICT gebaseerde oplossing die ouderen helpt een meer onafhankelijke leefstijl te bekomen. Het HOPE systeem bestaat uit een integratie van een smart platform, die het voor patiënten en zorgverleners mogelijk maken om innovatieve technologie te gebruiken en mensen te helpen een grotere autonomie te ervaren door meer activiteiten autonoom uit te voeren die ze normaal niet lukken, en monitoren van omgeving en persoonlijke condities om kwaliteit van leven, zorg en veiligheid te verbeteren. (Frisardi & Imbimbo, 2011; Lattanzio et al., 2014)

3.1.6.2 Ambient intelligent kitchen

In een smart home worden de reeds opgenoemde domoticoepassingen geïntegreerd in het huis van de hulpbehoevende oudere. Men kan naargelang de noden van de gebruiker het huis volledig automatiseren of meer toezicht bieden. Zo is de keuken een ruimte waar de bewoner vaak vertoeft. In deze ruimte kunnen heel wat systemen en technieken geïntegreerd worden om

zo een optimale AmI keuken te vormen. De keuken is maar een voorbeeld van een ruimte in een woning maar deze wordt genoemd omdat men hierin alle domoticatoepassingen kan integreren. Een voorbeeld van zo een AmI keuken is EasyLine+. EasyLine+ is een project gefinancierd door de Europese commissie. Er zijn prototypes gemaakt voor de markt van de geavanceerde huishoudtoestellen om ouderen met of zonder beperkingen te ondersteunen om langer zelfstandig te blijven wonen en om verlies in fysieke of cognitieve mogelijkheden in de keuken te compenseren. In de moderne keuken zijn de keukentoeestellen één van de belangrijkste elementen, of ze nu intelligent zijn of niet. Om AmI keukens te realiseren gaan ze niet de toestellen slimmer maken, want dit zou kostelijk zijn en maakt ze moeilijker te installeren of te bedienen. EasyLine+ maakt gebruik van een centraal intelligence systeem dat bewust is van de status van alle grote toestellen in de keuken en deze kan controleren en interactie kan maken met de gebruiker. Hiernaast introduceert het ook diverse sensoren die gebruikt worden voor contextgevoelige taken. Sommige sensoren zijn al in gebruik in de huidige keukens van vandaag (temperatuur, vuur, rook, overstroming) terwijl anderen niet zo veel voorkomen. (aanwezigheid, deur staat open). Verschillende Ambient Intelligence toepassingen zijn ontwikkeld om de gebruiker te helpen en te begeleiden bij verschillende activiteiten in de keuken. Ficocelli en Goldie presenteren een assistieve keuken met spraak communicatie en een automatisch kaststelsel om het opbergen en terugvinden van voorwerpen te vergemakkelijken en biedt ook recepten voor maaltijdbereiding. Er zijn ook systemen die de gebruiker begeleiden in een gezond dieet. De slimme keuken van Chen et al biedt informatie in real time over de calorieën, voedingswaarde en de balans van beide. Het systeem detecteert wanneer er een nieuw ingrediënt verschijnt en vraagt de gebruiker dan naar de naam van het ingrediënt om zo de informatie te updaten op het scherm. Bonanni et al presenteren een conventionele keuken met de projectie van informatie op objecten en oppervlakten om personen te helpen veiliger en makkelijker te koken.

De AmI keuken biedt 4 hoofdfunctionaliteiten in de keuken:

- Het faciliteert het gebruik van huishoudtoestellen
- Het biedt handige informatie en geeft een waarschuwing over het gebruik van de huishoudtoestellen
- Het detecteert noodsituaties en neemt correcte beslissingen wanneer nodig
- Het analyseert de verzamelde data om relevante informatie uit te halen die nuttig kan zijn voor de zorgverleners van de gebruiker of diens familie om de persoon zijn kwaliteit van leven te evalueren

In plaats van het gebruik van nieuwe slimme huishoudtoestellen is er een centrale intelligente entiteit ontwikkeld, genaamd e-Servant. Met e-Servant kan ieder elektronische toestel met communicatie mogelijkheden geïntegreerd worden in het systeem. RFID (radio-frequency identification) lezers met Zigbee communicatie zijn ingevoegd in de toestellen om de capaciteiten van frigo en afwasmachine te meten. Alsook wanneer er voedsel is opgeslagen in de kast en het niet mogelijk is om een label te plaatsen op iedere kast, daarom is er een RFID lezer geplaatst op het werkblad om informatie te verzamelen over een specifiek object. Standaard sensoren (gas, vuur, rook, overstroming) komen regelmatig voor in keukens om noodgevallen te detecteren en ondernemen onmiddellijk actie zoals de netvoeding afsluiten. Er zijn andere sensoren die niet zo vaak voorkomen: magnetische sensoren die detecteren wanneer de gebruiker een kast of lade opent of sluit, licht sensoren die detecteren als de gebruiker het licht vergeet uit te doen, aanwezigheidssensoren die detecteren wanneer de gebruiker de keuken binnenkomt, etc. (Blasco, Marco, Casas, Cirujano, & Picking, 2013)

De e-servant werkt ook als een poort naar de buitenwereld. Het is de centrale hub van het hele systeem, dat bewust is van de context en de gebruiker, en zijn intelligentie bevordert. Het is dus een leersysteem dat gedrag, gewoonteverandering of verlies van mogelijkheden van de gebruiker detecteert en compenseert. Alle data wordt ook opgeslagen en geanalyseerd. Zo kan men meer te weten komen over de gebruiker zijn cognitief status als van zijn kwaliteit van leven. Met of zonder medewerking van de gebruiker wordt het gebruik van de toestellen gefaciliteerd en aangepast aan de mogelijkheden van de gebruikers. Voor iedere gebruikersinteractie, weet de e-servant hoe de gebruiker te helpen volgens operationele regels die ook gebruikersmogelijkheden en omgevingscontext in overweging nemen. (Blasco et al., 2013)

3.1.6.3 Virtual butler

Een apart systeem dat veel domoticatoepassingen integreert is de virtual butler. Het virtual butler project is ontwikkeld om AISH assisting technologies door een simpele en betaalbare spraak interface, dat gebruik maakt van vocale commando's die correct geïnterpreteerd en uitgevoerd worden, te kunnen bedienen. Virtual butler kan ook interactie maken met de gebruikers door stem synthese, door te reageren op commando's of door interactie te maken met de gebruiker zoals deze te bevragen of alles goed gaat. Behalve het bewust zijn van spraak is de virtuele butler ook bewust van de locatie en vertrouwt het op een mobiel toestel om de bewoner virtueel te volgen binnen- en buitenshuis. De virtual butler integreert ook visuele interactie door LCD schermen. Zo zijn er geen computer gecentraliseerde interfaces zoals web interfaces en touch screens meer nodig.

Het belangrijkste doel van AISH is om een traditioneel huis om te zetten in een smart home, het creëert een ambient assisted living. Aan de ene kant moet Virtual Butler in staat zijn om een beperkte set van vragen mondeling gericht te beantwoorden. Aan de andere kant, moet het niet alleen informatie, waarschuwingen en signaleringen van de ouderen uitvoeren, maar het moet ook in staat zijn om interacties met zijn gebruiker te maken wanneer het een afwijking waarneemt zoals een langdurige afwezigheid van sociale contacten overdag. Zo kan het vragen of alles in orde is en actie ondernemen (contact familieleden, hulpdiensten, enz.) Als de persoon er niet in slaagt om te beantwoorden wordt dit gezien als een abnormale situatie.

We definiëren abnormale situaties als bijzondere situaties die zouden kunnen duiden dat er onmiddellijke tussenkomst van Virtual Butler nodig is. Voor de experimentele evaluatie beschouwden ze volgende als abnormale situaties: de gebruiker staat 's avonds laat op en is uit het bed voor een periode die langer is dan gebruikelijk (drempel = 30 min), de gebruiker is langer in bed dan normaal, de gebruiker is 's nachts buiten het huis, er is rook in het huis. Wanneer één van deze situaties wordt gedetecteerd, vraagt de Virtual Butler de gebruiker mondeling of alles in orde is en reageert die overeenkomstig of biedt een antwoord aan de gebruiker. (Costa, Domingues, Fdez-Riverola, & Pereira, 2014)

Effectiviteit smart homes

Martin S. et al hebben een review gedaan naar smart homes en zoeken hierin welk effect deze technologie heeft op mensen. Hier includeerden ze een behoorlijk aantal literatuur over het gebruik van slimme technologie in de gezondheidszorg, maar er waren weinig studies die de

effectiviteit ervan testen. De effecten van de slimme technologie om mensen te ondersteunen bij hun thuis zijn nog niet goed gekend. Beter kwaliteitsonderzoek van deze systemen is nodig. (Martin, Kelly, Kernohan, McCreight, & Nugent, 2008) In studies van Sundar et al en Tomita et al, (2006-2007) waarin oudere personen een SHT als interventie kregen, zagen we dat iADL, instrumentele dagelijkse activiteiten, op niveau bleef en bij de controlegroep daalde. (Brandt et al., 2011)

Effectiviteit ambient intelligent kitchen

Uit onderzoek is gebleken dat het systeem een goede bruikbaarheid heeft, fysieke, sensorische en cognitieve toegankelijk is. 90% van de gebruikers die het systeem hebben geëvalueerd vonden het toegankelijk en de bruikbaarheid werd gescoord met 3.85 uit totaal van 5 (1 slecht en 5 zeer goed). Het systeem concept en zijn implementatie zijn innovatief, gebruiken verschillende technologieën om een slimme omgeving te creëren. Functionaliteit van het systeem kan makkelijk uitgebreid worden door het toevoegen van regels en gebruikssituaties. (Blasco et al., 2013)

Effectiviteit virtual butler

Het hele project is geëvalueerd in een case study met gebruik van sensor rijke omgeving en een 82 jaar oude vrouw in haar eigen huis met beloftevolle resultaten. Ortiz et al. hebben een experimentele beoordeling uitgevoerd over de gevolgen van toevlucht te nemen tot een avatar in natuurlijke interactie met 15 oudere gebruikers. Bij de Virtual Butler wordt de avatar weergegeven door middel van een flat screen. De auteurs melden dat proefpersonen niet alleen de instructies veel beter volgden door interactie met de avatar, maar waren ook in staat om emoties te herkennen in de gelaatsuitdrukkingen van de avatar. Bovendien is de ervaring van het hebben van een avatar scherm met emoties (glimlach, verdriet, enz.) beschreven als een aangename. De experimenten met Virtual Butler hebben ook aangetoond dat de avatar goed wordt verdragen. Bij evaluatie van de Android spraakherkenning zien we dat in totaal slechts 6% van meningsuiting niet herkend worden door de Android-herkenningssoftware, wat betekent dat 94% van de woorden / zinnen correct werden geïdentificeerd. Gezien het bestaan van lawaai, weliswaar bescheiden, is de hoge verhouding is een hele prestatie. Tijdens de evaluatie van het prototype, werden vele situaties gemarkeerd als abnormaal, de meeste van hen in verband met de tijd uit bed in de late nacht. Dit werd veroorzaakt door de initieel vrij korte tolerantie-interval (15 min) drempel, dat de alarm modus (veranderd in 30 min) triggert.

Dit interval is niet effectief overeenkomstig met de gebruiker zijn routine, die heel veel gevarieerd. Dit is begrijpelijk voor iemand die zelden een vast schema heeft.

Op basis van evaluatie via een interview met de vrijwilligster, kan er geconcludeerd worden dat de locatie-bewuste module van de Virtual Butler werkt zoals aangegeven. Ten aanzien van de mens-interactie-interface, kan geen definitieve conclusie worden getrokken, omdat de vrijwilligster nauwelijks interactie had met de Virtual Butler. Er werden echter twee waardevolle lessen geleerd: ten eerste worden draadloze microfoons en smartphone als vreemd beschouwd door mensen die deze nog nooit hebben gebruikt. Ten tweede zijn er een aantal problemen door verminderde functionaliteit van de spraak-gebaseerde interface. Door toevlucht te nemen op batterijen met een vrij lage capaciteit belemmert men de betrouwbaarheid van het systeem, voornamelijk bij de bediening van technologie door slechtzienden. (Costa et al., 2014)

3.2 Praktisch onderzoek

3.2.1 Focusgroepen

De participanten aan de focusgroepen bestonden telkens uit een groep van 5 personen met een leeftijd tussen de 65 en 80 jaar. De personen mochten deelnemen indien ze aan de doelgroep voorwaarden voldeden. Dit betreft hulpbehoevende ouderen boven de 65 jaar. Voor de eerste focusgroep kwamen deze personen uit een WZC en bij de tweede focusgroep namen deel die nog zelfstandig thuis wonen maar enkele dagen in de week naar een DVC (dagverzorgingscentra) gaan. De groep kon op het einde van de sessie gezamenlijk beslissen welke problemen tot de top drie behoorden. Deze worden vermeld in onderstaande tabel. Zo werd er in de eerste focusgroep niks gevonden over het thema huishoudelijke taken. Dit kwam door het feit dat de bewoners geen huishoudelijke taken meer uitvoerden in het WZC. Bij de tweede focusgroep werd er gericht gezocht naar deelnemers die in eigen thuisomgeving verblijven om zo de verschillen met de eerste focusgroep aan te halen.

Tabel 2: resultaten focusgroepen

Thema's	Problemen personen uit woonzorgcentrum	Problemen personen uit Woon en zorg centrum
Sociale contacten D710-d729	<ul style="list-style-type: none"> - Thuis heeft men het gevoel alleen te zijn. - Verre familie zorgt voor weinig contact - Geen kat/ hond mogelijk in het WZC 	<ul style="list-style-type: none"> - Minder sociale contacten door sterfte - Zich niet meer kunnen verplaatsen → minder sociaal contact
Eten maken d630	<ul style="list-style-type: none"> - Nieuwe technologie is moeilijk. Vroeger was er gas <-> nu inductie 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrasten niet meer kunnen zijn tijdens het koken - Helemaal niets meer kunnen doen in de keuken - Vergeten dat het vlees opstaat wanneer men soep aan het eten is
Huishouden	- /	<ul style="list-style-type: none"> - Algemene pijn in gewrichten en spieren tijdens het poetsen - Niet lang kunnen tijdens het strijken - Niet meer kunnen zien waar en hoe men moet poetsen
Slapen b134	<ul style="list-style-type: none"> - Mensen hebben bang om 's nachts naar het toilet te gaan → plas ophouden - Sommige mensen wensen veel licht als ze moeten opstaan 's nachts andere minder (kan verblindend werken) 	<ul style="list-style-type: none"> - Niet in slaap kunnen geraken - Angst om 's nachts naar het toilet te gaan → schrik om te vallen - Niet zelf uit bed komen

Wassen d510	<ul style="list-style-type: none"> - Rug wassen is moeilijk - Bang om uit te glijden in de badkamer - Moeite om in en uit bad te stappen 	<ul style="list-style-type: none"> - Niet meer uit het bad geraken uit een zittende positie
Vrij veld	<ul style="list-style-type: none"> - Openbare ruimte (banken te laag/bussen stoppen soms gelijk met de borduur en soms te ver – gevaar op vallen/tegels zijn glad of oneffen – gevaar op vallen) - Nieuwe technologieën zijn moeilijk (tv, thermostaat) 	<ul style="list-style-type: none"> - Onzeker zijn om alleen de bus te nemen. - De trap niet meer maken zonder ondersteuning - Korte afstanden kunnen stappen maar ondersteuning nodig

Er zijn duidelijke verschillen tussen beide focusgroepen maar ook gelijkenissen. Zo zijn er een aantal overeenkomsten bij de thema's die te maken hebben met slapen, wassen en sociale contacten. Deelnemers van beide focusgroepen gaven aan dat ze 's nachts bang waren om naar het toilet te gaan uit angst om ergens over te struikelen en zo dus te vallen. Ook op het vlak van sociale contacten kan men zien dat voor beide focusgroepen dezelfde resultaten naar voren zijn gekomen. In en uit bad stappen werd ook als probleem aangegeven door de deelnemers uit beide groepen. Deze problemen uit focusgroepen worden bij adviesverlening nog eens aangehaald en wordt er getracht hier oplossingen voor te formuleren.

3.2.2 Huisbezoeken

3.2.2.1 Huisbezoek 1

Er werd een eerste huisbezoek uitgevoerd bij een cliënt die op een gelijkvloers appartement woont. De cliënt gaat tweemaal per week naar een dagverzorgingscentra. Tabel 3 geeft een overzicht van de functieproblemen die de cliënt ondervindt in de thuisomgeving. De cliënt ondervond problemen tijdens handelingen in het dagelijkse leven ten gevolgen van functieproblemen met het geheugen, motoriek en lichaamsfuncties en met sensoriek. In een parallelle kolom staat welke gevolgen deze functieproblemen hebben in het dagelijkse leven.

Tabel 3: Functieproblemen en gevolgen van de cliënt (huisbezoek 1)

Functieproblemen	Gevolgen binnen het dagelijkse leven
Geheugen <ul style="list-style-type: none"> ● geheugenproblemen 	<ul style="list-style-type: none"> – De weg naar huis niet meer kunnen onthouden – Kraan laten openstaan – Verkeerde producten gebruiken om vloer te poetsen – Limoen aanzien als passievrucht – Wandelstok kwijt zijn
Motoriek en lichaamsfuncties <ul style="list-style-type: none"> ● Tragere stapmotoriek ● Incontinentieprobleem urine ● Geen elevatie of abductie mogelijk in rechter schoudergewricht 	<ul style="list-style-type: none"> – Bus niet kunnen opstappen – Wandelstok gebruiken in huis – Rollator gebruiken voor korte afstanden te wandelen – Rolstoel gebruiken voor lage afstanden te wandelen – Gebruikt incontinentiemateriaal – Kan gordijnen, ramen en rolluiken niet zelfstandig meer openen en sluiten – Kan niet meer in en uit bad gaan
Sensorisch <ul style="list-style-type: none"> ● Achteruitgang gehoor ● Smaak verminderd ● Zicht verminderd 	<ul style="list-style-type: none"> – 2 hoorapparaten gebruiken – Verschil niet kunnen proeven tussen wijn en sangria – Leesbril gebruiken
Anderen	<ul style="list-style-type: none"> – Vergeten hoe radio moet worden bediend – Vergeten hoe televisie moet worden bediend – Vergeten hoe de telefoon te bedienen

3.2.2.2 Huisbezoek 2

Het tweede huisbezoek is uitgevoerd in met een cliënt die alleenwonend is. De cliënt gaat drie keer per week naar het dagverzorgingscentra. De problemen die ze in de thuissituatie ondervindt zijn minimaal omdat mevrouw veel hulp krijgt van externe instanties (familiehulp, poets hulp en dagverzorgingscentra). In Tabel 4 wordt er een overzicht gegeven van de functieproblemen die de cliënt ondervindt.

Tabel 4: *Functieproblemen en gevolgen van de cliënt (huisbezoek 2)*

Functieproblemen	Gevolgen binnen het dagelijkse leven
Motoriek en lichaamsfuncties <ul style="list-style-type: none">• Tragere stapmotoriek	<ul style="list-style-type: none">– Gebruikt rollator– Kan moeilijk trappen opgaan
Sensorisch <ul style="list-style-type: none">• Zicht gaat licht achteruit• Achteruitgaand gehoor	<ul style="list-style-type: none">– Gebruikt hoorapparaat– Gebruikt leesbril

3.2.3 Adviesverlening

Uit focusgroepen en thuisbezoeken zijn een aantal obstakels en problemen gekomen die voor de desbetreffende personen uit onze doelgroep relevant zijn. Tabel 5 en 6 beschrijven welke oplossingen er tegenwoordig voorhanden zijn voor een bepaald probleem. De toepassingen in de tabel aangeduid met (*) werden gegeven door een IT-student. Veel van deze toepassingen zijn echter voor de toekomst en verdere informatie hieromtrent is te vinden in bijlage.

3.2.3.1 Adviesverlening focusgroepen

Hier volgt een tabel waarin getracht worden enkele oplossingen te bieden voor bepaalde problemen. De oplossing kan domotica gericht zijn maar er kan vooreerst een eenvoudig hulpmiddel toegepast worden.

Tabel 5: de mogelijkheden naar hulpmiddelen of domotica

Categorie	Probleem	Domoticoepassing	Hulpmiddel/ technische oplossing
Sociale contacten	Eenzaamheid	Tele-health: Cubigo Telepresence: Giraffplus* en robot Zora* Virtual reality*, augmented, artificial intelligence*	-Internetgebruik: Skype, e-mail, Facetime
Slapen	Wel/geen licht	Omgevingsbesturing : p- com Lichtbesturing d.m.v. smartphone of smartwatch*	-Sensorverlichting, klapsensor
	Valrisico bij opstaan	Domotica voor veiligheid: UAS systeem Lichtbesturing d.m.v. smartphone of smartwatch*	-Indirecte LED verlichting (onder bed of kast), klapsensor -Obstakelvrije ruimte -Handimove
Wassen	Wassen van de rug	/	-Wasborstel met verlengde steel -Douchekop die op rug is gericht
	Valrisico	Domotica voor veiligheid: ModuLAAr	-Antislip vloer -Wegwerken overgangen
	Transfers in en uit bad	/	-Handimove -Verlaagd bad met brede badrand -Hoog/laag bad -Bad met zijdeurtje
Koken	Niet zelfstandig eten kunnen maken	Domotica voor geheugen: COACH (bij cognitief probleem) Assistieve robots	-Kookhulpmiddelen (Advys) (bij fysiek probleem) -In hoogte verstelbare keuken
	Gebruik toestellen	Assistieve robots	-Eenvoudigere toestellen waar de nodige functies ook extra op aangeduid worden
	Angst voor foutief gebruik of laten aanstaan toestel	Domotica voor veiligheid: UAS, ModuLAAr Smartwatch notificatie* bluetooth positionering*	Stappenplan opstellen
Overige	Langdurig huishouden (strijken, poetsen)	Strijkrobot*, poetsrobot*, robotstofzuiger*	Sta stoel, aangepaste poets hulpmiddelen

	Transfer problemen	/	-Aangepast meubilair -Transferhulpmiddelen (draaischijf, transferplank,..)
	Problemen met nieuwe technologie	Aangepaste software en toestellen die op elkaar afgesteld zijn * Technologie die stappenplan* weergeeft Spraak invoer*	-Eenvoudigere toestellen Stappenplan

**: de domoticatoepassingen met (*) werden aangegeven door een IT-student*

De opgesomde domoticatoepassingen in bovenstaande tabel staan reeds beschreven in literatuurstudie. Het is voor de problemen in de focusgroep niet mogelijk om advies op maat te bieden. De domoticatoepassingen met een (*) werden in samenspraak met een IT-student in de adviesverlening opgenomen en is terug te vinden in bijlage. Hieronder worden de voorgestelde hulpmiddelen of technische oplossingen verder toegelicht.

Voor de categorie sociale contacten werd gezegd dat de personen het gevoel hebben alleen te zijn. Een 2 jaar durend project gefinancierd door de EU en geleid door de universiteit van Exeter gaven een groep kwetsbare ouderen een speciaal ontworpen computer, een internet verbinding en trainden hen hoe deze te gebruiken. De personen die deze training ontvingen werden positiever over het gebruik met verloop van tijd. De deelnemers hadden vooral plezier in verbinding maken met vrienden en familie via Skype en email. Door deze studie hoopten ze de tele-health en tele-care te helpen optimaliseren. (Exeter, 2014) In de tabel is te zien dat sommige personen wat licht wensen 's nachts en anderen helemaal niet. Toch vinden ze allen dat opstaan gedurende de nacht gevaarlijk kan zijn. Hierbij kan er vanuit literatuurstudie gekeken worden naar de categorie van omgevingsbesturing. Wanneer de spraakfunctie intact is kan men het P-com systeem gebruiken om verlichting in te schakelen. Er kunnen bewegingssensoren gebruikt worden om verlichting aan te laten gaan wanneer de cliënt in het sensorveld langskomt. Er kan een ook camera boven het bed worden geïnstalleerd dat gedimde lichten aanschakelt wanneer de cliënt het bed verlaat. Van verlichting door sensorbesturing zijn er reeds allerhande producten op de markt.

Het moeilijk uit bed geraken is ook een heikel punt. De Handi-Move tilbeugel tilt en ondersteunt het lichaam slechts op enkele punten en toch is er dat grote gevoel van comfort en veiligheid. Wanneer je over een Handi-Move plafondmotor beschikt en de handen in voldoende mate kan gebruiken, heeft met de Handi-Move tilbeugel een uitstekende partner om zich

zelfstandig te verplaatsen naar bed, toilet, bad. (Handi-Move, 2015) De route naar het toilet kan aangepast worden wanneer deze te moeilijk is voor de gebruiker. Zo kan de toiletruimte verplaatst worden of meubilair anders worden opgesteld. Hierbij kan een ergotherapeut advies bieden. De transfer in en uit bad kan vergemakkelijkt worden door een in hoogte verstelbaar bad met eventueel een deurtje aan zodat er geen hoogtes dienen overwonnen te worden. De transfer kan ook via de Handi-Move uitgevoerd worden of een comfort bad met deurtje om eenvoudig in en uit bad te stappen. De veiligste manier is natuurlijk een open douche met eventueel een douchestoel in bevestigd. Een groot probleem voor ouderen zijn de nieuwe technologieën in de keuken zoals een inductiekookplaat, wat vaak voor ouderen te moeilijk is om te bedienen. De deelnemers gaven aan dat technologie dient vereenvoudigt te worden of een duidelijk stappenplan dient gemaakt te worden.

3.2.3.2 Huisbezoeken

Hierbij werd er ook naar hulpmiddelen en domotica-toepassingen gezocht voor ieder probleem dat zich voor doet bij de desbetreffende persoon. Zo kon er bij de eerste persoon advies op maat gegeven worden.

Tabel 6: cliëntgericht advies over hulpmiddelen of zorgdomotica (huisbezoek 1)

Probleem	Hulpmiddel of domotica-toepassing
Weg naar huis niet vinden	Domotica voor geheugenondersteuning: COGKNOW Step-by-step navigatie m.b.v. een wearable*
Vergeten toestellen of waterkraan te sluiten	Domotica voor omgevingscontrole: UAS Opstellen stappenplan
Gebieden foutief poetsmiddel	Domotica voor geheugenondersteuning: Assistentie robot Gebruiksaanwijzing bij producten plaatsen Optische wearable*
Problemen met openen en sluiten van gordijnen	Omgevingscontrole: P-com Systeem met schakelaar
Transfer in en uit bad	Handimove, aangepast bad

Vermindering gehoor, smaak en zicht	Voor de vermindering van het zicht kan gewerkt worden met contrastkleuren op specifieke plaatsen
Problemen bij bediening toestellen (radio, televisie, telefoon)	Eenvoudige toestellen voor ouderen Sprakbesturing gebruiken en toetsellen op elkaar afstellen*

: de domoticatoepassingen met () werden aangegeven door een IT-student

Tijdens het tweede huisbezoek werden er minder problemen aangehaald of opgemerkt. In onderstaande tabel kunt u zien welke mogelijkheden er zijn voor deze persoon.

Tabel 7: cliëntgericht advies over hulpmiddelen of zorgdomotica (huisbezoek 2)

Probleem	Hulpmiddel of domoticatoepassing
Maken van trappen	Traplif, Easysteppers
Achteruitgang zicht en gehoor	Gebruik maken van contrastkleuren

4. Discussie

In deze bachelorproef werden de domoticoepassingen beschreven aan de hand van een indeling van Vilans. Het is echter niet geweten of dit een juiste indeling is voor domotica. De indeling richt zich op een specialisatie van de categorie maar er zijn wel wat overeenkomsten tussen categorieën gevonden. Zo komen bepaalde functies van domotica systemen overeen met een systeem uit een andere categorie. Een interessante bevinding is het ontbreken van nationale en internationale consensus over terminologie, classificatie of taxonomie van producten of dienstmodellen. Sommige literatuur die rapporteren over telehealth of telecare beschrijven in feite een telemedicine toepassing. De World Health Organization heeft in 2005 verklaard dat de goedkeuring van ICT in de zorg vaak gebeurt zonder uitgebreide evaluatie van de gevolgen voor de gezondheid of een goed begrip van de meerwaarde van ICT voor de gezondheidszorg (Martin et al., 2008) Bij het gebruik van de domotica uit de artikels kwamen er nog veel vragen naar boven over ethische kwesties, privacy, alsook over het gebruik en de acceptatie van domotica bij ouderen en andere doelgroepen.

Zo zijn er enkele vragen over de privacy en de ethische kwesties bij het gebruik van de domotica. Onze huidige maatschappij zit in een stroomversnelling op gebied van ontwikkelingen van technologie. Zo zal op een bepaald tijdstip Ambient intelligence alomtegenwoordig zijn in onze samenleving. Deze aanwezigheid van technologie kan wel enige socio-culturele problemen met zich meebrengen. Technologie kan gebruikt worden om het sociaal isolement van ouderen tegen te gaan. Via technologietoepassingen kunnen familie, mantelzorgers en zorgverleners sociaal contact opnemen met de oudere. Maar dit ligt ook tegenstrijdig doordat familieleden en mantelzorgers sociaal contact gaan vervangen door interactie met technologie zoals telehealth. Dit is uiteraard sterk afhankelijk van de samenstelling van de omgeving van de cliënt. Een andere ethische kwestie ligt bij het feit over het duidelijk zijn wat een technologie allemaal kan en niet kan. Iemand zijn gewoontes gaan monitoren kan ethische kwesties oproepen over autonomie. Het kan zijn dat de vertrouwelijke informatie over de gewoonte van een individu onwetend wordt opgenomen. Het kan ook zijn dat het individu bepaalde gegevens liefst niet vrij geeft vanwege de persoonlijkheid van info of de mogelijke gevolgen. Zo kunnen zorgvragers concluderen uit gedragingen dat bepaalde activiteiten niet gepast zijn voor het individu, wanneer deze persoon deze activiteit wel zou willen uitvoeren (bijvoorbeeld een bepaalde sport beoefenen). (Siriwardena, 2009)

Ook stelt men de vraag of de technologische toepassingen van domotica wel geaccepteerd worden door de ouderen. De behoeften van de eindgebruikers zijn nog in onvoldoende mate bestudeerd en er zijn tot op heden veel vragen over hoe nu het best zorgdomotica kan worden ingezet bij de mensen thuis. Verder behoefteonderzoek is nodig. Over de acceptatie van technologie bij ouderen is er wel al veel onderzoek gedaan. Technologie wordt immers gezien als een mogelijkheid om langer zelfstandig te wonen. Uit het artikel 'perception of smart home technologies to assist elderly people' komen heel wat bevindingen van ouderen over technologie. Enkele bezorgdheden van de bewoners over het gebruik van smart homes zijn: privacy inbreuk, gebrek aan menselijke hulpverleners, gebruiksvriendelijkheid van het apparaat, de nood aan training voor het gebruik van de nieuwe technologie, stigmatisatie door het gebruik of door installatie van de technologie en de kosten. Het resultaat was dat de gebruiksvriendelijkheid van het toestel en de nood aan training voor het gebruik van de nieuwe technologie de grootste bezorgdheden waren van de gebruikers, ook voor de ouderen met enige IT of computerervaring (Chernbumroong S., Anthony SA., Yu H., 2015) De blik van de maatschappij op ouderen is vaak stagnerend. Dus worden producten voor ouderen niet zo esthetisch afgewerkt waardoor ze moeilijker aan te reiken zijn. Wanneer we de apparaten niet te stigmatiserend maken voor de gebruikers zullen ze sneller aanvaard worden. Universal design hecht hier veel belang aan. De ondersteunende technologie, en dus de zorgdomotica, moet voor iedereen toegankelijk zijn en dus niet specifiek gericht zijn voor de oudere met een functiebeperking. Het uitzicht is voor ouderen even belangrijk als voor jongeren. Ouderen geven aan in de toekomst bereid te zijn nieuwe technologie te accepteren en wellicht ook te gebruiken. Belangrijk voor hun is te kiezen voor technologische toepassingen die zich richten op het verhogen van veiligheid en gemak, weinig kosten en weinig tot geen rompslomp met zich mee brengen.

Naar de effectiviteit van domotica bij andere doelgroepen is niet veel geweten. Binnen deze bachelorproef hebben we specifiek de toepassingen besproken die bruikbaar kunnen zijn voor ouderen die in hun thuisomgeving wonen. Zorgdomotica kan ook een meerwaarde zijn voor een heleboel andere doelgroepen zoals personen met dementie, kankerpatiënten, personen met cerebraal palsy tot zelfs voor atleten. Voor elke doelgroep moeten voordelen en nadelen in acht genomen worden. (Siriwardena, 2009) Zo werden er artikels gevonden over systemen die

specifiek voor personen met dementie zijn ontwikkeld. Onder andere het Nocturnal systeem dat dementerenden monitoren gedurende de nacht. In deze bachelorproef gaat de aandacht vooral naar de grijze golf maar men kan ook zorgdomotica inzetten bij jongeren met functionele beperkingen.

Ook experts in het werkveld hebben een duidelijke mening over het gebruik van technologie bij ouderen. In een artikel van C Siegel, 2014, komen enkele experts aan bod die hun mening geven over het gebruik van ambient assisted living technologie (AAL). De deskundigen verklaren dat het gebruik heel wat positieve effecten teweegbrengt maar dat er ook een negatief effect zou kunnen zijn op de kwaliteit en gezondheid door het AAL. Bijvoorbeeld de elektro smog die wordt geleverd door technologieën en slechte gevolgen voor de gezondheid zou kunnen hebben. De experts verklaren dat monitoring systemen kunnen voorkomen dat mensen risicovol leven door onder toezicht te staan van een technisch systeem. (Siegel, Hochgatterer, et al., 2014) Er wordt ook beweerd dat teveel onbewerkte data kan leiden tot verwarring en zelfs minachting van de gegevens. Dit geldt niet alleen voor zorgverleners, maar ook voor de patiënt zelf of de familie. (Marschollek, 2012)

In de literatuur hebben we al heel wat systemen kunnen beschrijven. Natuurlijk hebben we niet alle zorgdomotica die er reeds bestaat beschreven of het kan ook dat we er enkele over het hoofd hebben gezien omdat er zo een veelheid aan systemen bestaat. Er zijn nog verscheidene systemen in prototype fase of in een test fase waardoor er nog niet veel literatuur voorhanden is of nog geen effectiviteit over bekend is. Uiteindelijk hebben we 18 systemen gebruikt voor de literatuurstudie en hiervan bleken er slechts 5 effectief. De effectiviteit van de andere systemen werd niet beschreven of gepubliceerd. De technologie wereld ontwikkelt razendsnel en er worden jaarlijks nieuwe toepassingen en systemen ontworpen. Hierdoor is dit onderzoek slechts van toepassing voor de huidige situatie van de doelgroep. De doelgroep evolueert immers ook mee met kennis van ICT en technologie.

In het praktisch gedeelte van het onderzoek hebben we ervoor gekozen om focusgroepen te organiseren. Op die manier gingen we opzoek naar problemen die hulpbehoevende ouderen ondervonden in hun eigen thuissituatie. De zoektocht naar deze personen was echter niet gemakkelijk. Om te beginnen zijn we op zoek gegaan naar ouderenverenigingen zoals Neos en Okra om de ouderen te bereiken. Dit bleek niet ideaal omdat de ouderen die bij deze verenigingen zijn aangesloten vaak nog actief en zelfstandig zijn en weinig of geen problemen

ervaren. Thuiswonende ouderen met een functionele beperking bereiken was daarom een moeilijke opgave. Dit misschien door het feit dat ouderen van 65+ vermoedelijk niet vlug geneigd zijn uit hun vertrouwde omgeving of naar een niet gekende te gaan. Het is moeilijk deze mensen te bereiken omdat ze vrij geïsoleerd leven binnen de samenleving en enkel contact hebben met eigen woonomgeving, familie, vrienden en zorgverleners. Via de zorgverleners of zorginstellingen kunnen we de ouderen niet bereiken omdat deze instanties verbonden zijn aan privacyrecht en beroepsgeheim. Om die reden hebben we onze eerste focusgroep dan ook gehouden met personen uit een woonzorgcentrum. Deze ouderen waren enthousiast om deel te nemen maar achteraf bleek het onze doelgroep niet te zijn omdat de mensen uit een woonzorgcentrum veel minder problemen ervaren dan mensen die nog thuis wonen. Daarom zijn we voor de volgende focusgroep dan ook specifiek opzoek gegaan naar thuiswonende ouderen. Deze hebben we gevonden in een dagverzorgingscentrum. Voor toekomstig onderzoek is het wenselijker wanneer er meerdere focusgroepen worden uitgevoerd met ouderen die in eigen thuisomgeving verbleven zodat we nog meer problemen van deelnemers hadden om te vergelijken met elkaar. Hierdoor zijn misschien niet alle problemen die er bestaan naar voren gekomen.

Vervolgens hebben we de problemen uit focusgroepen en huisbezoeken proberen te linken met de bestaande toepassingen of systemen die in de toekomst beschikbaar zullen zijn. Zo kon bekeken worden welke problemen opgelost kunnen worden of welke problemen in de nabije toekomst kunnen verholpen worden door technologie. Hoe zorgdomotica daadwerkelijk kan toegepast worden en of dit daadwerkelijk effectief kan zijn is natuurlijk niet getest. Ook kan er door middel van ons onderzoek een eerste contact gemaakt worden met zorgdomotica door zorgkundigen. Ze beschikken hierdoor over een duidelijk overzicht welke zorgdomotica er op dit moment bestaat of waar ze mee bezig zijn te ontwikkelen. Naar de thuiszorg toe kunnen de zorgverleners eventueel de zorgdomotica opnemen in hun adviesverlening voor de oudere.

Het onderzoek kan ook voor opleidingen in de gezondheidszorg een eerste kennismaking zijn met zorgdomotica. Deze technologie is namelijk de toekomst van de gezondheidsverlening waardoor deze mogelijk geïntegreerd kan worden binnen de opleidingen zoals ergotherapie. Door dit onderzoek is duidelijk geworden wat momenteel in de zorgdomotica voorhanden is of wordt ontwikkeld. Hierdoor kan men gericht naar oplossingen zoeken voor thuiswonende ouderen die problemen ervaren bij activiteiten uit het dagelijkse leven. Zo werd er getracht een

schakel te vormen tussen specifieke noden van bewoners en het ontwerpen van toepassingen en systemen door ICT techniekers. Als ergotherapeut kan men namelijk de brug vormen tussen gebruiker en ontwerper om de eindproducten gebruiksvriendelijker, efficiënter en cliëntgerichter te maken.

Toekomstig onderzoek moet een groter aantal deelnemers inschrijven of meer focusgroepen organiseren zodat er meer en gerichte problemen naar voor komen. In de toekomst kan ook een jongere leeftijdscategorie bevestigd worden omdat dit de toekomstige ouderen zijn. Zo komt men te weten wat ze zouden willen of kunnen gebruiken van technologie wanneer ze tot de leeftijdscategorie van 65+ behoren.

Ons onderzoek kan verder gebruikt worden om:

- Om domoticatoepassingen naar andere doelgroepen te onderzoeken (bv dementie, spierziekten, CVA, ...) en zo verbreedend gaan onderzoeken
- Het kan een aanleiding zijn om andere onderzoeken te stimuleren om effectiviteitsstudies op te starten
- Onderzoeken hoe domotica beter kan aangebracht worden aan de ouderen en dus beter geaccepteerd wordt

5. Conclusie

Er werd een overzicht geboden over de verschillende toepassingen van zorgdomotica en hierbij werden enkele systemen beschreven aan de hand van tabel 1. De indeling van Vilans werd aangehouden en was als volgt: telemedicine, leeftijlmonitoring, domotica voor veiligheid, domotica voor omgevingsbesturing en domotica voor geheugenondersteuning. We kunnen echter wel concluderen dat wanneer we naar de beschreven systemen per categorie kijken er veel overeenkomsten zijn in functies. Door grote overlap aan functies kan men misschien wel concluderen dat domotica veelal geïntegreerd kan worden en er dus vaak meerdere toepassingen per systeem zijn. Uit tabel kan men ook besluiten dat er meer over de effectiviteit van systemen moet beschreven worden of nog dient verder onderzocht worden.

We kunnen uit de gevonden artikels wel concluderen dat smart homes en dus zorgdomotica en ambient assisted living (AAL) technologie een bijdrage kunnen leveren aan de maatschappij. Domotica kan op meerdere terreinen een oplossing bieden in de ouderenzorg. Grofweg zijn de verschillende oplossingen op te delen in: Zelfredzaamheid van ouderen verhogen, zorg voor ouderen efficiënter organiseren en de kwaliteit van leven van ouderen verhogen. (J van Hoof et al, 2010) De mogelijkheden van AAL zijn tot op heden nog vrij beperkt in de ouderenzorg. Dit vooral omdat er nog te weinig is geweten over de effectiviteit, waarbij getest dient te worden in welke mate de kwaliteit van leven en de gezondheidstoestand van ouderen kan worden verbeterd of behouden.

De problemen of noden die de ouderen aangeven kunnen wel reeds opgelost worden met bestaande hulpmiddelen of systemen. Zo kan er reeds advies geboden worden voor onder meer eenzaamheid, valrisico, transfers en het koken. Er is wel nog nood naar een systeem of hulpmiddel om de problemen die ouderen hebben omtrent het gebruik van technologische toestellen te kunnen oplossen. Een bijkomend probleem hierbij is dat de meeste systemen nog te duur zijn en er vaak geen terugbetaling mogelijk is. De zorgdomotica is ook nog niet zo bekend in de maatschappij en in de zorgverlening. Ook moeten de meeste producten en systemen nog aangepast worden om ze gebruiksvriendelijker te maken voor ouderen. Dit kan door gebruik te maken van de universal design principes waarbij het product bruikbaar is voor iedereen, ongeacht de beperking.

6. Referentielijst

- ARISTOCO. (2015). Cubigo: Cubes. 2015, from <http://www.cubigo.com/voor-mij/cubigo-gebruiken/>
- Barlow, J., Singh, D., Bayer, S., & Curry, R. (2007). A systematic review of the benefits of home telecare for frail elderly people and those with long-term conditions. *J Telemed Telecare*, 13(4), 172-179. doi: 10.1258/135763307780908058
- Blasco, R., Marco, A., Casas, R., Cirujano, D., & Picking, R. (2013). A smart kitchen for ambient assisted living. *Sensors (Basel)*, 14(1), 1629-1653. doi: 10.3390/s140101629
- Brandt, A., Samuelsson, K., Toytari, O., & Salminen, A. L. (2011). Activity and participation, quality of life and user satisfaction outcomes of environmental control systems and smart home technology: a systematic review. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 6(3), 189-206. doi: 10.3109/17483107.2010.532286
- Breda J., P. J., Hedeboom G., Vogels J. (2007). Programmatie thuiszorgen en ouderenvoorzieningen (pp. 5). Leuven: K.U. Leuven, Universiteit Antwerpen.
- Castanon, J. A., Maia, M. P., & Silva, M. C. (2012). The ambient intelligence for the sake of accessibility in residential projects: a proper study to the Brazilian scene. *Work*, 41 Suppl 1, 5686-5688. doi: 10.3233/wor-2012-0920-5686
- Chernbumroong S., Anthony SA., Yu H. (2015) Perception of Smart Home Technologies to Assist Elderly People,
http://www.researchgate.net/publication/228398646_Perception_of_Smart_Home_Technologies_to_Assist_Elderly_People
- Coradeschi, S., Cesta, A., Cortellessa, G., Coraci, L., Gonzalez, J., Karlsson, L., . . . Otslund, B. (2013, 6-8 June 2013). *GiraffPlus: Combining social interaction and long term monitoring for promoting independent living*. Paper presented at the Human System Interaction (HSI), 2013 The 6th International Conference on.
- Costa, N., Domingues, P., Fdez-Riverola, F., & Pereira, A. (2014). A mobile Virtual Butler to bridge the gap between users and ambient assisted living: a Smart Home case study. *Sensors (Basel)*, 14(8), 14302-14329. doi: 10.3390/s140814302
- DC, F. (2015). GPS-brainstormkit. 2015, from <http://www.flandersdc.be/nl/gps>

- PAS voor u? PAS(t) voor u? Personenalarmsysteem bij thuiswonende zorgvragers: testlabo en behoeftenanalyse (2010).
- Demiris, G., Rantz, M. J., Skubic, M., Aud, M. A., & Tyrer, H. W., Jr. (2005). Home-based assistive technologies for elderly: attitudes and perceptions. *AMIA Annu Symp Proc*, 935.
- Didden M., Engelen K., & L., V. (2013). *PWO technologie in de thuiszorg*. PHL, Hasselt.
- Evers H., Van der Leeuw H., & J., T. (2013). *Functiewijzer domotica/zorg op afstand voor zelfstandig wonende ouderen* (pp. 29). Utrecht: VILANS.
- Exeter, U. o. (2014). Training elderly in social media improves well-being and combats isolation. 2015, from http://www.exeter.ac.uk/news/research/title_426286_en.html
- Fellbaum, K. (2008). The future: communication in an ambient intelligence environment. *Technology & Disability*, 20(2), 157-171.
- Frisardi, V., & Imbimbo, B. P. (2011). Gerontechnology for demented patients: smart homes for smart aging. *J Alzheimers Dis*, 23(1), 143-146. doi: 10.3233/jad-2010-101599
- Geenen, K. (2010). *Ergotherapie in de gerontologie: basisboek voor kwaliteitsvolle hulpverlening* (Vol. 2 ed.). Leuven: Acco.
- Government, B. F. (2013). Demografische indicatoren per gewest (Vlaams Gewest). 2014, from http://economie.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/bevolking/downloads/demografische_indicatoren_2010-2060.jsp
- Handi-Move. (2015). *Handi-Move Tilbeugel®*. 2015, from <http://www.handimove.be/nl/producten/handi-move-tilbeugel/#images>
- Harper. (2003). *Inside the Smart Home* (pp. 264). Retrieved from <http://www.springer.com/us/book/9781852336882#aboutBook> doi:10.1007/b97527
- Hoening, H., Taylor, D. H., Jr., & Sloan, F. A. (2003). Does assistive technology substitute for personal assistance among the disabled elderly? *Am J Public Health*, 93(2), 330-337.
- Kamel Boulos, M. N., Lou, R. C., Anastasiou, A., Nugent, C. D., Alexandersson, J., Zimmermann, G., . . . Casas, R. (2009). Connectivity for healthcare and well-being management: examples from six European projects. *Int J Environ Res Public Health*, 6(7), 1947-1971. doi: 10.3390/ijerph6071947

- Lamprinakos, G., Kosmatos, E., Kaklamani, D., & Venieris, I. S. (2010, 10-12 Sept. 2010). *An Integrated Architecture for Remote Healthcare Monitoring*. Paper presented at the Informatics (PCI), 2010 14th Panhellenic Conference on.
- Lattanzio, F., Abbatecola, A. M., Bevilacqua, R., Chiatti, C., Corsonello, A., Rossi, L., . . . Bernabei, R. (2014). Advanced technology care innovation for older people in Italy: necessity and opportunity to promote health and wellbeing. *J Am Med Dir Assoc*, *15*(7), 457-466. doi: 10.1016/j.jamda.2014.04.003
- Leuven, U. (2015). Training activiteiten uit dagelijkse leven (ADL-training). 2015, from <http://www.uzleuven.be/revalidatiecentrum/training-activiteiten-uit-dagelijkse-leven-adl-training>
- Marschollek, M. (2012). Decision support at home (DS@HOME)--system architectures and requirements. *BMC Med Inform Decis Mak*, *12*, 43. doi: 10.1186/1472-6947-12-43
- Martin, S., Augusto, J. C., McCullagh, P., Carswell, W., Zheng, H., Wang, H., . . . Mulvenna, M. (2013). Participatory research to design a novel telehealth system to support the night-time needs of people with dementia: NOCTURNAL. *Int J Environ Res Public Health*, *10*(12), 6764-6782. doi: 10.3390/ijerph10126764
- Martin, S., Kelly, G., Kernohan, W. G., McCreight, B., & Nugent, C. (2008). Smart home technologies for health and social care support. *Cochrane Database Syst Rev*(4), Cd006412. doi: 10.1002/14651858.CD006412.pub2
- Meulendijk, M., Van De Wijngaert, L., Brinkkemper, S., & Leenstra, H. (2011). AmI in good care? Developing design principles for ambient intelligent domotics for elderly. *Inform Health Soc Care*, *36*(2), 75-88. doi: 10.3109/17538157.2010.542528
- Miori, V., Russo, D., & Concordia, C. (2012). Meeting people's needs in a fully interoperable domotic environment. *Sensors (Basel)*, *12*(6), 6802-6824. doi: 10.3390/s120606802
- Mokhtari, M., Aloulou, H., Tiberghien, T., Biswas, J., Racoceanu, D., & Yap, P. (2012). New trends to support independence in persons with mild dementia: a mini-review. *Gerontology*, *58*(6), 554-563. doi: 10.1159/000337827
- Morris E., e. a. (2013). Smart-Home Technologies to Assist Older People to Live Well at Home. *Journal of Aging Science*, *1*(1), 9.
- Mortelmans, D. (2013). *Handboek kwalitatieve onderzoeksmethoden*. Leuven: Acco.

- mutualiteit, C. C. (2012). Waarover krijg ik woonadvies? , 2014, from <http://www.cm.be/diensten-en-voordelen/thuiszorg/aangepast-wonen/thuis-blijven-wonen/woonadvies.jsp>
- PHL. (2007). Handelingsdiagnoseformulier (HDF)/ Hasselt Occupational Performance Profile (HOPP)
- Pinna G., Mommens F., Vandeven L., & S., W. (2014). *Technologie in de thuiszorg*. PXL, Hasselt.
- Rashidi, P., & Mihailidis, A. (2013). A survey on ambient-assisted living tools for older adults. *IEEE J Biomed Health Inform*, 17(3), 579-590.
- Reeder, B., Meyer, E., Lazar, A., Chaudhuri, S., Thompson, H. J., & Demiris, G. (2013). Framing the evidence for health smart homes and home-based consumer health technologies as a public health intervention for independent aging: a systematic review. *Int J Med Inform*, 82(7), 565-579. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2013.03.007
- S.J, J. (2008). Domotica Technologie in de intramurale ouderenzorg: Inventarisatie van Domotica technologie en de invloed van deze technologie op de inzet van personeel. (pp. 37): Universiteit Twente.
- Siegel, C., Hochgatterer, A., & Dorner, T. E. (2014). Contributions of ambient assisted living for health and quality of life in the elderly and care services--a qualitative analysis from the experts' perspective of care service professionals. *BMC Geriatr*, 14, 112. doi: 10.1186/1471-2318-14-112
- Siegel, C., Prazak-Aram, B., Kropf, J., Kundi, M., & Dorner, T. (2014). Evaluation of a modular scalable system for silver-ager located in assisted living homes in Austria--study protocol of the ModuLAAr ambient assisted living project. *BMC Public Health*, 14, 736. doi: 10.1186/1471-2458-14-736
- Siriwardena, A. N. (2009). Current state and future possibilities for ambient intelligence to support improvements in the quality of health and social care. *Qual Prim Care*, 17(6), 373-375.
- Van Hoof, J., & E., J. M. W. (2012). *Zorgdomotica* (1 ed.). Houten: Bohn Stafleu van Logum.

van Hoof, J., Kort, H. S., Rutten, P. G., & Duijnste, M. S. (2011). Ageing-in-place with the use of ambient intelligence technology: perspectives of older users. *Int J Med Inform*, 80(5), 310-331. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2011.02.010

Vandeurzen, J. (2010). Vlaams ouderenbeleidsplan 2010-2014. 10-16.

WHO. (2002). Nederlandse vertaling van de 'International Classification of Functioning, Disability and Health'. Geneva

WHO.

7. Bijlages

7.1 Bijlage 1: Hassels Occupational Performance Profile huisbezoek 1

Datum: 30 maart 2015

NAAM : XX

MEDISCHE DIAGNOSE:

LEEFTIJD: 1933, 82 jaar

Perceptie cliënt / familie	Handelingscomponenten Deelnemer: <ul style="list-style-type: none">Overall pijn hebben vanaf ze gaat neerzittenIk ben gelukkig Mantelzorger (dochter) <ul style="list-style-type: none">Blij dat moeder bij haar woont. De moeder van schoonzuster is in '13 aan beroerte overleden waarbij men haar pas 's avond heeft gevondenZorg voor moeder ging origineel verdeeld worden, maar door omstandigheden was dit niet mogelijk. Alle zorgen vielen op dochter. Na aanspreken van broers ontlasten ze haar ook door moeder mee te nemen op uitstappen.Mantelzorger zorgde ook voor broer in periode dat hij verlamd was.	Handelingsgebieden en -patronen Werk <ul style="list-style-type: none">Gepensioneerd Ontspanning <ul style="list-style-type: none">1 keer per jaar op vakantie gaan in Ter Duinen (met begeleiding, zonder familie)Huishouden: was ophangen, was verplaatsen, de afwas doen en afdrogen.Terrasjes doen, genieten van de zonWandelen in Bokrijk met dochter Rollen <ul style="list-style-type: none">MoederGrootmoederZusPatiënt	Wensen cliënt / familie
	BESCHRIJVING (verhaal cliëntstelsel) 1. Lichaamsstructuren/functies 2. Activiteiten & Participatie		

HANDELINGSDIAGNOSE?

**Assessment
handelingscomponenten**

Geheugen

- Geheugenproblemen (geen diagnose)

Motoriek en lichaamsfuncties

- Tragere stapmotoriek
- Kan urine niet meer goed ophouden
- Door operatie aan rechterschouder niet meer naar boven kunnen reiken

Sociaal

- Sociaal aangelegd
- Veel dagelijkse sociale contacten
- Dankbaar persoon

Sensorisch

- Kan al enkele jaren niet goed meer horen
- Smaak is verminderd
- Zicht is minimaal verminderd

**Assessment
handelingsgebieden en –patronen**

Geheugenproblemen

- De weg naar huis niet meer kunnen onthouden
- Vergat dat de kraan openstond om wasbak te laten vullen → huis ondergelopen
- Verkeerd product gebruiken om vloer te poetsen
- Limoen aanzien als passievrucht (hoewel ze vroeger altijd limoncello heeft gemaakt)
- Is wandelstok in huis regelmatig kwijt

Motoriek en lichaamsfuncties

- Niet meer meegaan op uitstappen met OKRA omdat ze een normale bus niet opkan (trappen)
- Gebruikt rollator voor korte afstanden
- Gebruikt rolstoel voor lange afstanden
- Gebruikt thuis wandelstok
- Gebruikt incontinentiemateriaal
- Kan gordijnen, ramen en rolluiken niet meer opendoen
- Kan niet in en uit bad gaan. Badplank en antislipmiddel zijn hulpmiddelen. Deelnemer gewassen door thuisverpleegkundige

Sensorisch

- Gebruikt 2 hoorapparaten
- Dronk vroeger soms te veel wijn. Wordt door mantelzorger vervangen door Sangria omdat ze verschil niet meer proeft + door
- geheugenproblemen denkt ze dat dit normaal is.
- Gebruikt leesbril

Problemen bij bedienen van apparaten

- Kan radio niet altijd bedienen
- Kan tv niet altijd correct bedienen
- Weet niet hoe ze de telefoon moet opnemen
- PAS wordt aangedaan door verpleegkundigen

Conclusie(s) assessment

Handelingscontext – persoonlijke factoren

- Weduwe
- Getrouwd in 1955
- 4 kinderen
- Tot 14 jaar naar school geweest
- Gewerkt als poetsmeid bij de directeur van de mijn in Beringen
- Daarna 5 jaar gewerkt in koekjesfabriek in Herentals
- Heeft vroeger eigen moeder ook in huis genomen om voor te zorgen. Rond 70 jaar gestorven aan diabetes
- Vader rond 60 jaar gestorven aan stoflong
- Deelnemer heeft altijd in Beringen gewoond. Door algemene achteruitgang is ze sinds augustus 2014 gaan inwonen met dochter in appartement in Zonhoven
 - Verhuisd vanwege: de heuvel niet meer opkunnen met rollator, geheugenproblemen en familie moest veel heen en weer reizen.
- Altijd veel sociale contacten gehad.
- 8 zussen en 3 broers, waarvan 2 broers overleden.
- Deelnemer is op 1 na oudste van de broers en zussen.

Handelingscontext – omgeving

- Deelnemer woont samen met haar dochter (de mantelzorger) op een gelijkvloers appartement zonder verdiepingen gelegen in Zonhoven.
- Dochter (mantelzorger) woont al 2 jaar in appartement.
- Gaat op dinsdag en vrijdag naar het dagverzorgingscentra in Zonhoven.
- Gaat regelmatig mee met zonen op uitstap. (om mantelzorger te ontlasten)

Sociale contacten

- Zoon A. woont 500m verder en komt elke dag langs.
- Zoon J. woont in zelfde duplex.
- Regelmatig springen vriendinnen van mantelzorger binnen.
- Team van 3 verpleegkundigen afwisselend 's morgens en 's avonds langskomen 7/7.
- Heeft goed contact met zussen .

Aandachtspunten

7.2 Bijlage 2: Hassels Occupational Performance Profile huisbezoek 2

Datum: maart 2015

NAAM : XX

MEDISCHE DIAGNOSE:

LEEFTIJD: 1929

Perceptie cliënt / familie	Handelingscomponenten <ul style="list-style-type: none">- Durft niet meer te fietsen- Mag niet meer met de auto rijden van kleinkinderen (kleinkinderen nemen de rol van kinderen op zich, vanwege overlijden)	Handelingsgebieden en -patronen <p><u>Vrije tijd:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Breien- Computer- Vergaderingen seniorenvereniging <p><u>Weekindeling:</u></p> <p>Maandag: poetshulp in de voormiddag Familiehulp in de namiddag</p> <p>Dinsdag: in DVC de Schans</p> <p>Woensdag: in DVC de Schans</p> <p>Donderdag: familiehulp in de namiddag</p> <p>Vrijdag: in DVC de Schans</p> <p>Weekend: bezoek kleinkinderen</p>	Wensen cliënt / familie
	BESCHRIJVING (verhaal cliëntstelsel)		
1. Lichaamsstructuren/functies			HANDELINGSDIAGNOSE?
2. Activiteiten & Participatie			

Perceptie therapeut

Assessment handelingscomponenten

Motoriek en lichaamsfuncties

- Verminderde stapmotoriek

Sensorisch

- Geen geheugenproblemen
- Zicht licht achteruitgegaan
- Schimmel op schouder
- Gehoor achteruitgang laatste 3 jaar

Psychologisch

- Depressie gehad in 2013

Assessment handelingsgebieden en –patronen

Motoriek en lichaamsfuncties

- Niet meer naar boven kunnen gaan (ook niet meer mogen door kleinkinderen). Alleen met ondersteuning
- Stapt met een rollator

Sensorisch

- Draagt al 3 jaar een hoorapparaat

Conclusie(s) assessment

Perceptie therapeut

Handelingscontext – persoonlijke factoren

- 1 broer en 1 zus (90j), beide overleden
- 3 kinderen, allen overleden
- Tot 14 jaar naar school geweest
- 5 jaar in een wasserij gaan werken tot ze in '49 getrouwd is
- Echtgenoot 10 jaar geleden overleden aan stoflong
- In 2013: pace maker gekregen, borstkanker gediagnosticeerd, heup gebroken, 1 kind overleden.
- Van oktober 2014 tot november 2014 opgenomen in ziekenhuis voor algemeen uitgebreid onderzoek.
 - Opgenomen voor algemene controle lichaam omdat er zware achteruitgang was.
 - Diagnose: depressie
 - Op dat moment niet meer kunnen stappen, schrijven,...
- Ging enkele jaren geleden regelmatig met vriendin fietsen.
- Zat vroeger in een koor

Handelingscontext – omgeving

- Woont sinds huwelijk in halfopen bebouwing in Hasselt
- Woont aan een drukke steenweg
- Familiehulp en poetshulp komen verschillende dagen in de week langs
- Contact met vriendin uit de buurt
- Kleinkinderen komen door de week of in het weekend op bezoek.

Aandachtspunten

Recent flauwgevallen, heeft hoofd gestoten en er was een hechting nodig

7.3 Bijlage 3: Adviesverlening

Hierbij volgt er een verdere uitleg van de opgenoemde oplossingen die door een IT-student werden aangehaald. Deze worden per categorie aangehaald. Het merendeel van deze oplossingen zijn toekomstgericht. Er zijn echter al heel wat toepassingen in prototypefase of in fase van verbetering van het eerste ontwerp.

Eenzaamheid

- Virtual reality (bv. oculus rift)
 - o Virtual reality is het principe waar de gebruiker zich in een virtuele wereld bevindt d.m.v. een stereoscopische bril en geluid. Hierbij laat men de zintuigen denken dat men ergens anders is, hoewel dit uiteraard niet zo is. Reeds op de markt maar nog geen toepassingen naar ouderen toe en zeer prijzig
 - o Nadeel: motionsickness, het beeld beweegt maar het lichaam staat stil waardoor men misselijk kan worden
- Augmented reality (“Microsoft HoloLens”)
 - o Augmented reality is het principe waarbij aan de huidige echte realiteit een laag wordt toegevoegd, waardoor men dingen ziet en ervaart die er niet echt zijn. De gebruiker bevindt zich wél nog in de echte wereld in tegenstelling tot virtual reality. Het meest gekende voorbeeld hiervan zijn hologrammen. Is ook reeds op de markt aan een hoge prijs
 - o Nadeel: mensen niet meer weten wat echt of een hologram is
- Artificial intelligence (AI)
 - o Een AI zou als zogenaamde companion en zelfs hulpje kunnen dienen van een patiënt. Deze zou de patiënt kunnen helpen bij bepaalde taken, alsook met de patiënt kunnen praten. D.m.v. augmented reality (of simpelweg een display) zou deze zelfs gevisualiseerd kunnen worden, of er kan zelfs een robot gebruikt worden

- Giraffplus is een telepresence robot en creëert een infrastructuur om continue activiteiten van personen te controleren in het huis en maakt een evaluatie van de gezondheidsafbraak in een wijze die voorheen niet mogelijk was. Voor ouderen biedt GiraffPlus een tool om zorgen over isolatie en veiligheid aan te pakken door het stimuleren van sociale contacten, waardoor de kwaliteit van leven en de mogelijkheden om langer zelfstandig te wonen worden verhoogt. (Coradeschi et al., 2013)
- Een andere telepresence robot is ZORA, die voorlopig enkel in rusthuizen of scholen wordt gebruikt, maar die in de nabije toekomst ook in de thuissituatie bij ouderen kan worden geïntegreerd
- Zora en Giraffplus zijn simplistische voorbeelden van AI. Complexere robots zijn in ontwikkeling. Of ouderen zulke technologie accepteren en gebruiksvriendelijk vinden is niet geweten. De ouderen evalueren natuurlijk ook mee want de volgende generatie is meer bekend met het gebruik van technologie.

Verlichting

- Verlichting besturen met smartphone of smartwatch, Bijvoorbeeld: Philips HUE.
 - Het is mogelijk om Philips HUE verlichting aan te sturen met een smartwatch, wat uiteraard makkelijker is dan een smartphone of tablet
 - Door middel van andere factoren, bepaalde acties, of sensors zou de besturing zelfs automatisch kunnen gaan. Een voorbeeld hiervan is het in/uitschakelen als de gebruiker zich naar een bepaalde locatie begeeft. Deze locatiebepaling zou kunnen gebeuren m.b.v. van Bluetooth
 - Men kan de verlichting ook aansturen met spraak zoals in literatuurstudie weergegeven met het P-com systeem. Een spraaksensor aan een domoticasysteem koppelen is eenvoudig te realiseren
 - Ook kunnen er klapsensoren gekoppeld worden met het domoticasysteem. Hierbij kan men door eenvoudig met de handen te klappen de verlichting aan- of uitschakelen

Gebruik van keukentoeestellen (vergeten toestellen uit te schakelen)

- Smartwatch notificatie
 - o Door middel van binnenhuisdomotica zou het mogelijk zijn om een notificatie naar een smartwatch of phone van de bewoner te sturen. Deze zal vervolgens vibreren om de bewoner bewust te maken dat het toestel nog aanstaat
- Bluetooth positionering
 - o Met behulp van bluetooth zou een domoticasysteem de patiënt kunnen lokaliseren. Wanneer de gebruiker een bepaalde zone verlaat en er nog een toestel ingeschakeld zou zijn, kan het systeem de domotica hiervan op de hoogte brengen. Vervolgens kan de domotica het toestel dan uitschakelen en/of kan er nog een notificatie naar de gebruiker gestuurd worden

Problemen met nieuwe technologie

- Aangepaste software en toestellen op elkaar afstellen
 - o Toestellen van eenzelfde producent of die op eenzelfde besturingssysteem werken zijn meestal goed afgesteld en hierdoor makkelijker in gebruik. Het gebruik van zulke toestellen zou de gebruikerservaring mogelijk vergemakkelijken
 - o Indien alle toestellen bv. op het Android besturingssysteem werken, is er standaard beter onderlinge ondersteuning. Het Android systeem kan en mag bovendien volledig aangepast worden naar behoren, waardoor er dus een aangepaste Android distributie kan ontwikkeld worden, die eenvoudiger in gebruik is en als doelgroep ouderen heeft
- Technologie met weergave stappenplannen
 - o Het zou mogelijk zijn om de software van nieuwe technologieën aan te passen zodat deze mogelijk altijd een stapsgewijze hulp weergeven in plaats van enkel bij het eerste gebruik. Er kan ook een stappenplan weergegeven worden dat duidelijk en eenvoudig is voor de ouderen.

- Spraakinvoer
 - het zou mogelijk zijn om toestellen in/uit te schakelen of bepaalde acties te laten uitvoeren d.m.v. spraakinvoer. Dit zou bovendien een pluspunt zijn voor patiënten welke bv. verlamd zijn
 - Dit kan reeds toegepast worden maar de software werkt nu enkel in Engelstalige versie waardoor het moeilijker in gebruik is voor Nederlandstalige ouderen. Ook is het gebruik vaak te ingewikkeld voor ouderen

Persoonlijke adviesverlening

Hierbij hebben de onderzoekers getracht een cliëntgericht advies te formuleren over wat mogelijk is bij de huidige fysieke en mentale situatie in de huidige context van de cliënt. Er werd bij de problemen van de persoon bij huisbezoek 1 gezocht naar een technologische oplossing wanneer er geen eenvoudig hulpmiddel voldeed. Deze technologieën werden aangegeven op overleg met een IT-student. Bij de adviesverlening wordt vermeld wat in de toekomst mogelijk zou zijn.

De route naar huis

- Step-by-step navigatie m.b.v. een wearable
 - Er bestaat reeds navigatie die u stap voor stap begeleidt naar uw thuisadres
 - Dit kan een smartwatch zijn zoals Android Wear of de Pebble, maar ook een bril zoals de Google Glass of de Vuzix. Door het gebruik van een bril kan de informatie natuurlijk meer visueel naar de gebruiker gebracht worden
 - De smartwatch geeft dan weer meer sensorische ondersteuning. De horloge kan trillingen geven wanneer er bijvoorbeeld een weg dient ingeslagen te worden. Hierbij kan er op de horloge een map van de route visueel gebracht worden maar dit is uiteraard in klein formaat
 - In de toekomst kan een persoon ook een verre verplaatsing maken zonder enige inspanning. Dit kan door middel van de google car, deze auto rijdt volledig autonoom zonder bediening

Toestellen laten aanstaan of waterkraan laten open staan

- Smartwatch notificatie (staat eerder al uitgelegd)
- Bluetooth positionering (staat eerder al uitgelegd)
 - o M.b.v. bluetooth zou een domoticasysteem de patiënt kunnen positioneren. Wanneer de gebruiker een bepaalde zone verlaat en er nog een toestel ingeschakeld zou zijn, kan het systeem de domotica hiervan op de hoogte brengen. Vervolgens kan de domotica het toestel dan uitschakelen en/of kan er nog een notificatie naar de gebruiker gestuurd worden.
- Bovenstaande oplossingen zijn kostelijk omdat het steeds gekoppeld is aan een domoticasysteem. Een herinneringssysteem op een smartphone of smartwatch is echter veel eenvoudiger.

Gebruik foutief poetsmiddel

- Optische wearable
 - o Een optische wearable zoals de Google Glass of Vuzix zouden het product kunnen herkennen en via audio en/of visuele feedback laten weten of het juiste poetsmiddel gekozen werd. Er zou zelfs kunnen geholpen bij het kiezen van het juiste poetsmiddel. Er bestaat reeds een toepassing hierop bij bedrijven waar het juiste pakket in een magazijn dient gekozen te worden.
- Een stappenplan applicatie is echter een veel simpelere oplossing. Deze applicatie kan op verschillende apparaten geïnstalleerd worden
- Ook kan men tegenwoordig met behulp van een smartphone de QR code van producten inscannen waarna er informatie over het product weergegeven wordt. Dit lijkt echter niet ideaal omdat de persoon ook niet de tijd nam om het etiket van het product te lezen

Verminderd zicht

- Visuele wearable
 - o Voor zicht zou een visuele wearable (zoals de Google Glass of vuzix) mogelijk kunnen assisteren bij het herkennen van bepaalde objecten.

- Men is bezig met onderzoek naar bionische lenzen die het zicht verbeteren, deze worden verwacht in 2017

Problemen met bediening toestellen zoals telefoon, televisie en radio

- Spraakbesturing en toestellen op elkaar afstellen
 - Bepaalde Tv's zijn tegenwoordig programmeerbaar (bv. Android TV), alsook de telefoons. Deze zouden dus voorzien kunnen worden met aangepaste software en/of spraakherkenning voor makkelijkere besturing.
- Technologie die stappenplan weergeeft
 - Het zou mogelijk zijn om de software nieuwe technologieën aan te passen zodat deze mogelijk altijd een stapsgewijze hulp weergeven i.p.v. enkel bij de eerste keer.
- Deze oplossingen zijn tegenwoordig nog prijzig omdat er nog geen bedrijven zijn die hiermee bezig zijn. Het is echter wel mogelijk om te realiseren.

Er kan geconcludeerd worden dat er in de toekomst veel mogelijk is maar dat dit nog zeer duur is en niet gebruiksvriendelijk gemaakt voor ouderen. Voor de huidige problemen op te kunnen lossen kan men al heel wat door middel van een smartphone en smartwatch. Deze dienen ook nog gebruiksvriendelijker gemaakt te worden zodat er enkel de nodige toepassingen voor de ouderen beschikbaar zijn. Ook het scherm is nog te klein en moeilijk te bedienen voor deze leeftijdscategorie. De smartwatch is nuttig voor het geven van trillingen en de hierbij gegeven waarschuwingen. Het is ook een voordeel dat je het altijd bij de hand hebt en niet makkelijk kan verliezen. Op de smartphone en smartwatch kunnen vervolgens de nuttige applicaties geïnstalleerd worden. Hierbij werd er bij deze persoon gedacht aan:

- De weg naar huis vinden aan de hand van google maps, een alternatief is een Garmin wandel GPS
- Een herinneringsapplicatie zoals Clear+
- Een stappenplanapplicatie met timer om toestellen in keuken niet te vergeten (in ontwikkeling)
- QR code of streepjescode applicatie voor het kiezen van het juiste product

- Een stappenplanapplicatie voor het gebruik van een poetsmiddel
- Sluiten van gordijnen kan ook met domotica gestuurd worden en er kan ingesteld worden om het op een welbepaalde tijd te sluiten maar kan ook met een klap- of spraaksensor
- Stappenplan applicatie voor gebruik van toestellen of gebruik van eenvoudige en universele afstandsbedieningen (logitech). Deze worden best ook nog aangepast voor de oudere generatie