

De Guiding Environment

Citation for published version (APA):

Grave, A. (2020). *De Guiding Environment: Het ontwerp van een stimulerende en ondersteunende omgeving voor ouderen met beginnende dementie*. Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 25/03/2020

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Samenvatting Guiding Environment (NL)

De toenemende vergrijzing van de Nederlandse bevolking leidt tot nieuwe maatschappelijke uitdagingen en extra druk op het Nederlandse zorgstelsel (Van Rijn, 2013), onder andere door een groei van het aantal ouderen met dementie en een stijgend tekort aan zorgprofessionals. Naar verwachting stijgt het aantal ouderen met dementie naar meer dan een half miljoen mensen in 2040 (Alzheimer Nederland, 2017). Dit legt een enorme druk op de zorg. Nu al is 60% van de zorgprofessionals overbelast en ervaren zij een te hoge werkdruk (van Steenberghe & Weeda, 2019), en daar komt nog bij dat men al in 2022 een tekort van 125.000 zorgprofessionals verwacht. Om in de toekomst aan de zorgvraag te kunnen voldoen, moeten er veranderingen komen.

Vanuit de regering worden er nieuwe maatregelen getroffen, waardoor langzaam een verschuiving plaatsvindt van intramurale zorg (verzorgings- of verpleeghuiszorg) naar extramurale (thuis-)zorg (Van Rijn, 2013). Ouderen worden steeds meer gestimuleerd om langer 'zelfstandig' thuis te blijven wonen. Aan de ene kant is dit een positieve ontwikkeling: veel ouderen willen graag zo lang mogelijk thuis blijven wonen (Callahan, 1993; Kullberg & Ras, 2004). Ook helpt het langer zelfstandig thuis wonen met het behouden van onafhankelijkheid en autonomie en het heeft een positief effect op de kwaliteit van leven van de ouderen (Callahan, 1993; Rantz et al., 2005). Maar aan de andere kant is het in sommige gevallen geen veilige optie om iemand met dementie zelfstandig thuis te laten wonen. Er kunnen onveilige situaties ontstaan, zoals verkeerde medicijninname of brandgevaar. Als men dus wil stimuleren om ouderen met beginnende dementie thuis te laten wonen, vergt dit aanpassingen van zowel de sociale als de fysieke omgeving.

Ouderen met een cognitieve beperking zijn meer afhankelijk van de sociale en fysieke omgeving om hen ondersteuning te bieden; dit terwijl zij ook meer moeite krijgen om de fysieke omgeving naar hun specifieke behoefte aan te passen en minder capaciteit hebben om omgevingsfactoren te reguleren (Lawton & Simon, 1968; Marquardt, 2011). Door de huidige technologische ontwikkelingen en innovaties komen er steeds meer mogelijkheden om de woonomgeving aan te passen aan de persoonlijke behoeften van de gebruiker. Er worden steeds 'slimmere' producten gemaakt, bijvoorbeeld slimme vloersystemen en intelligente verlichting, technologieën die zich aanpassen aan ouderen met dementie.

Deze technologieën moeten het leven van de ouderen niet complexer maken. De producten moeten aansluiten bij de behoeften en capaciteiten van ouderen met dementie. Door het ontwikkelen van 'slimme' omgevingen die aansluiten bij de behoeften van de gebruiker kunnen deze technologieën een bijdrage leveren aan het verbeteren van de levensomstandigheden van ouderen met dementie (Mohammadi, 2017). Technologieën die geïntegreerd zijn in de hele woonomgeving, die kunnen anticiperen op de behoeften van de gebruiker en gepersonaliseerde ondersteuning kunnen bieden (Mohammadi, 2017) zijn nodig om empathische woonomgevingen te creëren die beantwoorden aan de behoeften van ouderen met dementie.

Om een omgeving te ontwerpen die ouderen met dementie kan ondersteunen, is in samenwerking met de leerstoel Smart Architectural Technologies (TU/e), het lectoraat Architecture in Health (HAN) en Stichting KIEN een ontwerpopdracht uitgeschreven voor een tweejarige PDEng-ontwerpopgave, met als doel het ontwikkelen van een onderbouwd concept voor een Guiding Environment, een omgeving die ouderen met dementie ondersteunt en stimuleert in de woonomgeving. Dit resulteerde in de volgende ontwerpvrage: *"Hoe kunnen we een Guiding Environment ontwerpen die anticipeert op en zich aanpast aan de behoeften van ouderen met beginnende dementie, op een zodanige manier dat de ouderen gestimuleerd en ondersteund kunnen worden in hun dagelijks leven en langer zelfstandig thuis kunnen blijven wonen."*

Om deze Guiding Environment, een empathische omgeving die 'zorgt' voor ouderen met dementie te ontwikkelen, is het belangrijk dat de ontwerpers de ouderen met dementie begrijpen. Om dit te bereiken, is het belangrijk om je als ontwerper in te leven in het leven van deze ouderen. Dit kan door gebruik van de Empathische Ontwerp Methode, ontwikkeld door Mohammadi (2017). Deze methode bestaat uit vier fases: 1) verkennen, 2) vertalen, 3) verwerken en 4) valideren, en neemt het onderzoek mee vanuit een rationeel naar een empathisch perspectief. Gedurende een tweejarige ontwerpproject zijn alle vier de fases van de Empathische Ontwerp Methode doorlopen.

In **Fase 1 - Verkennen** - is de fase waarin de behoeften van ouderen met dementie in kaart zijn gebracht middels literatuuronderzoek, interviews met mantelzorgers en zorgprofessionals, focusgroepen met ouderen met dementie en observaties. Dit leverde het consistente beeld op dat de allereerste behoefte ligt bij het ondersteunen van het dag- en nachtritme. Dit is bij beginnende dementie vaak verstoord als gevolg van problemen met oriëntatie in tijd en het geheugen.

Om de Guiding Environment zo te ontwerpen dat het systeem het dag-/nachtritme kan ondersteunen, zijn in **Fase 2 - Vertalen** - de ervaringen van Fase 1 geobjectiveerd en ingebed in de context. Gebaseerd op de resultaten van Fase 1 zijn er verschillende klantprofielen opgesteld, waarna er vijf verschillende persona's zijn ontwikkeld. Deze zijn later ingezet in het ontwerpproces als empathische ontwerptool. Daarna zijn er vanuit een literatuurreview van zorgtechnologieën voor dementie en de resultaten van de co-creatie, in sessies met de stakeholders ontwerp oplossingen voor de Guiding Environment opgesteld en verwerkt tot zes gebruiksscenario's; 1) opstaan, 2) slapen gaan, 3) eten & drinken, 4) eten bereiden, 5) activiteiten binnen en 6) activiteiten buiten. Alle gebruiksscenario's bestaan uit drie elementen: 1) Sense – het ophalen van data, 2) Plan – verwerken van data tot zinvolle informatie en 3) Act – informatie gebruiken om aan te zetten tot actie.

In **Fase 3 - Verwerken** - is er een verdiepend vergelijkingsonderzoek gedaan naar huidige verkrijgbare systemen op de Nederlandse markt. Qua functionaliteit komen leefstijlmonitoringsystemen het dichtst in de buurt van wat we met de Guiding Environment voor ogen hebben. Kijkend naar verschillende verkrijgbare leefstijlmonitoringsystemen blijkt dat vooral het Act-deel nog onvoldoende ontwikkeld is. Veel van de huidige technologieën hebben een goed ontwikkeld Sense- en Plan-deel, maar het Act-deel is meestal nog niet doorontwikkeld. De meeste leefstijlmonitoringsystemen kunnen patroonafwijkingen detecteren, maar daarna wordt er bericht gegeven aan de (in)formele zorg zonder dat er communicatie vanuit het systeem met de ouderen met dementie zelf plaatsvindt, waardoor zij dus niet zelf in staat worden gesteld om zelf te handelen op de gesignaleerde patroonafwijking. Dit bevordert de acceptatie van de technologie door de gebruiker niet. Ouderen met dementie trekken vaak stekkers uit het stopcontact of sensorkastjes van de muur omdat ze niet begrijpen wat een systeem doet. Het doel van de Guiding Environment wordt dus om dit Act-deel te verbeteren door ouderen in huis te 'guiden' en te stimuleren tot bepaalde activiteiten door middel van zintuiglijke prikkels. In Fase 3 – Verwerken-, is er daarom ook een literatuuronderzoek gedaan naar de verandering van de zintuigen en waarnemingen van ouderen met dementie. Uit deze studie blijkt dat er nog maar weinig onderzoek is gedaan naar welke combinatie van signalen de ouderen met beginnende dementie zouden kunnen 'guiden'. Om dit te onderzoeken is in Fase 3 - Verwerken - een prototype ontwikkeld in samenwerking met verschillende projectpartners. Het prototype functioneert als een proof of concept om het concept en de visie van de Guiding Environment te tonen aan de verschillende stakeholders.

In **Fase 4 - Valideren** - is het prototype geïmplementeerd in twee living labs: De Empathische woning in Arnhem en bij zorginstelling De DriegasthuizenGroep in Arnhem. Er zijn vier verschillende

onderzoeken uitgevoerd om te kijken hoe we ouderen met dementie kunnen 'guiden' via prikkeling van de zintuigen. Het onderzoek bevestigt dat we ouderen kunnen 'guiden' door gebruik van combinaties van signalen zoals projecties, licht- en geluidsignalen. Verschillende signalen samen kunnen een context creëren die ouderen activeert tot bepaald activiteiten, echter, welke combinatie van signalen de juiste is, moet nog verder worden onderzocht. Uit het onderzoek blijkt dat waarheidsgetrouwe afbeeldingen beter werken om boodschappen door te geven dan iconen en abstracte afbeeldingen. Ook werd duidelijk dat ouderen met beginnende dementie nog geen problemen hebben met voorwerpherkenning van gebruiksvoorwerpen en het onderscheiden van kleuren. Deze resultaten kunnen worden gebruikt in de verdere ontwikkeling van de Guiding Environment.

Het doorlopen van de vier fases van de Empathische Ontwerp Methode heeft geresulteerd in drie eindproducten: een PDEng-scriptie, een eerste prototype van de Guiding Environment en de Guiding Environment-tool. De drie producten tonen een visie voor de Guiding Environment, het eerste concept voor een nieuw soort slimme, empathische (woon)omgeving. De scriptie bevat een uitgebreid verslag van alle stappen die in het ontwerpproject zijn doorlopen. Het prototype is geïnstalleerd in het living lab 'Empathische Woning in Arnhem', waar het systeem verder kan worden doorontwikkeld. Om de visie van de Guiding Environment verder uit te dragen naar de verschillende stakeholdergroepen is de Guiding Environment-tool ontwikkeld, bestaande uit een interactieve pdf om op een snelle en inzichtelijke manier de uitgangspunten en het concept duidelijk te maken.

Concluderend heeft het tweejarige ontwerpproject aangetoond dat het mogelijk is om samen met ouderen met dementie een omgeving te ontwerpen die hen kan ondersteunen en stimuleren in de thuisomgeving. Door het ontwikkelen van een prototype kan het ontwerp worden verbeterd in samenwerking met de verschillende stakeholders. Hoewel er nog veel onderzoek moet gebeuren voordat dit eerste concept rijp is voor de markt, is het een eerste stap in het ontwikkelen van een omgeving die anticipeert op en zich aanpast aan de behoeften van ouderen met beginnende dementie zodat ze langer zelfstandig thuis kunnen blijven wonen.

Summary Guiding Environment (EN)

The aging population and decline in the working force are social changes that affect the Dutch healthcare system (Van Rijn, 2013). The average life expectancy in the Netherlands has risen to 81,5 years (CBS, 2017), which causes a rise in the demand for 24-hour care and supervision. Older adults have more (physical) limitations, including a higher risk of developing chronic diseases such as dementia (RIVM, 2016). It is even expected that the number of older adults diagnosed with dementia will rise to half a million in 2040 (Alzheimer Nederland, 2017). The demand for care increases whilst there is already a shortfall of healthcare professionals, especially in home care nurses (Huisman, 2017; Swelsen, 2018; V&VN, 2016). From 2022 it is expected that there will be a shortage of more than 125.000 healthcare professionals (van Steenberg & Weeda, 2019). In order to be able to meet the future demands of care, changes must be made.

New policies are introduced, shifting from intramural (care institutions) to extramural (home care) care (Van Rijn, 2013). Older adults are more and more stimulated to remain longer at home. On the one hand, this is a positive development. Many older adults want to remain living at home as long as possible (Callahan, 1993; Kullberg & Ras, 2004), which positively stimulates their independence and autonomy (Rantz et al., 2005) and has a positive effect on their quality of life (Callahan, 1993). On the

other hand, it may not always be a safe option to have someone with dementia living independently at home. Unsafe situations can occur, such as incorrect intake of medication or fire hazards. Therefore, if one wants to encourage older adults to live at home, it will require adjustments to both the social and the physical environment.

Older adults with cognitive impairments are more dependent on the social and physical environment to support them. They also have more difficulties adapting the physical environment to their specific needs and have less capacity to regulate environmental factors (Lawton & Simon, 1968; Marquardt, 2011). Due to current technological developments and innovations, there are more and more possibilities to adapt the living environment to the personal needs of older adults with dementia. Smart products like smart floor systems and intelligent lighting technologies can adapt to the needs of older adults.

However, these smart technologies should not make the lives of older adults more complex. The products must meet the needs and capacities of older adults with dementia. We need to develop 'empathic' environments that anticipate and adapt to the needs of the user. Then technologies can really contribute to improving the living conditions of older adults with dementia (Mohammadi, 2017). Technologies that are integrated into the entire living environment, anticipate to user needs and offer personalized support (Mohammadi, 2017). Only in this way can we design an empathic living environment that meets the needs of older adults with dementia and offers customized support. In such manner, technology supports older adults to live longer independently at home.

In order to design and develop this smart and empathic environment, the chair Smart Architectural Technologies (TU/e), lectorate Architecture in Health (HAN) and Stichting KIEN, have written an assignment for a two-year PDEng design project, in which a Guiding Environment will be developed. This is an environment that anticipates and adapts to older adults with early-stage dementia in their home environment. This collaboration resulted in the following design question: *"How can we design a Guiding Environment that anticipates and adapts to the needs of older adults with early-stage dementia, in such a way that the older adults can be stimulated and supported in their daily lives and can continue to live longer independently at home?"*

To develop this Guiding Environment, an empathic environment that 'cares' for its users, it is important that the designers understand the older adults with dementia. To achieve this, it is important to empathize as a designer with the lives of the older adults. This can be done by using the Empathic Design Method developed by Mohammadi (2017). This method consists of four phases; 1) explore, 2) translate, 3) process and 4) validate. The method takes the research from a rational to an empathic perspective. During a two-year design project, researchers went through all four phases of the Empathic Design Method.

In **Phase 1 - Exploring** - the needs of older adults with dementia have been mapped out by using different research methods. Literature studies, focus groups with older adults with dementia, observations, and interviews with informal and formal caregivers were conducted. This yielded the consistent picture that the very first need of older adults with early-stage dementia is to maintain their day and night rhythm. This is often disturbed in early-stage dementia due to problems with orientation in time and memory deficits.

To design the Guiding Environment in such a way that the system can support the day and night rhythm, the experiences from Phase 1 are objectified and embedded in the context in **Phase 2 – Translation**. Based on the results from Phase 1, different customer profiles were drawn up, after which five different personas were developed. These were later used in the design process as an

empathetic design tool. Subsequently, from a literature review of care technologies for dementia and the results of the co-creation sessions with the stakeholders, design solutions for the Guiding Environment were drawn up and processed into six user scenarios: 1) getting up in the morning, 2) going to bed, 3) eating & drinking, 4) preparing food, 5) activities indoor and 6) activities outdoor. All six user scenarios consist of three elements: 1) Sense – to retrieve data, 2) Plan – to process data to meaningful information and 3) Act – to use the information to execute an action.

In **Phase 3 - Processing** - an in-depth comparison study was conducted into currently available lifestyle monitoring systems on the Dutch market. In terms of functionality, lifestyle monitoring systems are closest to what we have in mind with the Guiding Environment. Comparing the different systems, it appears that the Sense and Plan parts are well developed, only the Act part stays behind. Most lifestyle monitoring systems can detect pattern deviations, however, they notify the informal or formal caregiver without communicating the information with the older adults themselves. In this way, older adults with dementia are unable to act on the observed pattern anomaly. This does not promote the acceptance of the system. Often technologies are unplugged or sensor boxes are pulled off the wall because the older adults do not understand the system. That is why the aim of the Guiding Environment project is to improve this Act part by guiding older adults and encourage them to engage in specific activities by using sensory stimuli. In Phase 3 a literature study was conducted to research the changes of the senses and perceptions of older adults with dementia and which cues can be used to guide them. This study shows that little research has been done yet into which combinations of cues can guide older adults with dementia. That is why in Phase 3, a prototype of the Guiding Environment was developed in collaboration with the project partners, to test which cues are most useful to guide older adults. The prototype functions as a proof of concept to show the vision of the Guiding Environment to the various stakeholders.

In **Phase 4 - Validate** - the prototype is implemented in two living labs: De Empathische Woning and care home De Driegasthuizen, both located in Arnhem. Using the prototype, four different studies have been conducted to see how older adults with dementia can be guided by using different cues. The studies confirm that we can guide older adults by using combinations of cues such as projections, lights, and sounds. Together these cues create a context that activates the older adults, however, which combinations of signals are most suitable needs to be further researched. Looking in more detail at the studies it does become clear that truthful images work better than icons and abstract images to guide people. Furthermore, older adults with early-stage dementia have no problems yet with object recognitions and distinguishing colors. These results can be used in the future development of the Guiding Environment.

Going through the four phases of the Empathic Design Method has resulted in three final products: a PDEng-thesis, the first prototype of the Guiding Environment and the Guiding Environment tool. The three products present a vision for the Guiding Environment, the first concept for a new kind of smart, empathic (living) environment. The thesis shows an overview of all the steps that have been completed in this design project and forms a knowledge base for the Guiding Environment concept. The prototype is installed in Living Lab De Empathische Woning in Arnhem where the system can be further developed. To further propagate the vision of the Guiding Environment to the various stakeholder groups the Guiding Environment tool is developed. The tool is an interactive pdf that presents and clarifies the principles and concepts of the Guiding Environment in a quick and insightful way.

In conclusion, the two-year design project has shown that it is possible to design an environment in co-creation with older adults with dementia, which can support and stimulate them in the home environment. By developing a prototype, the design can be improved in collaboration with various stakeholders. Even though much research still needs to be done before this first concept can be delivered to the market, it is a first step in developing an environment that anticipates and adapts to the needs of older adults with early-stage dementia, in such a way that they can live longer independently at home. A Guiding Environment, which can guide older adults with early-stage dementia to a better life.