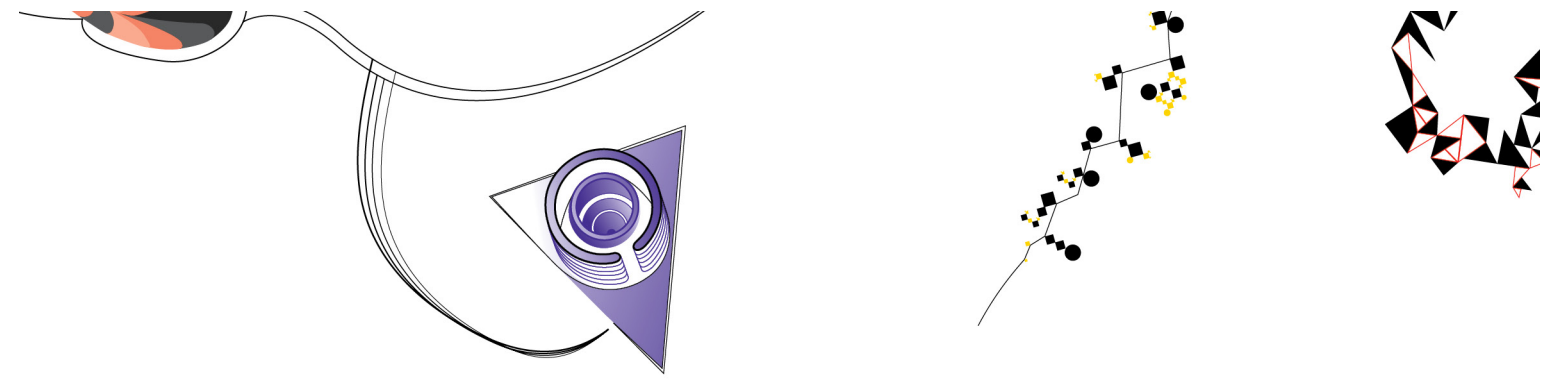
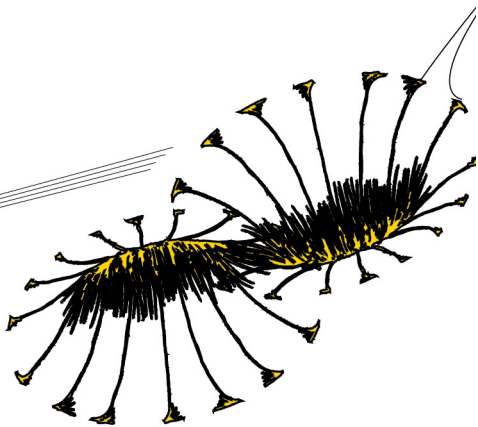




Een literatuuronderzoek over de theoretische onderbouwing van persuasieve technologie

Juli 2016

Masterthesis



Student: Maarten Vellekoop

Opleiding: Master Positieve Psychologie en
Technologie

Begeleiders: Dr. Saskia Kelders
Dr. Eliaan de Kleine



UNIVERSITEIT TWENTE.

Samenvatting

Achtergrond: Om op de vergrijzing van de maatschappij te reageren moet de gezondheidszorg veranderen. Web-based interventies bieden een mogelijkheid om de gezondheidszorg hierin te ondersteunen. Door meer gebruik te maken van persuasieve technologie wordt een web-based interventie effectiever. Echter geven empirische bevindingen over de effectiviteit van persuasieve technologie een onduidelijk beeld en is er nog maar weinig bekend over de werkingsmechanismen. De hoofdreden daarvan is het ontbreken van een theoretische onderbouwing. Daarom heeft deze literatuurstudie als doel de theoretische onderbouwing van persuasieve technologie nader te onderzoeken.

Methode: Met behulp van selectiecriteria werd in een bestaande verzameling bronnen naar modellen van persuasieve technologie gezocht. Vervolgens werden de geselecteerde bronnen inhoudelijk onderzocht om zowel de aanleidingen van deze onderzoeken als de modellen van persuasieve technologie en hun theoretische onderbouwing te achterhalen. Uiteindelijk werden de aanleidingen en modellen in categorieën ingedeeld om deze inhoudelijk te kunnen vergelijken.

Resultaten: In totaal werden twaalf artikelen onderzocht. De aanleidingen van deze bronnen vielen voornamelijk onder drie categorieën. Bovendien werden twaalf modellen van persuasieve technologie geïdentificeerd, ingedeeld naar hun toepassingsgebieden en inhoudelijk vergeleken. De meeste modellen waren gebaseerd op klassieke theorieën van gedragsverandering of theorieën vanuit de sociale wetenschap. Daarnaast werden er ook modellen gevonden die helemaal niet of alleen gedeeltelijk theoretisch onderbouwd zijn.

Conclusie: De onvoldoende theoretische onderbouwing is slechts één mogelijk aanzetpunt om persuasieve technologie beter te funderen. De gevonden modellen verschillen niet alleen sterk per toepassingsgebied, maar ook binnen deze gebieden zijn de modellen zeer divers. Om modellen van persuasieve technologie in de toekomst beter te onderbouwen zijn drie benaderingen mogelijk. Eén mogelijkheid is om onderzoek te doen naar bestaande modellen van persuasieve technologie. Een andere mogelijkheid is om bestaande modellen van persuasieve technologie beter op elkaar en op de klassieke theorieën van gedragsverandering af te stemmen. Ten slotte is er nog de mogelijkheid om volledig nieuwe modellen te ontwikkelen. Deze mogelijkheid lijkt het meest waarschijnlijk.

Abstract

Background: Demographical changes force the healthcare system to adapt. In this context, web-based interventions offer solutions to support the healthcare system. Although the use of persuasive technology can increase the effectiveness of web-based interventions, findings regarding the empirical effectiveness of persuasive technology show high variability. Current research is confronted with a lack of evidence regarding the working mechanisms of persuasive technology and an insufficient theoretical foundation of persuasive technology. In order to shed light on this issue, this review examines the theoretical foundation of persuasive technology.

Methods: From an existing pool of papers several studies were selected by using specified selection criteria. Afterwards, studies including models of persuasive technology were analysed in terms of issues, models of persuasive technologies and the theoretical foundation the models are based on. Eventually, the extracted issues and models were categorized and compared.

Results: In total, twelve sources were selected and examined. Most of the issues from the papers were divided into the three categories. Furthermore, twelve models of persuasive technology were found, divided by their field of application and matched up by their content. Analysing the theoretical foundation of the selected models, reveals that most of the theories and models were based on classical behavior change and social science theories. In addition, models were found making only partially respectively no use of a theoretical foundation.

Conclusion: This study reveals that an insufficient theoretical foundation is only one possible starting point to better fund persuasive technology. The found models differ in terms of their field of application, and also within the different areas of application the models are very divers. In order to generate a more solid basis for models of persuasive technology three possible approaches to tackle this issue are presented. First of all, future research could further examine existing models of persuasive technology. Secondly, persuasive technology models can be matched up with each other and with classical behavior changes theories. Thirdly, future studies could develop new persuasive models, which also might be the most reasonable approach.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
Doel en Onderzoeksvragen	8
2. Methode.....	9
Zoekstrategie	9
Selectie van de bronnen.....	9
Data-analyse	12
3. Resultaten	13
Onderzoeksvraag I : Aanleidingen uit de bronnen.....	13
Onderzoeksvraag II : De modellen uit de bronnen	15
Onderzoeksvraag III : Theoretische fundering van de modellen	17
4. Discussie.....	20
Implicaties voor toekomstig onderzoek	23
Sterke kanten en aandachtspunten.....	25
Conclusie	26
5. Appendix	27
6. Referentielijst	34

1. Inleiding

In de komende jaren ontstaan er grote uitdagingen voor het gezondheidssysteem. Door een stijging van de levensverwachting en een terugloop van geboorten neemt de vergrijzing toe. Hierdoor stijgt het aantal chronisch zieke mensen, waardoor de kosten van zorg zullen stijgen (Ossebaard & Van Gemert-Pijnen, 2013). In de landen aangesloten bij de Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) bedroegen in 2013 de zorgkosten gemiddeld 8.9% van het bruto binnenlands product (bbp) (OECD, 2015). In Nederland bedroegen de zorgkosten in datzelfde jaar 11,1 % van het bbp. Dat betekent dat alleen in 2013 al bijna 67 miljard euro aan de zorg werd uitgegeven. Voor het jaar 2040 wordt voorspeld dat de zorgkosten tussen de 19% en 31% van het bbp liggen (Van der Horst, Van Erp, & De Jong, 2011).

Om ook in toekomst aan iedereen een hoog niveau van zorg te kunnen bieden, moeten aan de ene kant kosten bespaard worden, maar zal ook de zorg zelf moeten veranderen (Ossebaard & Van Gemert-Pijnen, 2013; Van der Horst et al., 2011). Gebruikmaken van technologie in de vorm van web-based interventies zou daarbij een bijdrage kunnen leveren (Webb, Joseph, Yardley, & Michie, 2010). Web-based interventies kunnen gedefinieerd worden als: *“a primarily self-guided intervention program that is executed by means of a prescriptive online program operated through a website and used by consumers seeking health- and mental-health related assistance. The intervention program itself attempts to create positive change and or improve/enhance knowledge, awareness, and understanding via the provision of sound health-related material and use of interactive web-based components”* (Barak, Klein, & Proudfoot, 2009). Een web-based interventie biedt dus de mogelijkheid om een gebruiker te informeren of om te ondersteunen bij het veranderen van gezondheidsgerelateerde gedragingen.

Web-based interventies hebben een aantal voordelen. Volgens Griffiths, Lindenmeyer, Powell, Lowe en Thorogood (2006) bieden web-based interventies comfort voor de gebruiker door een verhoogde tijdseffectiviteit, betere toegankelijkheid en lagere kosten. Verder kunnen geografisch geïsoleerde, gestigmatiseerde patiënten of patiënten met fysieke beperkingen makkelijk in contact treden met hun lotgenoten. Voor aanbieders kunnen web-based interventies een reductie van kosten en meer controle over het aanbieden van een behandeling betekenen. Inmiddels zijn web-based interventies ontwikkeld voor verschillende gebieden (Ritterband & Tate, 2009) en is hun effectiviteit herhaaldelijk aangetoond. Zo zijn web-based interventies effectief gebleken voor het reduceren van depressieve symptomen (Perini, Titov, & Andrews, 2009), angststoornissen (Andersson, Estling, Jakobsson, Cuijpers, & Carlbring,

2011) en posttraumatische-stressstoornis (Spence et al., 2011). Verder zijn gedragsproblemen zoals overgewicht (Harvey-Berino et al., 2010), een tekort aan lichaamsbeweging (Hurling et al., 2007), roken (Shahab & McEwen, 2009) en alcoholgebruik (Pemberton et al., 2011) effectief behandeld met behulp van web-based interventies. Hoewel uit deze studies het nut van web-based interventies naar voren komt, zijn er ook reviewstudies zoals Barak, Hen, Boniel-Nissim en Shapira (2008), die laten zien dat er bij web-based interventies een grote diversiteit in de effectiviteit bestaat.

Om het doel te bereiken en een succesvolle gedragsverandering te bewerkstelligen moet een web-based interventie niet alleen goed ontworpen (Sillence & Briggs, 2007), maar vooral overtuigend zijn (Lehto & Oinas-Kukkonen, 2011). Web-based interventies worden overtuigender naar mate er meer gebruik wordt gemaakt van persuasieve technologie. Van Gemert-Pijnen en Kelders (2013) definiëren persuasieve technologie als volgt: *“Persuasive technology can be described as strategies or techniques to influence people’s attitude, behaviors and rituals through technologies like computers, mobile devices and ambient technologies which refer to technologies that use information and intelligence that is invisible and embedded in the environment that surrounds people”*. Onderzoek laat zien dat het gebruikmaken van persuasieve strategieën zowel het effect als ook de adherentie (of de gebruiker wel of niet een interventie afrondt) van een interventie kan verhogen (Drozd, Lehto, & Oinas-Kukkonen, 2012; Kelders, Kok, Ossebaard, & Van Gemert-Pijnen, 2012).

Binnen het veld van de persuasieve technologie worden twee modellen het meest toegepast: het Fogg Behavior Model (Fogg, 2009b) en het Persuasive Systems Design Model (PSD-model) (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Het Fogg Behavior Model benadrukt het belang van de drie factoren *motivatie*, *vaardigheid* en *trigger* (een uitlokkende prikkel). Om een succesvolle gedragsverandering te bewerkstellingen kan vanuit de visie van Fogg een persuasief systeem ervoor zorgen dat bij een gebruiker een hoog niveau van *motivatie* en van *vaardigheid* tegelijk met een *trigger* optreden. Daarentegen staat in het PSD-model de analyse van de context centraal (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). De context bestaat uit de intentie, de gebeurtenis en de gekozen strategie. Na de evaluatie van de context worden persuasieve strategieën gekozen om de gewenste verandering van het gedrag en/of attitude te bewerkstelligen. Deze strategieën zijn opgedeeld in vier hoofdgroepen: (1) ondersteuning van de primaire taak, (2) ondersteuning van de dialoog tussen de gebruiker en het systeem, (3) ondersteuning van vertrouwen in het systeem en (4) ondersteuning van de sociale steun (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2008). Zowel het Fogg Behavior Model als het PSD-model kunnen voor de ontwikkeling en de analyse van persuasieve systemen gebruikt worden.

Empirische bevindingen over de effectiviteit van persuasieve technologie geven geen eenduidig beeld. Zo werd in de reviewstudie van Hamari, Koivisto en Pakkanen (2014) de effectiviteit van persuasieve technologie in 95 studies onderzocht. De auteurs vonden hierbij in 52 studies positieve effecten van persuasieve technologie, gedeeltelijk positieve effecten in 36 van de studies en in slechts 7 studies werden negatieve effecten gerapporteerd. Daarentegen vonden Kelders, Kok en Gemert-Pijnen (2011) in hun review dat niet alle persuasieve strategieën even effectief zijn en dat deze niet evenveel worden gebruikt. Zo worden bijvoorbeeld strategieën voor het ondersteunen van de primaire taak duidelijk meer gebruikt dan technologieën voor het ondersteunen van social support. Daarnaast is het op dit moment ook nog niet duidelijk welke persuasieve strategieën goed met elkaar te combineren zijn. Er zijn indicaties dat combinaties van strategieën zoals *suggestion* en *reward* of *similarity* en *liking* effectief in paren werken, terwijl andere combinaties dat juist niet doen (Räsänen, Lehto, & Oinas-Kukkonen, 2010). Het lijkt er dus op dat niet alle persuasieve strategieën even effectief zijn en dat sommige willekeurig vaker worden gebruikt dan anderen. Bovendien is het niet duidelijk welke technieken of welke combinaties van strategieën effectief zijn. Dit komt voornamelijk omdat er tot nu toe nog weinig bekend is over de werkingsmechanismen van persuasieve technologie.

Een eerste reden voor dit gebrek aan inzicht in werkingsmechanismen is de vaak gehanteerde “black box-approach”. In plaats van te achterhalen hoe enkele persuasieve strategieën werken, zijn ontwikkelaars van persuasieve systemen meer in het effect van het gehele systeem geïnteresseerd. Zo blijft onduidelijk welke factoren uiteindelijk tot positieve of negatieve uitkomsten van persuasieve systemen leiden. Verder wordt niet duidelijk in welke context en voor welke doelgroepen bepaalde technieken werken (Kelders, 2015). Een tweede reden zijn onduidelijkheden in de theoretische onderbouwing van persuasieve technologieën. Hoewel de twee eerder beschreven modellen (Fogg behavior model & PSD-model), de meest genoemde modellen binnen de literatuur over persuasieve technologie zijn, lijkt hun theoretische onderbouwing ontoereikend. Het Fogg Behavior model (Fogg, 2009b) is volledig gebaseerd op eigen inzichten van de auteur, waarbij een theoretische fundering van het model ontbreekt. Ook het PSD-model mist gedeeltelijk een theoretische onderbouwing. Van de 28 in het PSD-model verwerkte persuasieve strategieën wordt er voor slechts twaalf strategieën een verwijzing gegeven naar andere bronnen. De overige technieken lijken gebaseerd te zijn op Fogg (2003). Deze punten laten zien dat de theoretische basis van persuasieve technologie op dit moment nog niet voldoende is om de werkingsmechanismen van persuasieve technologie te verklaren.

Een gebrek aan theoretische onderbouwing van persuasieve technologie was al vroeg een onderwerp. Twaalf jaar geleden werd door Bensley et al. (2004) bekritiseerd dat er onvoldoende gebruik wordt gemaakt van modellen en benaderingen voor het ontwerpen van persuasieve systemen. Bijna een decennium later constateren Van Gemert-Pijnen en Kelders (2013) dat er meer onderzoek naar de theoretische fundering van persuasieve technologie gedaan moet worden. Tot op heden bestaat er nog steeds geen duidelijke theoretische onderbouwing voor persuasieve technologie.

Doel en Onderzoeksvragen

Het hoofddoel van dit onderzoek is om een antwoord te geven op de vraag wat er op dit moment bekend is over de theoretische onderbouwing van persuasieve technologie. Om dit doel te bereiken zal op basis van drie onderzoeksvragen voor de eerste keer een literatuurstudie naar modellen van persuasieve technologie worden uitgevoerd.

Om een eerste stap naar een duidelijkere theoretische onderbouwing te maken, zullen bronnen over persuasieve technologie worden onderzocht op wat voor de auteurs de aanleiding was om een model te beschrijven. Op basis van deze aanleidingen zal achterhaald worden wat voor auteurs binnen dit vakgebied de meest genoemde issues met betrekking tot persuasieve technologie zijn. Hierdoor wordt verwacht een helder beeld te verkrijgen van theoretische vraagstellingen rondom persuasieve technologie, om zo aanknopingspunten te creëren voor vervolgonderzoek. De daaruit resulterende eerste onderzoeksvraag luidt: Wat zijn aanleidingen voor de onderzoeken?

Verder ontbreekt kennis over wat er voor modellen over persuasieve technologie bestaan. Zoals eerder beschreven zijn het Fogg Behavior Model en het PSD-model momenteel de meest dominante modellen binnen het veld van persuasieve technologie. Echter is onduidelijk welke andere modellen er daarnaast bestaan en waarop deze zich richten. Daarom wordt met dit onderzoek nagestreefd een overzicht over actuele modellen te geven. Bovendien worden de modellen met elkaar vergeleken en overeenkomsten en verschillen achterhaald. De onderzoeksvraag in dit verband luidt: Welke modellen van persuasieve technologie zijn er en wat zijn hun overeenkomsten en verschillen?

Als laatste stap wordt naar de theoretische onderbouwing van de gevonden modellen van persuasieve technologie gekeken. Hierdoor kan een duidelijk overzicht worden verkregen van de theoretische basis van modellen over persuasieve technologie. In deze context luidt de onderzoeksvraag: Waarop zijn modellen van persuasieve technologie gebaseerd?

2. Methode

Zoekstrategie

In deze literatuurstudie wordt gebruik gemaakt van een reeds bestaande dataset van 270 wetenschappelijke bronnen. Deze dataset is afkomstig van een eerder uitgevoerd literatuuronderzoek van Dr. Saskia Kelders. Het doel hierbij was om een overzicht van artikelen te verkrijgen waarin de onderwerpen persuasieve technologie en gezondheid een rol spelen. Er werd gebruik gemaakt van de vier databases Web of Science, PsycInfo, Scopus en ScienceDirect. Als zoektermen werden verschillende combinaties van de woorden 'persuasive technology' en 'health' en hun synoniemen gebruikt. In dit literatuuronderzoek werden 1049 bronnen gevonden. Na het verwijderen van de duplicaten waren er nog 729 bronnen over. Vervolgens werden de titels en abstracts gescreend en op basis van de volgende exclusiecriteria gereduceerd:

- Geen individueel geschreven paper (bv. een paper over een conferentie of een beschrijving van een workshop)
- Niet gericht op gezondheidsgerelateerde gedragingen
- Geen relatie met persuasieve technologie
- Niet in het Engels geschreven

Door toepassing van deze criteria werden de bronnen gereduceerd tot 270.

Selectie van de bronnen

Als eerste zijn de 270 bronnen op basis van hun titels en abstracts beoordeeld op relevantie. Hierbij zijn 32 bronnen (artikel, conferentie papers, boekhoofdstukken etc.) gevonden waarbinnen de theoretische onderbouwing van persuasieve technologie een onderwerp was. Vervolgens zijn deze bronnen op basis van hun gehele tekst beoordeeld. Bij deze selectie is gebruik gemaakt van de onderstaande inclusie- en exclusiecriteria:

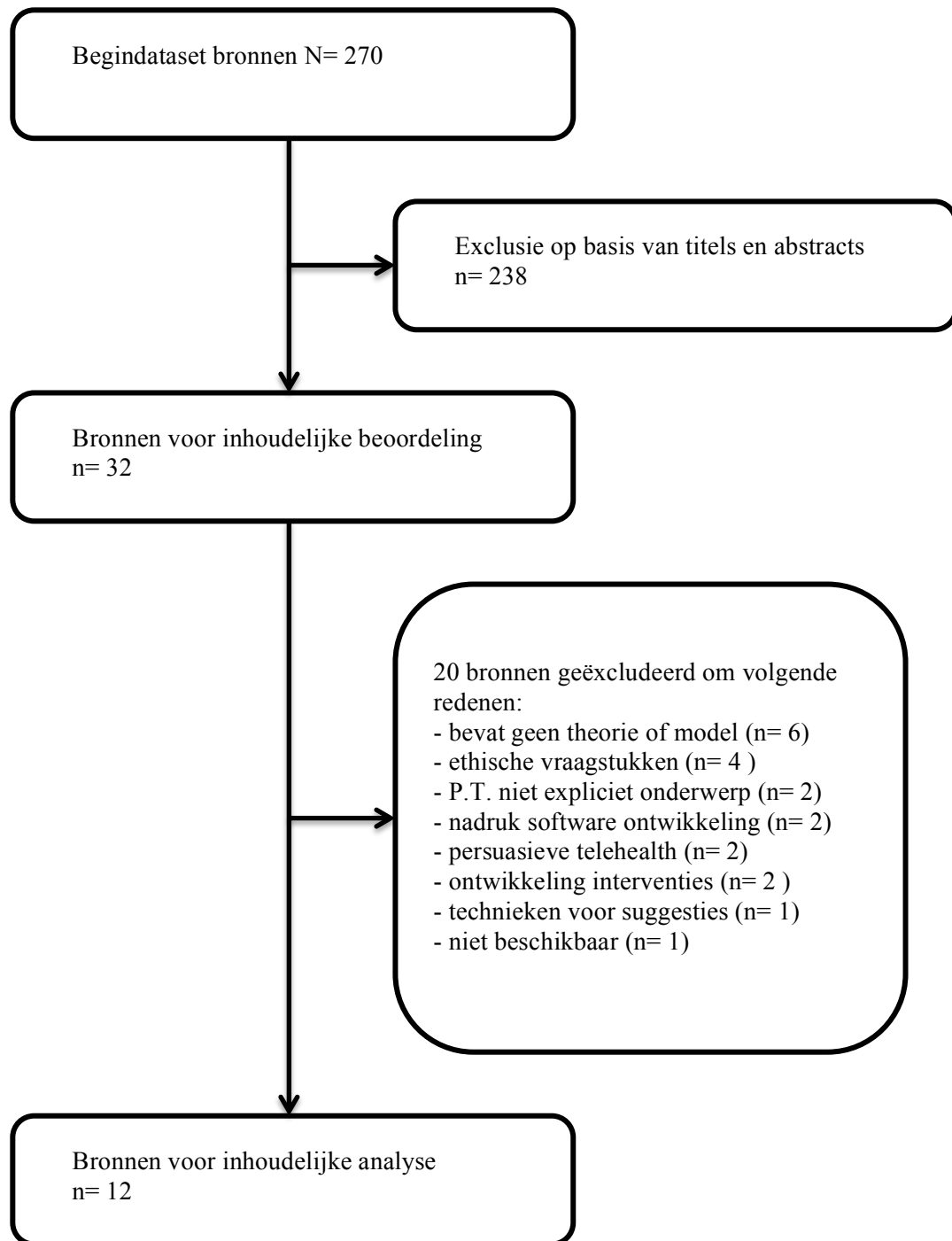
Inclusiecriteria:

- De bron is digitaal of hardcopy beschikbaar.
- In de bron wordt een theorie of model met betrekking tot persuasieve technologie beschreven.

Exclusiecriteria:

- De bron is te specifiek gericht op een onderwerp binnen de context van persuasieve technologie (bv. persuasieve telehealth of ethische aspecten van persuasieve technologie).

Na de inhoudelijke selectie bleken 12 bronnen geschikt te zijn. Deze bronnen bestaan uit artikelen, hoofdstukken uit boeken en artikelen van conferenties. De overige 20 bronnen zijn afgekeurd om de volgende redenen; bevatten geen theorie of model ($n=6$), de bron bevat alleen ethische vraagstukken in samenhang met persuasieve technologie ($n=4$), persuasieve technologie was niet expliciet een onderwerp ($n=2$), de nadruk lag op software ontwikkeling ($n=2$), persuasieve telehealth systemen was het onderwerp ($n=2$), ontwikkeling van interventies ($n=2$), bron over technologieën voor het geven van suggesties ($n=1$) of de bron was niet beschikbaar ($n=1$). Op basis van de 12 geselecteerde bronnen is vervolgens de inhoudelijke analyse uitgevoerd met als doel de drie onderzoeksvragen te beantwoorden. Voor een volledig overzicht van het gehele selectie- en analyseproces van de bronnen zie figuur 1.



Figuur 1. Flowdiagram selectie en analyse van de bronnen

Data-analyse

Na de selectie zijn de twaalf bronnen op alfabetische volgorde gesorteerd en hebben zij een referentiecode toegewezen gekregen (B1-B12). Hieronder volgt per onderzoeksvraag de stappen die zijn doorlopen bij de analyse.

Om de eerste onderzoeksvraag te beantwoorden, zijn ten eerste alle aanleidingen uit de bronnen bekeken. Een aanleiding werd gedefinieerd als de reden om het onderzoek uit te voeren. Daaronder viel bijvoorbeeld kritiek op de bestaande theoretische onderbouwing van persuasieve technologie of redenen voor de ontwikkeling van een nieuw model. In enkele gevallen werden er in een bron meerdere aanleidingen genoemd. In dit geval is besloten om alle genoemde aanleidingen mee te nemen in de analyse. Alle aanleidingen zijn vertaald in het Nederlands, waarbij zo dicht mogelijk bij de originele passages is gebleven. Vervolgens zijn zij op basis van hun inhoudelijke overeenkomsten inductief in categorieën ingedeeld.

Om een antwoord te verkrijgen op de tweede onderzoeksvraag, zijn de in de bronnen genoemde theorieën of modellen over persuasieve technologie geïdentificeerd en samengevat. Om de gevonden theorieën en modellen beter met elkaar te kunnen vergelijken, zijn ook hier op een inductieve manier categorieën gevormd. Het voornaamste criterium voor deze indeling was om een inhoudelijke overeenkomst met betrekking tot de inzetmogelijkheid van een theorie of model te vinden.

Met betrekking tot de derde onderzoeksvraag is de theoretische achtergrond van de geïdentificeerde modellen uit de tweede onderzoeksvraag achterhaald. Daarvoor werd bekeken welke sociaalwetenschappelijke theorieën en modellen als basis van de gevonden theorieën of modellen dienden.

3. Resultaten

In tabel 1 is een overzicht te zien van de geanalyseerde bronnen. Daarna zullen per deelvraag de resultaten worden weergegeven.

Tabel 1. *Overzicht van de geanalyseerde bronnen*

Code	Auteur en Jaar	Titel
B1	Bensley, Mercer, Brusk, Underhile, Rivas, Anderson, Lupella, Kelleher en de Jager (2004)	The eHealth Behavior Management Model: a stage-based approach to behavior change and management
B2	Ferebee en Davis (2012)	The Neural Persuasion Model: Aligning Neural Readiness, Perceived Need, and Intervention Strategies
B3	Fogg (2009a)	The Behavior Grid: 35 ways behavior can change
B4	Fogg (2009b)	A behavior model for persuasive design
B5	Kaptein, Markopoulos, de Ruyter en Aarts (2010)	Persuasion in ambient intelligence
B6	Katz en Byrne (2013)	Construal Level Theory of Mobile Persuasion
B7	Klein, Mogles en Van Wissen (2011)	Why Won't You Do What's Good for You? Using Intelligent Support for Behavior Change
B8	Oinas-Kukkonen (2010a)	Behavior Change Support Systems: A Research Model and Agenda
B9	Oinas-Kukkonen (2010b)	Requirements for measuring the success of persuasive technology applications
B10	Oinas-Kukkonen (2013)	A foundation for the study of behavior change support systems
B11	Sillence, Briggs en Harris (2009)	Healthy persuasion: Web sites that you can trust
B12	Wiafe, Nakata, Moran en Gulliver (2011)	Considering user attitude and behaviour in persuasive systems design: THE 3D-RAB model

Onderzoeksvraag I : Aanleidingen uit de bronnen

In totaal werden 15 aanleidingen in de 12 geanalyseerde bronnen gevonden en in de volgende categorieën ingedeeld: (1) theorie, (2) gedrag, (3) invloed, en (4) diversen. Tabel 5 geeft een uitgebreid overzicht van alle aanleidingen (zie Appendix). Tabel 2 hier onder geeft een beknopt overzicht van de verdeling van de aanleidingen per categorie.

Tabel 2. *Categorieën aanleidingen*

Categorie	Bronnen
Theorie	B1, B6, B7(1), B8, B10
Gedrag	B3, B4, B7(2)
Invloed	B2(1), B2(2), B2(3), B5, B12
Diversen	B9, B11

Onder de categorie *theorie* vallen aanleidingen waarin een gebrek aan theorie of problemen met de inzet van een theorie worden aangekaart. Bijvoorbeeld (B8): "*Om met Behavior Change Support Systems (BCSS) betere resultaten te bereiken, zouden deze op basis van persuasieve systeem design frameworks en modellen moeten worden ontworpen*". In totaal vielen vijf aanleidingen (B1, B6, B7(1), B8, B10) onder deze categorie, waarbij drie onderwerpen naar voren kwamen. Ten eerste wordt in de bron B10 een gebrek aan geschikte theorieën voor persuasieve technologie aangekaart. Ten tweede wordt in de aanleiding van bron B6 het voorstel gedaan de Construal Level Theory in een nieuwe context te gebruiken. Ten derde benadrukken de aanleidingen B1, B7(1) en B8 dat persuasieve systemen meer op theorieën en modellen gebaseerd moeten worden. Tussen B1, B7(1) en B8 lijkt op het eerste oog een overlap te zijn met B10. Echter benadrukt B10 dat er geen geschikte theorieën zijn, terwijl B1, B7(1) en B8 onderstrepen dat er geen geschikte theorieën worden gebruikt.

In de categorie *gedrag* worden aanleidingen samengevat, die problemen bij het beïnvloeden van gedrag benoemen. Bijvoorbeeld (B4): "*Vele persuasieve designs mislukken omdat ontwerpers niet begrijpen welke factoren verantwoordelijk zijn voor gedragsverandering*". Onder deze categorie vallen drie aanleidingen (B3, B4, B7(2)). Aanleiding B3 stelt dat het voor ontwikkelaars vaak onduidelijk is welke soort gedragsverandering ze met een persuasief systeem willen bereiken. In B4 werd genoemd dat persuasieve designs mislukken, omdat ontwikkelaars niet begrijpen welke factoren voor een gedragsbeïnvloeding verantwoordelijk zijn. Verder werd in B7(2) aangekaart dat het belangrijk is de mechanismen achter een gedragsverandering beter te begrijpen. De aanleidingen B4 en B7(2) lijken dus inhoudelijk te overlappen.

De categorie *invloed* bevat alle aanleidingen die samenhangen met factoren die ervoor zorgen dat een persuasief systeem overtuigend is. Voorbeeld B2(1): "*Designs van Persuasieve technologie zijn vaak nog niet succesvol*". De aanleidingen B2(1), B2(2), B2(3), B5 en B12 vallen onder deze categorie. Aanleiding B2(1) benoemt een gebrek aan succes van persuasieve technologie. Aanleiding B2(2) beschrijft een gebrek aan inzicht hoe een persuasieve boodschap door een gebruiker wordt begrepen en B2(3) onderstreept het belang

om het gehele proces van overtuiging te bestuderen. In de aanleiding van B5 wordt bekritiseerd dat slechts een klein aantal technieken voor overtuiging worden gebruikt. Dit kan een verminderde effectiviteit van persuasieve systemen tot gevolg hebben. Tot slot kaart B12 aan dat persuasieve systemen niet in staat zijn om op de behoeften van de gebruiker te reageren. Dit kan ertoe leiden dat een systeem zich minder goed op een gebruiker kan aanpassen.

Ten slotte vat de categorie *diversen* aanleidingen samen die bij geen van de andere categorieën passen. Voorbeeld (B9): *"Een zwak punt is dat BCSS's in onderzoek naar ambient persuasieve technologie tot nu toe nog niet voldoende gedefinieerd worden. Dit maakt het ten eerste moeilijk om de daadwerkelijke oorzaak voor een verandering te identificeren en ten tweede om deze uitkomsten te generaliseren"*. In B9 wordt bekritiseerd dat Behavior Change Support Systems in onderzoek naar ambient persuasieve technologie tot nu toe nog niet voldoende gedefinieerd worden. In B11 wordt zowel de vraag gesteld welke factoren de betrokkenheid van een gebruiker bevorderen als hoe een gebruiker de betrouwbaarheid van een website beoordeeld.

Onderzoeksvraag II : De modellen uit de bronnen

In totaal werden in deze studie twaalf modellen gevonden, waarvan in tabel 6 een uitgebreid overzicht is te zien (zie Appendix). Omdat in de praktijk de grens tussen theorieën en modellen soms lastig te trekken is, wordt vanaf nu (als het om theorieën en modellen van persuasieve technologie gaat) alleen nog maar van modellen gesproken.

Hieronder wordt in tabel 3 een beknopt overzicht van deze modellen gegeven en hun indeling in categorieën beschreven. Deze categorieën zijn: (1) nieuwe media, (2) gedrag, (3) proces, (4) ontwikkeling en (5) ambient. Onder *nieuwe media* vallen modellen die voor specifieke vormen van toepassingen binnen de context van nieuwe media technologieën kunnen worden ingezet. Mogelijke gebieden van toepassing zijn bijvoorbeeld web-based interventies of mobiele applicaties. De categorie *gedrag* bevat modellen gericht op gedragsverandering. Onder *proces* vallen modellen die zich speciaal op aspecten van het proces van overtuiging richten. Binnen *ontwikkeling* vallen modellen die betrekking hebben op het design van persuasieve systemen. Deze modellen kunnen binnen vele verschillende contexten worden ingezet. Tot slot vallen onder de categorie *ambient* modellen met betrekking tot ambient persuasieve technologie.

Tabel 3. *Gevonden modellen uit bronnen.*

Code	Model	Categorie
B1	eHealth Behavior Management Model	nieuwe media
B2	Neural Persuasion Model	proces
B3	Behavior Grid (Behavior Wizard)	gedrag
B4	Fogg Behavior Model	ontwikkeling
B5	Ambient Persuasion Model	ambient
B6	Construal Level Theory of Mobile Persuasion	nieuwe media
B7	Computerized Behavior Intervention (COMBI)	nieuwe media
B8	O/C Matrix (Outcome/ change design matrix)	gedrag
B9	Research Process model	ambient
B10	Persuasive Systems Design model (PSD)	ontwikkeling
B11	Staged Model of Trust	proces
B12	3D- RAB Model	proces

Onder de categorie *nieuwe media* vallen drie modellen: het eHealth Behavior Management Model (B1), de COMBI (Computerized Behavior Intervention, B7) en de Construal Level Theory of Mobile Persuasion (B6). Hoewel deze modellen sterk verschillen in hun toepassingsgebieden, kunnen ze allemaal voor specifieke ontwikkelingen van persuasieve systemen op het gebied van nieuwe media (computers, tablets, smartphones, ect.) worden gebruikt. Zo is het eHealth Behavior Management Model gericht op internet gebaseerde gedragsveranderingsinterventies. De COMBI dient als basis voor beslissingen van een intelligent support system en in de Construal Level Theory of Mobile Persuasion staat het overdragen van persuasieve berichten via mobiele technologieën centraal.

Onder de categorie *proces* vallen het Neural Persuasion Model (B2), het Staged Model of Trust (B11) en het 3D- RAB Model (B12). Ook al zijn deze modellen zeer verschillend, ze beschrijven allemaal onderwerpen die voor het proces van overtuiging belangrijk zijn. Zo worden in het Neural Persuasion Model neuronale verwerkingsmechanismen tijdens het proces van overtuiging centraal gesteld. In de context van online hulpbronnen beschrijft het Staged Model of Trust de ontwikkeling van vertrouwen van de gebruiker en het 3D- RAB Model is gericht op de rol van cognitieve dissonantie tijdens het proces van overtuiging. Hoewel geen van de modellen op zichzelf voldoende is het proces van overtuiging te beschrijven of om een persuasief systeem te ontwikkelen, leveren ze allemaal een bijdrage om het proces van overtuiging beter te begrijpen.

Onder de categorie *gedrag* vallen de O/C Matrix (Outcome/ change design matrix) (B8) en de Behavior Grid (B3). Beide modellen zijn ontworpen om het doelgedrag (of attitude) van een gedragsinterventie te bepalen, maar zijn in hun opbouw en benadering verschillend. Fogg en Hreha (2010) beschrijven een recentere versie van de Behavior Grid,

de Behavior Wizard. Dit model heeft een indeling in 15 mogelijke typen van doelgedragingen. De O/C matrix bevat daarentegen negen verschillende outcome/change-cellen. Terwijl de Behavior Wizard volledig is gericht op gedragingen, maakt de O/C matrix onderscheid tussen zes typen van gedragsverandering en drie typen van attitude verandering. Beide modellen worden door hun auteurs beschouwd als aanvullingen op hun design modellen: de Behavior Wizard voor het Fogg Behavior Model en de O/C matrix voor het PSD-model.

Onder de categorie *ontwikkeling* vallen het Fogg Behavior Model (B4) en het PSD-model (B10). Beide modellen worden vaak bij de ontwikkeling van persuasieve systemen toegepast. Echter verschillen ze in hun benaderingen. Door het Fogg Behavior Model wordt het belang van de drie factoren motivatie, vaardigheid en trigger (een uitlokkende prikkel) benadrukt, die in de visie van dit model belangrijk zijn voor het optreden of veranderen van gedragingen. De ontwikkeling van een systeem met behulp van het PSD-model verloopt in twee stappen: eerst wordt de context geanalyseerd en daarna worden mogelijke strategieën voor het ontwerp gekozen (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Daarnaast kan het PSD-model niet alleen systemen ontwikkelen voor het veranderen van gedrag, maar ook voor de beïnvloeding van attitudes. Bovendien bevat het PSD-model zeven technieken om social support te bevorderen, terwijl dit aspect bij het Fogg Behavior Model volledig buiten beschouwing wordt gelaten.

Ten slotte vallen onder de categorie *ambient* het Research Process model (B9) en het Ambient Persuasion Model (B5). Beide modellen beschrijven aspecten van ambiente persuasieve technologie, maar verschillen in hun toepassingsmogelijkheden. Het Research Process model schetst in vijf stappen het proces van onderzoek naar ambient Behavior Change Support Systems. Een vast onderdeel in dit proces is onder andere een analyse met zowel het PSD-model als met de O/C-matrix. Dit maakt het model vooral geschikt voor de toepassing binnen onderzoek. Daarentegen is het Ambient Persuasion Model een integratief model, waarin kennis vanuit de sociale wetenschappen over overtuiging, attitude en gedragsverandering wordt samengevat. Het model biedt een overzicht voor onderzoekers om de context van ambiente persuasieve technologie op een gestructureerde manier te benaderen.

Onderzoeksvraag III : Theoretische fundering van de modellen

Met betrekking tot de derde onderzoeksvraag geeft Tabel 7 (zie Appendix) een uitgebreid overzicht van de theoretische onderbouwing van alle modellen. Uit de analyse komt naar voren dat het eHealth Behavior Management Model (B1), het COMBI-model

(Computerized Behavior Intervention) (B7) en het 3D- RAB Model (B12) volledig en het Ambient Persuasion Model (B5) gedeeltelijk op klassieke theorieën en modellen van gedragsverandering zijn gebaseerd. In totaal wordt in deze bronnen gebruik gemaakt van elf verschillende klassieke theorieën en modellen. Tabel 4 geeft een overzicht van deze verdeling. De Theory of Planned Behavior was de meest voorkomende theorie en wordt in alle vier de bronnen (B1, B5, B7, B12) genoemd. Andere theorieën die vaak voorkomen zijn de Theory of Reasoned Action (B5, B7, B12), de Social Cognitive Theory (self-efficacy) (B7, B12) en het Transtheoretical Model (B1, B7). Theorieën die daarnaast binnen de bronnen voorkwamen waren het MOA-model (B5), de Attitude Formation Theory (B7), het Health Belief Model (B7), het Relapse Prevention Model (B7), de Self-Regulation Theories (B7) en de Theory of Cognitive Dissonance (B12).

Tabel 4. *Modellen van persuasieve technologie volledig of gedeeltelijk gebaseerd op klassieke theorieën van gedragsverandering.*

Code	Modellen persuasieve technologie	Theoretische fundering
B1	eHealth Behavior Management Model	Theory of Planned Behavior Transtheoretical Model persuasieve communicatie
B5	Ambient Persuasion Model	MOA-model (motivation, opportunity and ability model) Theory of Planned Behavior Theory of Reasoned Action
B7	COMBI (Computerized Behavior Intervention)	Attitude Formation Theory Health Belief Model Relapse Prevention Model Self-Regulation Theories Social Cognitive Theory en Self-efficacy Theory of Planned Behavior Theory of Reasoned Action Transtheoretical Model
B12	3D- RAB Model	Cognitieve Dissonantie Theory Social Cognitive Theory en Self-efficacy Theory of Planned Behavior Theory of Reasoned Action

Daarnaast zijn er ook drie modellen die niet gebaseerd zijn op klassieke gedragstheorieën, maar wel gebruik maakten van andere theorieën als basis. Het Neural Persuasion Model (B2) is gebaseerd op kennis vanuit de neurowetenschappen en Allport's theorieën van neural readiness en neural organization. Het Staged Model of Trust (B11) is gebaseerd op een oudere publicatie van dezelfde auteurs en de Construal Level Theory of

Mobile Persuasion (B6) verenigt de concepten van de Construal Level Theory met aspecten van mobiele technologieën.

Tot slot waren er vijf modellen die slechts beperkt of helemaal niet gebruik maakten van een theorie. Hierbij horen de Behavior Grid (Behavior Wizard) (B3), het Fogg Behavior Model (B4), de O/C - matrix (B8), het PSD-model (B10) en het Research Process Model (B9). Voor de Behavior Grid (Behavior Wizard) en het Fogg Behavior Model was op basis van hun bronnen niet te achterhalen waarop Fogg zijn werk baseerde. Deze modellen lijken volledig gebaseerd op de inzichten van de auteur. Voor de O/C - matrix was de situatie vergelijkbaar. Dit model werd in de bron B8 zonder verwijzing naar andere auteurs geïntroduceerd en beschreven. In B10 wordt de matrix ook beschreven, maar hier wordt bij de beschrijving van de matrix wel naar andere auteurs verwezen. Zo wordt hier onder andere Fogg (2009a) met beschrijvingen van de Behavior Grid genoemd. Het PSD-model wordt in bron B10 genoemd, maar hieruit is de theoretische onderbouwing niet te achterhalen. Uit Oinas-Kukkonen en Harjuma (2009) blijkt echter dat de contextdefinitie (Intent, Event, Strategy) van het PSD-model voldoende theoretisch onderbouwd is. Voor de 28 persuasieve strategieën van het PSD-model is de situatie minder duidelijk. Bij twaalf van deze strategieën wordt er in de beschrijving naar andere auteurs verwezen en de overige 16 strategieën lijken gebaseerd te zijn op Fogg (2003). Het Research Proces model in bron B9 tot slot, is niet gebaseerd op andere theorieën en modellen, maar alleen op de inzichten van de auteur.

4. Discussie

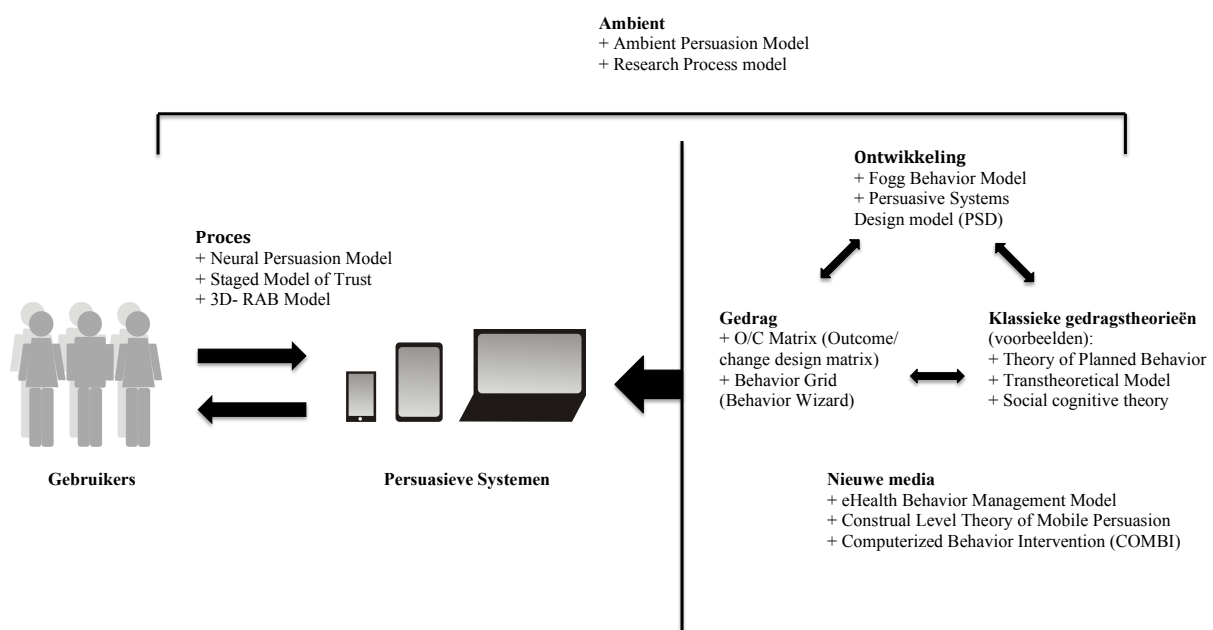
In deze literatuurstudie is de theoretische onderbouwing van persuasieve technologie onderzocht, omdat er nog weinig over de werkingsmechanismen van persuasieve technologie bekend is. Als belangrijkste reden hiervoor kwam een gebrek aan theoretische onderbouwing naar voren (Van Gemert-Pijnen & Kelders, 2013).

Om de eerste onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden werden allereerst de aanleidingen uit twaalf verschillende studies geselecteerd en op gemeenschappelijke factoren onderzocht. Hierbij kwamen drie hoofdonderwerpen naar voren, namelijk; vraagstellingen met betrekking tot het gebruik van theorie binnen persuasieve technologie, problemen met betrekking tot de concrete beïnvloeding van het gedrag van de gebruikers en vragen rond de invloed van persuasieve systemen in het algemeen. Hoewel de drie gevonden gebieden in strikte zin allemaal over de theoretische onderbouwing van persuasieve technologie gaan, wordt uit de aanleidingen duidelijk dat hier meer gespecificeerd moet worden. De onvoldoende theoretische onderbouwing blijkt slechts één mogelijk aanknopingspunt te zijn om persuasieve technologie beter te funderen. Daarnaast zijn er tevens vragen met betrekking tot het beïnvloeden van het gedrag en de invloed die persuasieve systemen hebben. Vanuit de literatuur komen vergelijkbare onderwerpen naar voren. Oinas-Kukkonen (2013) maakt een indeling van open vraagstukken op het gebied van Behavior Change Support Systems, die redelijk overeenkomt met de categorieën vanuit de eerste onderzoeksvraag (theorie, gedrag en invloed). Dit onderstreept de relevantie van de bovengenoemde aspecten.

Voor de tweede onderzoeksvraag werd achterhaald welke modellen van persuasieve technologie er op dit moment zijn en hoe deze met elkaar samenhangen. Gezien de hoeveelheid aan toepassingsmogelijkheden en de grootte van het onderzoeksveld is het opmerkelijk dat er slechts twaalf modellen zijn gevonden (Chatterjee & Price, 2009).

Van de gevonden modellen is een schematisch overzicht gemaakt (figuur 2). Hierin te zien zijn de modellen ingedeeld in vijf categorieën, te weten *nieuwe media*, *gedrag*, *proces*, *ontwikkeling en ambient*, plus de extra categorie *klassieke gedragstheorieën*. In dit overzicht komt naar voren hoe de gevonden modellen in relatie met elkaar, de gebruikers en met persuasieve systemen staan. Aan de linkerkant van dit schema staan de *gebruikers*. De pijlen rechts daarnaast laten zien dat tussen de *gebruikers* en *persuasieve systemen* wederzijdse interactie optreedt. Een *persuasief systeem* kan bijvoorbeeld een applicatie voor een smartphone of een web-based interventie voor een PC zijn. De combinaties van mogelijkheden zijn talrijk. Daarboven staat de categorie *proces* vermeld. De drie modellen hieronder zijn allemaal geschikt om aspecten van het proces van overtuiging te beschrijven.

Maar echter is er geen van deze modellen geschikt om alleen voor het ontwerp van een persuasief systeem gebruikt te worden. Aan de rechterkant zijn de categorieën *ontwikkeling*, *gedrag*, *nieuwe media* en *klassieke gedragstheorieën* vermeld. De grote pijl van rechts naar links toont aan dat deze modellen (en theorieën) allemaal voor het ontwerpen van persuasieve systemen kunnen worden ingezet. Onder de categorie *klassieke gedragstheorieën* vallen modellen en theorieën zoals de Theory of Planned Behavior, Transtheoretical Model en Social Cognitive Theory. Omdat ook deze theorieën en modellen vaak bij de ontwikkeling van persuasieve systemen worden toegepast zijn ze tevens opgenomen in het schema (Webb et al., 2010). De pijlen tussen de categorieën *ontwikkeling*, *gedrag* en *klassieke gedragstheorieën* geven aan dat tussen deze theorieën en modellen zowel inhoudelijke overeenkomsten als een sterke overlap in hun mogelijkheden van toepassing bestaan. Daarnaast is aan deze kant ook de categorie *nieuwe media* te vinden. Hoewel de relatie van deze modellen met de andere categorieën minder nauw is, kunnen ook deze modellen voor het ontwerpen van persuasieve systemen worden gebruikt. Aan de bovenkant van het schema is de categorie *ambient* te zien. Omdat de twee modellen uit deze categorie een grote inhoudelijke overlap met meerdere modellen uit het schema hebben, overkoepelen ze de andere categorieën. Zo geeft het Research Process Model een plan voor onderzoek naar ambient persuasieve technologie. Hier maken zowel het PSD-model als de O/C Matrix deel van uit. Verder beschrijft het Ambient Persuasion Model het gehele proces van overtuiging met zijn verschillende componenten. Beide ambient modellen beschrijven aspecten dus op een hoger niveau van abstractie dan de andere modellen uit het schema.



Figuur 2. Schematisch overzicht van modellen per categorie

Hoewel er slechts twaalf modellen bij dit onderzoek gevonden zijn, laat dit toch zien hoe breed het veld van de persuasieve technologie op dit moment is (Chatterjee & Price, 2009). Uit het schema wordt duidelijk dat de gevonden modellen niet alleen verschillen per categorie, maar ook binnen een categorie zijn de mogelijkheden van toepassing zeer divers. Zo gaat bij de categorie proces het eerste model over neuronale toestanden tijdens een overtuiging, het tweede model over vertrouwen in het proces en het derde stelt de behoeften van de gebruiker centraal. Ook komt naar voren hoe ongelijk de gevonden modellen zijn verdeeld. Er zijn duidelijk meer modellen voor het ontwerpen van persuasieve systemen, terwijl de proces-beschrijvende modellen vermoedelijk net zo belangrijk zijn.

Opmerkelijk was bovendien dat geen van de gevonden modellen kan verklaren welke persuasieve strategie (bij welke doelgroep en in welke context) het beste werkt. Het gevolg hiervan is dat ontwikkelaars de modellen intuïtief en zonder kennis over werkingsmechanismen gaan gebruiken. Waarschijnlijk is dit mede een verklaring waarom bij de ontwikkeling van persuasieve systemen vaak de black-box approach wordt gehanteerd (Kelders et al., 2012; Oinas-Kukkonen, 2013). In deze zin kan de black-box approach eerder beschouwd worden als een gevolg van een slecht inzicht in werkmechanismen dan als de oorzaak hiervan. Zonder verklarende modellen is het lastig te voorspellen hoe gebruikers op een persuasief systeem reageren, iets wat ook in de aanleidingen uit Ferebee en Davis (2012) en Fogg (2009b) naar voren kwam. Met verklarende modellen zouden ontwikkelaars eerder in staat moeten zijn om de invloed van persuasieve strategieën te voorspellen. Maar door de vele mogelijke combinaties van groepen van gebruikers, toepassingsgebieden en technische apparaten, bestaan er tal van mogelijkheden. Hierdoor lijkt het onwaarschijnlijk dat er ooit een model zal komen dat alle aspecten kan beschrijven en verklaren. Waarschijnlijker is daarom dat toekomstige modellen zich op bepaalde aandachtspunten voor de ontwikkeling van persuasieve systemen zullen richten.

Een ander belangrijk punt is dat ook 'klassieke theorieën van gedragsverandering' van invloed zijn op de ontwikkeling van persuasieve systemen. Deze worden in het schema gepresenteerd door een zesde categorie. Met deze theorieën is het wel mogelijk om uitkomsten van gedragsbeïnvloeding te voorspellen. Echter is hun relatie met modellen van persuasieve technologie volledig onduidelijk. Aan de ene kant wordt persuasieve technologie zonder klassieke gedragstheorieën in persuasieve designs toegepast. Aan de andere kant worden klassieke gedragstheorieën ook toegepast zonder gebruik te maken van modellen van persuasieve technologie. Reviewstudies zoals die van Webb et al. (2010) tonen de effectiviteit van deze benadering aan. Daarnaast wordt er door sommige auteurs gepleit klassieke

gedragstheorieën en modellen van persuasieve technologie gecombineerd te gebruiken (Räsänen et al., 2010). Samenvattend roept dit de vraag op welke rol persuasieve technologie in relatie met klassieke gedragstheorieën in onderzoek en ontwikkeling van persuasieve systemen überhaupt speelt. Zeker ook omdat volgens auteurs zoals Hekler, Klasnja, Froehlich en Buman (2013) klassieke gedragstheorieën niet zo maar binnen deze context (web-based interventies ect.) te gebruiken zijn. Op dit moment lijkt waarschijnlijk dat persuasieve technologie in de toekomst nog meer integratief met klassieke theorieën van gedragsveranderingen wordt gebruikt. Echter zal vervolgonderzoek moeten uitwijzen of persuasieve technologie daarbij meer een hoofdrol of een bijrol speelt.

Ten slotte zijn er bij de derde onderzoeksvraag drie typen van theoretische onderbouwing bij de modellen naar voren gekomen. Vier modellen zijn gebaseerd op klassieke gedragstheorieën, drie modellen gebaseerd op algemene theorieën vanuit de sociale wetenschap en de overige vijf modellen maken slechts gedeeltelijk of helemaal geen gebruik van theorieën. Verrassend was dat vooral de veel toegepaste modellen onder de categorie *ontwikkeling* (Fogg Behavior Model en het PSD-model) ontoereikend onderbouwd zijn. Daarentegen zijn de modellen die minder vaak worden toegepast beter onderbouwd (bijvoorbeeld het COMBI model). Samenvattend kan geconcludeerd worden dat de theoretische onderbouwing van de twaalf modellen sterk varieert en slechts gedeeltelijk voldoende is. De vraag blijft of het in de toekomst mogelijk is deze modellen beter te onderbouwen, met name omdat vele van de gevonden modellen waarschijnlijk lastig te onderzoeken zijn. Op basis van bovengenoemde aspecten zullen hierna drie mogelijke benaderingen voor vervolgonderzoek worden besproken.

Implicaties voor toekomstig onderzoek

Als modellen van persuasieve technologie voor het ontwerp van persuasieve systemen worden gebruikt terwijl deze niet voldoende onderbouwd zijn, is het niet verrassend dat de effectiviteit en de adherentie van persuasieve systemen beperkt is (Kelders, 2015). Een mogelijke oplossing hiervoor is om meer onderzoek te doen naar de aanzetpunten die uit de eerste onderzoeksvraag naar voren kwamen. In principe wordt dit nu al gedaan door onderzoek te doen naar bestaande modellen. Zo wordt er momenteel bijvoorbeeld achterhaald hoe persuasieve strategieën vanuit het PSD-model het beste samenwerken of het meest effectief zijn. Hoewel deze aanpak tot steeds meer inzicht leidt waarom bepaalde strategieën in bepaalde contexten werken (Kelders et al., 2012), geeft deze benadering slechts in beperkte mate inzicht in waarom deze strategieën (of hun combinaties) werken.

Bovendien laat deze studie zien dat er momenteel een aantal persuasieve modellen bestaan, die op verschillende manieren in verschillende toepassingsgebieden kunnen worden ingezet. Echter is nog niet bekend hoe deze modellen met elkaar of met klassieke theorieën van gedragsverandering effectief gecombineerd kunnen worden. Zo zou bijvoorbeeld het PSD-model gecombineerd kunnen worden met het Neural Persuasion Model of de Construal Level Theory of Mobile Persuasion bij het ontwerpen van een persuasief systeem. Aan de andere kant zouden ook klassieke theorieën van gedragsverandering als de Theory of Planned Behavior nuttig kunnen zijn om veranderingen van attitude en gedrag binnen persuasieve systemen te voorspellen. Vervolgonderzoek zal moeten uitwijzen wat de beste manier is om verschillende theorieën en modellen te combineren, ook omdat zeker niet alle combinaties geschikt en sommige zelfs tegenstrijdig kunnen zijn.

Het schema geeft een overzicht van de modellen die met dit onderzoek zijn gevonden. Daarbij zijn nieuwe technologische mogelijkheden en hun invloed op persuasieve technologie buiten beschouwing gelaten. Verwacht kan worden dat met de voortgaande technologische ontwikkelingen actuele modellen van persuasieve technologie niet meer voldoende zijn. Een aspect dat ook in de aanleiding van Wiafe, Nakata, Moran en Gulliver (2011) naar voren komt. Zo is het volgens deze auteurs niet mogelijk met designmodellen als het PSD-model persuasieve systemen op veranderingen van behoeften van gebruikers voor te bereiden; een aspect dat met een toename van nieuwe mobiele technologieën in onze samenleving van steeds groter belang wordt. Zo wordt het door mobiele technologieën, zoals smartphones, mogelijk interventies toe te passen die just-in-time, interactief en adaptief met hun gebruikers kunnen interageren (Riley et al., 2011). In deze context zijn modellen zoals de eerder beschreven COMBI een ontwikkeling in de goede richting (Klein, Mogles, & van Wissen, 2011). COMBI biedt een persuasief systeem de mogelijkheid om oorzaken van niet gewenste gedragingen te identificeren, om vervolgens met daarop toegesneden informatie en persuasieve boodschappen te reageren. Echter is de COMBI gebaseerd op klassieke theorieën van gedragsverandering. Maar bij dit soort theorieën werd er niet van uitgegaan dat de primaire concepten na verloop van tijd zullen veranderen. Daarmee is een persuasief systeem, gebaseerd op klassieke theorieën van gedragsverandering (of de COMBI), slechts in beperkte mate in staat om op intra-individuele regulatieprocessen van een individu te kunnen reageren. Bevorderd door nieuwe media technologieën (wearables, smartphones ect.) zijn onderzoekers nu beter dan ooit in staat om tijdsgebonden- en contextdata te verzamelen. Deze data kan gebruikt worden om dynamische systeemmodellen te ontwikkelen. Een persuasief systeem gebaseerd op dit soort modellen is beter en sneller in staat om zich aan veranderingen van de

individuele gebruiker aan te passen dan de oude theorieën en modellen tot nu toe waren (Riley et al., 2011). Het is dus waarschijnlijk dat dit soort modellen in de toekomst meer ontwikkeld en vaker gebruikt zullen worden.

Sterke kanten en aandachtspunten

Een sterk punt van deze studie is dat er voor de eerste keer een overzicht van de theoretische onderbouwing van persuasieve technologie is gevormd. Met dit onderzoek was het mogelijk om een verzameling van open vraagstellingen te identificeren, een overzicht van modellen van persuasieve technologie te geven en hun theoretische onderbouwing te achterhalen. Bovendien zijn hieruit een aantal aanknopingspunten voor vervolgonderzoek ontstaan.

Natuurlijk kunnen er ook een aantal kritische kanttekeningen bij dit onderzoek worden gemaakt. Ten eerste zijn er door de auteur vele subjectieve beslissingen genomen. De voornaamste voorbeelden hiervan zijn; de selectie van de bronnen, de analyse van de bronnen of het vormen van categorieën van de aanleidingen en modellen. Het is mogelijk dat een andere auteur tot andere uitkomsten zou zijn gekomen.

Ten tweede is er gebruikt gemaakt van een databestand afkomstig van een eerder uitgevoerd literatuuronderzoek. Dit oorspronkelijke onderzoek had als doel een overzicht van artikelen te verkrijgen waarin de onderwerpen ‘persuasieve technologie’ en ‘gezondheid’ centraal stonden. Het doel hierbij was niet expliciet om bronnen te verzamelen die een theoretische onderbouwing van persuasieve technologie bevatten. Daardoor is het mogelijk dat voor deze literatuurstudie ook minder relevante artikelen zijn verzameld. Als meer gericht zou zijn op het zoeken naar bronnen die een theoretische onderbouwing van persuasieve technologie bevatten, had dit misschien meer relevante resultaten opgeleverd.

Ten derde moet worden opgemerkt dat het overzicht van relevante vraagstellingen over persuasieve technologie alleen op basis van de gevonden aanleidingen is opgesteld. Het blijft de vraag of op basis van aanleidingen een betrouwbaar en volledig overzicht van relevante vraagstellingen kan worden verkregen. Een alternatieve methode zou kunnen zijn om de discussie van bronnen over persuasieve technologie te onderzoeken en op basis van de genoemde aanbevelingen voor vervolgonderzoek relevante vraagstellingen te verzamelen. Echter is voor de eerste aanpak gekozen omdat verwacht werd dat auteurs juist aan het begin van hun artikel de belangrijkste vraagstellingen over de theoretische onderbouwing van persuasieve technologie vermelden.

Conclusie

Op basis van de resultaten van deze literatuurstudie kan geconcludeerd worden dat wij nu beter weten wat wij niet weten. Naar voren is gekomen dat de onvoldoende theoretische fundering slechts een mogelijk aanzetpunt is om persuasieve technologie beter te funderen. Net zo belangrijk zijn vraagstellingen met betrekking tot de concrete beïnvloeding van het gedrag van de gebruikers en het invloed van persuasieve systemen in het algemeen. De gevonden modellen van persuasieve technologie verschillen niet alleen sterk per toepassingsgebied, maar ook binnen een gebied van toepassing zijn de modellen zeer divers. Bovendien zijn er duidelijk meer modellen voor het ontwerpen van persuasieve systemen dan voor andere gebieden. De theoretische onderbouwing van deze modellen is op dit moment nog niet voldoende. Om dit te verbeteren kan allereerst meer onderzoek gedaan worden naar bestaande modellen, door deze verder empirisch te toetsen. Een andere mogelijkheid is om bestaande modellen van persuasieve technologie beter op elkaar en met de theorieën van gedragsverandering af te stemmen. Tot slot is er de mogelijkheid om volledig nieuwe modellen te ontwikkelen. Door toekomstige technologische veranderingen wordt de ontwikkeling van nieuwe dynamische systeemmodellen zeer aantrekkelijk. Hierdoor is het waarschijnlijk dat dit soort modellen in de toekomst van groter belang worden.

5. Appendix

Tabel 5. *Overzicht aanleidingen per bron.*

Code	Auteur	Aanleidingen	Categorie
B1	Bensley et al. (2004)	Tot nu toe ontbreekt de inzet van theoretische modellen en benaderingen gericht op gedragsverandering om interactieve en didactische communicatie systemen te creëren, die toegang hebben op informatie van het internet.	Theorie
B2	Ferebee en Davis (2012)	Designs van Persuasieve technologie zijn vaak nog niet succesvol.	Invloed
		Ondanks de ontwikkelingen binnen het veld van de persuasieve technologie, blijft het lastig te voorspellen hoe een boodschap door de gebruiker wordt begrepen.	Invloed
		Het gehele proces van overtuiging is relevant. Daarbij is begrip van enkele aspecten van dit proces niet voldoende.	Invloed
B3	Fogg (2009a)	Voor onderzoekers is het vaak niet duidelijk welke gedraging zij met hun persuasieve technologie willen veranderen. Als niet duidelijk is welk gedrag beïnvloed zal worden, wordt het lastig daarvoor een geschikte beïnvloedingsstrategie of techniek te vinden.	Gedrag
B4	Fogg (2009b)	Vele persuasieve designs mislukken omdat ontwerpers niet begrijpen welke factoren verantwoordelijk zijn voor gedragsverandering.	Gedrag
B5	Kaptein, Markopoulos, de Ruyter en Aarts (2010)	Momenteel maken de meeste persuasieve technologieën gebruik van maar een of twee persuasieve technieken. Hoewel onderzoek aantoont dat deze technieken effectief zijn, blijkt uit studies na attitude verandering dat deze technieken in sommige contexten met sommige personen tegenintuïtieve effecten hebben.	Invloed
B6	Katz en Byrne (2013)	Volgens de auteurs is de Construal Level Theory geschikt om voor overtuiging gebruikt te worden. Dit geldt met name voor 'mobile technology', omdat de theorie hierbij nog weinig is toegepast.	Theorie
B7	Klein, Mogles en Van Wissen (2011)	Intelligente persuasieve assistenten zijn zelden gebaseerd op formele modellen van gedragsverandering.	Theorie
		Om een effectief support system te ontwikkelen is het noodzakelijk de mechanismen achter gedragsverandering beter te beschouwen en vervolgens ook te begrijpen hoe deze gebruikt kunnen worden om een gewenste gedraging te bevorderen.	Gedrag

B8	Oinas-Kukkonen (2010a)	Om met Behavior Change Support Systems (BCSS) betere resultaten te bereiken, zouden deze op basis van persuasieve systeem design frameworks en modellen moeten worden ontworpen.	Theorie
B9	Oinas-Kukkonen (2010b)	Een zwak punt is dat BCSS's in onderzoek naar ambient persuasieve technologie tot nu toe nog niet voldoende gedefinieerd worden. Dit maakt het ten eerste moeilijk om de daadwerkelijke oorzaak voor een verandering te identificeren en ten tweede deze uitkomsten te generaliseren.	Diversen
B10	Oinas-Kukkonen (2013)	De wetenschap vraagt om gepaste theoretische frameworks voor onderzoek. Maar er zijn vrij weinig attitude- en gedragsspecifieke veranderingstheorieën. Degene die er zijn maken gebruik van de Self-Efficacy Theory, de Social Cognitive Theory en het Elaboration Likelihood Model. Wat bij deze theorieën ontbreekt, en daarom ook bij vele studies die gebaseerd zijn op deze theorieën, zijn beschrijvingen van de structuur, de functionaliteit en de intentie van deze systemen.	Theorie
B11	Sillence, Briggs en Harris (2009)	Vertrouwen is een belangrijk onderwerp voor mensen die op het internet op zoek zijn naar informatie over gezondheidsonderwerpen. Hierbij wordt steeds minder gebruik gemaakt van pagina's die verzorgd worden door de overheid. Daardoor ontstaan vragen zoals: + Hoe wordt de betrouwbaarheid van online informatie en advies door de gebruikers beoordeeld? + Op basis van welke factoren worden gebruikers betrokken door een website?	Diversen
B12	Wiafe, Nakata, Moran en Gulliver (2011)	Gecombineerd met methoden vanuit de sociale psychologie kan het PSD-model gebruikt worden om de effectiviteit van designs te verhogen. Echter zijn behoeften van gebruikers en verschillen daarin niet expliciet binnen dit model een onderwerp. Dit maakt het lastig een persuasief systeem voor te bereiden om op veranderingen van behoeften te reageren.	Invloed

Tabel 6. Beschrijvingen van de gevonden modellen van persuasieve technologie.

Code	Auteur	Modellen persuasieve technologie	Categorie
B1	Bensley et al. (2004)	Het eHealth behavior management model evalueert de individuele bereidheid voor een gedragsverandering en kiest vervolgens een voor de gebruiker passende internetpagina uit een aantal vooraf geselecteerde websites. Op deze manier wordt voor de gebruiker een persuasieve communicatie omgeving gecreëerd. Een onderliggend algoritme is verantwoordelijk voor de stroom van communicatie.	Nieuwe media
B2	Ferebee en Davis (2012)	Met het Neural Persuasion Model (NPM) benadrukken de auteurs het belang van „neurale readiness“ als basis voor alle soorten van overtuiging. Ze gebruiken hiervoor de term Neural State in Existence (NSIE). Van deze toestand, die door hen als een continuüm beschouwd wordt, is afhankelijk hoe een poging van overtuiging door de ontvanger wordt verwerkt. Een tweede belangrijke factor in het model is de sterkte van de individuele Perceived Need (PN). Met het model worden vijf interventie strategieën voorgesteld die gebaseerd zijn op verschillende combinaties van NSIE en PN. Volgens de auteurs geeft het NPM implicaties voor het begrijpen van de hersenreactie die optreedt tijdens een poging van overtuiging oftewel attitudeverandering.	Proces
B3	Fogg (2009a)	In dit artikel stelt de auteur de Behavior Grid voor, een framework dat het zowel mogelijk maakt om menselijk gedrag te bestuderen als om persuasieve designs te ontwikkelen. De grid bevat 35 typen van gedragsveranderingen, die zijn verdeeld over twee assen. De horizontale as categoriseert gedrag naar het “type van gedragsverandering”. In totaal zijn er vijf typen gedrag (A-E). De verticale as categoriseert de tijd of planning van het gedrag. In totaal heeft deze as zeven rijen, waarvan iedere rij een tijdsdimensie aan een bepaalde gedraging toevoegt. Inmiddels is de grid veranderd naar de Behavior Wizard. Deze recentere versie bevat 15 typen van gedragsveranderingen.	Gedrag
B4	Fogg (2009b)	De auteur beschrijft in dit artikel het Fogg Behavior Model. Dit model biedt de mogelijkheid om op een systematische manier gedragsveranderingen te onderzoeken en daarvoor te ontwerpen. Het model bestaat uit drie factoren, namelijk motivatie (motivation), vaardigheid (ability) en uitlokker (trigger). De drie factoren zijn georganiseerd in een tweedimensionaal assenstelsel met motivatie aan de verticale en vaardigheid aan de horizontale as. De derde factor, de uitlokker (uitlokkende prikkel), is aan het snijpunt van de twee assen (rechts boven) te vinden. Voor	Ontwikkeling

		een succesvolle gedragsverandering moeten volgens de auteur alle drie factoren tegelijkertijd aanwezig zijn.	
B5	Kaptein, Markopoulos, de Ruyter en Aarts (2010)	Met “Ambient Persuasion Model” integreren de auteurs kennis vanuit de sociale wetenschappen en focussen zich daarbij op factoren zoals overtuiging, attitude en gedragsverandering. Het model bestaat uit de zeven concepten Source, Multiple Sources, Attitudes, Information Processing, Behavior, Mental Shortcuts en Sustaining. Deze concepten zijn over twee assen gestructureerd. Op de horizontale as wordt de klassieke representatie van een bron naar een ontvanger vertoont. De verticale as laat het proces van een attitudeverandering naar een duurzame gedragsverandering zien.	Ambient
B6	Katz en Byrne (2013)	In dit artikel wordt de Construal Level Theory of Mobile Persuasion geïntroduceerd. Volgens de auteurs heeft de theorie de potentie om de manier van denken, met betrekking tot het overdragen van persuasieve berichten via mobiele technologie, te veranderen. Naar mening van de auteurs zijn de primaire concepten van de Construal Level Theory (Psychological Distance, Construal Level) gerelateerd aan aspecten van mobiele communicatie. (Egocentricity, Context-awareness, Interactivity, Simultaneity and Memory).	Nieuwe media
B7	Klein, Mogles en Van Wissen (2011)	Het COMBI-model (Computerized Behavior Intervention) kan als basis voor beslissingen van een intelligent support system dienen. Het is een op meerdere psychologische theorieën gebaseerd integratief model die de formele relaties tussen determinanten van gedragsverandering beschrijft. Als een persuasief systeem als basis het COMBI-model gebruikt, werkt het in twee stappen. Ten eerste worden oorzaken van niet gewenste gedragingen geëvalueerd. In een daarop volgende stap wordt geprobeerd de gebruiker met op hem aangepaste berichten te beïnvloeden. In contrast tot andere vergelijkbare systemen richt dit model zich niet alleen op het gedrag van de gebruiker, maar ook op de onderliggende oorzaken van het gedrag.	Nieuwe media
B8	Oinas-Kukkonen (2010a)	In dit artikel beschrijft de auteur Behavior Change Support Systems (BCSS) als een onderwerp van onderzoek binnen de context van persuasieve technologie. Bovendien wordt de O/C Matrix (Outcome/ change design matrix) als hulp bij het ontwerp van BCSS's gepresenteerd. Deze tweedimensionale matrix bevat de drie typen van gedrags- en attitudeveranderingen: Een verandering van het gedrag als reactie op een aanvraag van het systeem (C-change), een gedragsverandering (B-change) en een attitude verandering (A-change). Deze worden aangevuld door de	Gedrag

		drie mogelijke uitkomsten van gedrags- en attitudeverandering: een vormende uitkomst (F-outcome), een veranderingsuitkomst (A- Outcome) en een versterkende uitkomst (R- outcome). In totaal bevat de matrix negen verschillende outcome/change- cellen.	
B9	Oinas-Kukkonen (2010b)	De auteur beschrijft in dit artikel voorwaarden om de invloed van ambient persuasieve technologie op gedragsveranderingen beter te kunnen meten. Hierbij wordt het Research Process Model als een methode van onderzoek voor BCSS's voorgesteld. Het bestaat uit de volgende stappen: 1. Selectie van de theoretische basis voor onderzoek 2. Analyse van de intentie door de O/C Matrix 3. Analyse van het BCSS door het PSD model 4. Meten van de gedragsverandering 5. Verklaren van gedragsverandering door theorieën, de O/C Matrix en het PSD Model.	Ambient
B10	Oinas-Kukkonen (2013)	Ook dit artikel beschrijft de basis voor onderzoek naar BCSS's. Als een onderdeel van deze procedure wordt het PSD-model beschreven.	Ontwikkeling
B11	Sillence, Briggs en Harris (2009)	Het Staged Model of Trust beschrijft drie fases in het proces van de ontwikkeling van vertrouwen in het verband met online hulpbronnen voor gezondheidsvragen. De fases zijn: Fase 1: Een heuristisch screeningproces waarin pagina's op basis van het design snel verworpen worden Fase 2: Een meer nauwkeurige, systematische evaluatie van de inhoud van een pagina Fase 3: Een proces van lange termijn betrokkenheid met een pagina door onthullingsprocessen en verschillende bronnen te integreren.	Proces
B12	Wiafe, Nakata, Moran en Gulliver (2011)	Het 3D- RAB model representeert de relatie tussen attitude en gedrag op een driedimensionale manier. Met dit model kunnen gebruikers, gebaseerd op hun niveau van cognitieve dissonantie tijdens een gedragsveranderingsinterventie, in groepen worden gecategoriseerd. Afgestemd op deze categorieën kunnen verschillende typen van gedragsveranderingstechnieken worden toegepast. Het model kan op automatische persuasieve systemen en op niet automatische gedragsveranderingsinterventies worden toegepast.	Proces

Tabel 7. *Theoretische onderbouwing van modellen van persuasieve technologie.*

Code	Auteur	Theoretische basis van de modellen
B1	Bensley et al. (2004)	Het eHealth Behavior Management Model is gebaseerd op: het Transtheoretical Model (Velicer, Prochaska, Fava, Norman, & Redding, 1998), gedragsintentie aspecten van de Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1991) en persuasieve communicatie (Michael, Jackson, & Cheuvront, 1998).
B2	Ferebee en Davis (2012)	Het Neural Persuasion Model (NPM) is gebaseerd op kennis vanuit de neurowetenschappen en Allport's theorieën van neural readiness (neurale bereidheid) en neural organization (neurale organisatie) (Allport, 1935).
B3	Fogg (2009a)	De Behavior Grid is Fogg's eigen ontwikkeling. Volgens de auteur wordt in dit artikel het eerste ontwerp beschreven. Inmiddels is de grid veranderd. Op de internetpagina www.behaviorgrid.org is de actuele versie (15 gedragingen) van de grid (Fogg Behavior Wizard) te vinden. Deze is ook gepubliceerd in Fogg en Hreha (2010).
B4	Fogg (2009b)	Het Fogg Behavior Model is Fogg's eigen ontwikkeling. Volgens de auteur wordt in dit artikel het eerste ontwerp van het model beschreven. Voor meer informatie verwijst hij opnieuw naar de website van het model; www.behaviormodel.org
B5	Kaptein, Markopoulos, de Ruyter en Aarts (2010)	Het Ambient Persuasion Model structureert de meest belangrijkste werken vanuit de sociale wetenschappen op het gebied van overtuiging. Achter de zeven concepten staan in totaal 36 principes van overtuiging, met de volgende indeling: Source (6), Multiple Sources (4), Attitudes (4), Information Processing (6), Behavior (4), Mental Shortcuts (8) en Sustaining (4). Voor dit onderzoek relevante concepten zijn: Information Processing met het Elaboration Likelihood Model (Petty & Cacioppo, 1986) en Behavior met het MOA- model (motivation, opportunity and ability model) (MacInnis & Jaworski, 1989) en de Theory of Planned Behavior en de Theory of Reasoned Action (Ajzen, 1991; Fishbein & Ajzen, 1975).
B6	Katz en Byrne (2013)	De Construal Level Theory of Mobile Persuasion verenigt de concepten van de Construal Level Theory (Trope & Liberman, 2010) met aspecten van mobiele technologie (Egocentricity, Context-awareness, Interactivity, Simultaneity en Memory).
B7	Klein, Mogles en Van Wissen (2011)	De basis van de COMBI (Computerized Behavior Intervention) is het Transtheoretical Model (Prochaska & DiClemente, 1984). Daarnaast zijn factoren van de volgende theorieën geïntegreerd: Social Cognitive Theory (Bandura, 1978), Self-Regulation Theories (Leventhal & Steele, 1984), The Theory of Planned Behavior en The Theory of Reasoned Action (Fishbein & Ajzen, 1975), Attitude Formation (Smith & Mackie, 2000) The Health Belief Model (Janz & Becker, 1984) en het Relapse Prevention Model (Marlatt & Gordon, 1978).

B8	Oinas-Kukkonen (2010a)	De Outcome/ Change Design Matrix is alleen gebaseerd op eigen inzichten van de auteur.
B9	Oinas-Kukkonen (2010b)	Het Research Process Model is gebaseerd op eigen werk van de auteur. Het bevat de O/C Matrix en het PSD-model.
B10	Oinas-Kukkonen (2013)	De opbouw en de hoofdlijn van dit artikel lijken op de vroegere publicatie van de auteur (Oinas-Kukkonen, 2010a). Over de theoretische basis van het PSD-model schrijven Oinas-Kukkonen en Harjumaa (2009): "The framework suggested in this article, the Persuasive Systems Design (PSD) model, is based upon our empirical work and conceptual analysis as well as other research". Van de 28 binnen het model opgenomen persuasieve strategieën, is er bij 12 een relatie te vinden met andere auteurs. De overige 16 strategieën lijken gebaseerd te zijn op Fogg (2003).
B11	Sillence, Briggs en Harris (2009)	De auteurs baseren hun Staged Model of Trust op een oudere publicatie (Sillence, Briggs, Peter, & Fishwick, 2006)
B12	Wiafe, Nakata, Moran en Gulliver (2011)	Het 3D-RAB Model is gebaseerd op concepten en inzichten vanuit de cognitieve dissonantie theorie (Aronson, 1997; Festinger, 1957), Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1991), Theory of Reasoned Action (Fishbein & Ajzen, 1975) en self-efficacy.

6. Referentielijst

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T
- Allport, G. W. (1935). Attitudes. In M. C. (Ed.), *Handbook of social psychology* (pp. 798-884). Worcester, MA: Clark University Press.
- Andersson, G., Estling, F., Jakobsson, E., Cuijpers, P., & Carlbring, P. (2011). Can the Patient Decide Which Modules to Endorse? An Open Trial of Tailored Internet Treatment of Anxiety Disorders. *Cognitive Behaviour Therapy*, 40(1), 57-64. doi:10.1080/16506073.2010.529457
- Aronson, E. (1997). Back to the future: Retrospective review of Leon Festinger's "A theory of cognitive dissonance". *The American Journal of Psychology*, 110(1), 127-137. doi:10.2307/1423706
- Bandura, A. (1978). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 1(4), 139-161. doi:10.1016/0146-6402(78)90002-4
- Barak, A., Hen, L., Boniel-Nissim, M., & Shapira, N. (2008). A Comprehensive Review and a Meta-Analysis of the Effectiveness of Internet-Based Psychotherapeutic Interventions. *Journal of Technology in Human Services*, 26(2-4), 109-160. doi:10.1080/15228830802094429
- Barak, A., Klein, B., & Proudfoot, J. G. (2009). Defining Internet-Supported Therapeutic Interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 38(1), 4-17. doi:10.1007/s12160-009-9130-7
- Bensley, R. J., Mercer, N., Brusk, J. J., Underhile, R., Rivas, J., Anderson, J., Kelleher, D., Lupella, M., & de Jager, A. C. (2004). The eHealth Behavior Management Model: a stage-based approach to behavior change and management. *Preventing chronic disease [electronic resource]*. 1(4).
- Chatterjee, S., & Price, A. (2009). Healthy Living with Persuasive Technologies: Framework, Issues, and Challenges. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 16(2), 171-178. doi:10.1197/jamia.M2859
- Drozd, F., Lehto, T., & Oinas-Kukkonen, H. (2012). Exploring Perceived Persuasiveness of a Behavior Change Support System: A Structural Model. In M. Bang & E. Ragnemalm (Eds.), *Persuasive Technology. Design for Health and Safety* (Vol. 7284, pp. 157-168): Springer Berlin Heidelberg.
- Ferebee, S., & Davis, J. (2012). The Neural Persuasion Model: Aligning Neural Readiness, Perceived Need, and Intervention Strategies. In M. Bang & E. Ragnemalm (Eds.), *Persuasive Technology. Design for Health and Safety* (Vol. 7284, pp. 181-192): Springer Berlin Heidelberg.
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Evanston: Row, Peterson.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fogg, B. J. (2003). In B. J. Fogg (Ed.), *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Fogg, B. J. (2009a). *The Behavior Grid: 35 ways behavior can change*. Paper presented at the Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology, Claremont, California, USA.
- Fogg, B. J. (2009b). *A behavior model for persuasive design*. Paper presented at the Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology, Claremont, California, USA.
- Fogg, B. J., & Hreha, J. (2010). Behavior Wizard: A Method for Matching Target Behaviors with Solutions. In T. Ploug, P. Hasle, & H. Oinas-Kukkonen (Eds.), *Persuasive*

- Technology: 5th International Conference, PERSUASIVE 2010, Copenhagen, Denmark, June 7-10, 2010. Proceedings* (pp. 117-131). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Griffiths, F., Lindenmeyer, A., Powell, J., Lowe, P., & Thorogood, M. (2006). Why Are Health Care Interventions Delivered Over the Internet? A Systematic Review of the Published Literature. *Journal of Medical Internet Research*, 8(2), e10. doi:10.2196/jmir.8.2.e10
- Hamari, J., Koivisto, J., & Pakkanen, T. (2014) Do persuasive technologies persuade? - A review of empirical studies. *Vol. 8462 LNCS. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (pp. 118-136).
- Harvey-Berino, J., West, D., Krukowski, R., Prewitt, E., VanBiervliet, A., Ashikaga, T., & Skelly, J. (2010). Internet delivered behavioral obesity treatment. *Preventive Medicine*, 51(2), 123-128. doi:10.1016/j.ypmed.2010.04.018
- Hekler, E. B., Klasnja, P., Froehlich, J. E., & Buman, M. P. (2013). *Mind the theoretical gap: interpreting, using, and developing behavioral theory in HCI research*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Paris, France.
- Hurling, R., Catt, M., Boni, M. D., Fairley, B. W., Hurst, T., Murray, P., Richardson, A., & Sodhi, J. S. (2007). Using internet and mobile phone technology to deliver an automated physical activity program: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 9(2). doi:ARTN e710.2196/jmir.9.2.e7
- Janz, N., & Becker, M. (1984). The health belief model: A decade later. *Health Education Quarterly*, 11(1), 1-47. doi:10.1177/109019818401100101
- Kaptein, M., Markopoulos, P., de Ruyter, B., & Aarts, E. (2010). Persuasion in ambient intelligence. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 1(1), 43-56. doi:10.1007/s12652-009-0005-3
- Katz, S. J., & Byrne, S. (2013). Construal Level Theory of Mobile Persuasion. *Media Psychology*, 16(3), 245-271. doi:10.1080/15213269.2013.798853
- Kelders, S. M. (2015). Involvement as a Working Mechanism for Persuasive Technology. In T. MacTavish & S. Basapur (Eds.), *Persuasive Technology: 10th International Conference, PERSUASIVE 2015, Chicago, IL, USA, June 3-5, 2015, Proceedings* (pp. 3-14). Cham: Springer International Publishing.
- Kelders, S. M., Kok, R. N., & Gemert-Pijnen, J. E. W. C. V. (2011). *Technology and adherence in web-based interventions for weight control: a systematic review*. Paper presented at the Proceedings of the 6th International Conference on Persuasive Technology: Persuasive Technology and Design: Enhancing Sustainability and Health, Columbus, Ohio, USA.
- Kelders, S. M., Kok, R. N., Ossebaard, H. C., & Van Gemert-Pijnen, J. E. W. C. (2012). Persuasive System Design Does Matter: A Systematic Review of Adherence to Web-Based Interventions. *Journal of Medical Internet Research*, 14(6), e152. doi:10.2196/jmir.2104
- Klein, M., Mogles, N., & van Wissen, A. (2011). Why Won't You Do What's Good for You? Using Intelligent Support for Behavior Change. In A. Salah & B. Lepri (Eds.), *Human Behavior Understanding* (Vol. 7065, pp. 104-115): Springer Berlin Heidelberg.
- Lehto, T., & Oinas-Kukkonen, H. (2011). Persuasive features in web-based alcohol and smoking interventions: a systematic review of the literature. *J Med Internet Res*, 13(3), e46. doi:10.2196/jmir.1559
- Leventhal, H. L. D., & Steele, D. (1984). Illness representations and coping with health threats. In A. Baum & J. Singer (Eds.), *A Handbook of Psychology and Health* (pp. 219-252). Hillsdale: Erlbaum Associates.

- MacInnis, D. J., & Jaworski, B. J. (1989). Information processing from advertisements: Toward an integrative framework. *The Journal of marketing*, 53(4), 1-23. doi:10.2307/1251376
- Marlatt, G. A., & Gordon, J. R. (1978). *Determinants of relapse: Implications for the maintenance of behavior change*: Alcoholism & Drug Abuse Institute.
- Michael, M., Jackson, C., & Cheuvront, B. (1998). Health Communication on the Internet: An Effective Channel for Health Behavior Change? *Journal of Health Communication*, 3(1), 71-79. doi:10.1080/108107398127517
- OECD. (2015). Health at a Glance 2015. doi:10.1787/health_glance-2015-en
- Oinas-Kukkonen, H. (2010a). Behavior Change Support Systems: A Research Model and Agenda. In T. Ploug, P. Hasle, & H. Oinas-Kukkonen (Eds.), *Persuasive Technology* (Vol. 6137, pp. 4-14): Springer Berlin Heidelberg.
- Oinas-Kukkonen, H. (2010b). *Requirements for measuring the success of persuasive technology applications*. Paper presented at the Proceedings of the 7th International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research, Eindhoven, The Netherlands.
- Oinas-Kukkonen, H. (2013). A foundation for the study of behavior change support systems. *Personal Ubiquitous Computing*, 17(6), 1223-1235. doi:10.1007/s00779-012-0591-5
- Oinas-Kukkonen, H., & Harjumaa, M. (2008). A Systematic Framework for Designing and Evaluating Persuasive Systems. In H. Oinas-Kukkonen, P. Hasle, M. Harjumaa, K. Segerstahl, & P. Øhrstrøm (Eds.), *Persuasive Technology: Third International Conference, PERSUASIVE 2008, Oulu, Finland, June 4-6, 2008. Proceedings* (pp. 164-176). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Oinas-Kukkonen, H., & Harjumaa, M. (2009). Persuasive systems design: Key issues, process model, and system features. *Communications of the Association for Information Systems*, 24(1), 28.
- Ossebaard, H. C., & Van Gemert-Pijnen, J. E. W. C. (2013). Introduction: the future of health care. In J. E. W. C. Van Gemert-Pijnen, O. Peters, & H. C. Ossebaard (Eds.), *Improving eHealth* (pp. 9-32). Den Haag, the Netherlands: Eleven International Publishing; Boom.
- Pemberton, M. R., Williams, J., Herman-Stahl, M., Calvin, S. L., Bradshaw, M. R., Bray, R. M., Ridenhour, J. L., Cook, R., Hersch, R. K., Hester, R. K., & Mitchell, G. M. (2011). Evaluation of Two Web-Based Alcohol Interventions in the US Military. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 72(3), 480-489. doi:10.15288/jsad.2011.72.480
- Perini, S., Titov, N., & Andrews, G. (2009). Clinician-assisted Internet-based treatment is effective for depression: Randomized controlled trial. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 43(6), 571-578. doi:10.1080/00048670902873722
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). The Elaboration Likelihood Model of Persuasion *Communication and Persuasion: Central and Peripheral Routes to Attitude Change* (pp. 1-24). New York, NY: Springer New York.
- Prochaska, J. O., & DiClemente, C. (1984). *The transtheoretical approach: Crossing traditional boundaries of therapy*. Homewood, IE: Dow Jones-Irwin.
- Räsänen, T., Lehto, T., & Oinas-Kukkonen, H. (2010). Practical Findings from Applying the PSD Model for Evaluating Software Design Specifications. In T. Ploug, P. Hasle, & H. Oinas-Kukkonen (Eds.), *Persuasive Technology: 5th International Conference, PERSUASIVE 2010, Copenhagen, Denmark, June 7-10, 2010. Proceedings* (pp. 185-192). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Riley, W. T., Rivera, D. E., Atienza, A. A., Nilsen, W., Allison, S. M., & Mermelstein, R. (2011). Health behavior models in the age of mobile interventions: are our theories up to the task? *Transl Behav Med*, 1(1), 53-71. doi:10.1007/s13142-011-0021-7

- Ritterband, L. M., & Tate, D. F. (2009). The science of internet interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 38(1), 1-3. doi:10.1007/s12160-009-9132-5
- Shahab, L., & McEwen, A. (2009). Online support for smoking cessation: a systematic review of the literature. *Addiction*, 104(11), 1792-1804. doi:10.1111/j.1360-0443.2009.02710.x
- Sillence, E., & Briggs, P. (2007). Please advise: using the Internet for health and financial advice. *Computers in Human Behavior*, 23(1), 727-748. doi:10.1016/j.chb.2004.11.006
- Sillence, E., Briggs, P., & Harris, P. R. (2009). *Healthy persuasion: Web sites that you can trust*. Paper presented at the Adaptive and Emergent Behaviour and Complex Systems - Proceedings of the 23rd Convention of the Society for the Study of Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour, AISB 2009, Edinburgh, Scotland.
- Sillence, E., Briggs, P., Peter, H., & Fishwick, L. (2006). A framework for understanding trust factors in web-based health advice. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(8), 697-713. doi:10.1016/j.ijhcs.2006.02.007
- Smith, E., & Mackie, D. (2000). *Social Psychology*. Philadelphia: Psychology Press.
- Trope, Y., & Liberman, N. (2010). Construal-level theory of psychological distance. *Psychol Rev*, 117(2), 440-463. doi:10.1037/a0018963
- Van der Horst, A., Van Erp, F., & De Jong, J. (2011). *Zorg blijft groeien: Financiering onder druk: Centraal Planbureau*. Den Haag.
- Van Gemert-Pijnen, J. E. W. C., & Kelders, S. (2013). Persuasive eHealth technology. In J. E. W. C. Van Gemert-Pijnen, O. Peters, & H. C. Ossebaard (Eds.), *Improving eHealth* (pp. 87-110). Den Haag, the Netherlands: Eleven International Publishing; Boom.
- Velicer, W. F., Prochaska, J. O., Fava, J. L., Norman, G. J., & Redding, C. A. (1998). Smoking cessation and stress management: applications of the Transtheoretical Model of behavior change. *Homeostasis*, 38, 216-233.
- Webb, T. L., Joseph, J., Yardley, L., & Michie, S. (2010). Using the Internet to Promote Health Behavior Change: A Systematic Review and Meta-analysis of the Impact of Theoretical Basis, Use of Behavior Change Techniques, and Mode of Delivery on Efficacy. *Journal of Medical Internet Research*, 12(1), e4. doi:10.2196/jmir.1376
- Wiafe, I., Nakata, K., Moran, S., & Gulliver, S. R. (2011). *Considering user attitude and behaviour in persuasive systems design: THE 3D-RAB model*. Paper presented at the 19th European Conference on Information Systems, ECIS 2011. Helsinki, Finland.