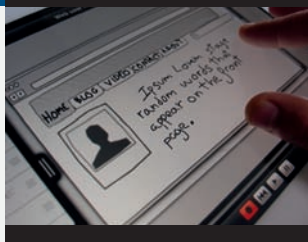




Tijdschrift voor

Ergonomie

Jaargang 37 ■ nr. 3 ■ oktober 2013



Dossier REPAR: op verkenningstocht met gebruikers

Dossier Geavanceerde technologie en gezond werken

Mens en technologie: aandacht voor gedrag en beleving in een technologische wereld

Ergonomiekaart van Nederland: een interview met Bert Moss

COLOFON

Ergonomie streeft naar het zodanig ontwerpen van gebruiksvoorwerpen, technische systemen en taken, dat de veiligheid, de gezondheid, het comfort en het doeltreffend functioneren van mensen worden bevorderd.



Nederlandse
Vereniging
voor
Ergonomie

Tijdschrift voor Ergonomie is een uitgave van de **Nederlandse Vereniging voor Ergonomie**. De vereniging tracht op basis van bovengenoemde omschrijving onderzoek te bevorderen, resultaten openbaar te maken, praktische toepassingen te stimuleren en uitwisseling van gegevens tussen belanghebbende vakgebieden te doen plaatsvinden.

Secretariaat van de
Nederlandse Vereniging voor Ergonomie
Postbus 1145, 5602 BC Eindhoven
Telefoon: 040 256 65 96, fax: 040 248 07 11
nvve@planet.nl, www.ergonom.nl

Redactie

ir. Ingeborg Griffioen, hoofdredactie@ergonom.nl
drs. P. Coenen, p.coenen@fbw.vu.nl
drs. E.M. de Korte, elsbeth.dekorte@tno.nl
drs. N. de Langen, nicolielangen@vhp-ergonomie.nl
prof. dr. J. Seghers, Eur.Erg., jan.seghers@faber.kuleuven.be
ir. D. Vossebeld, danielle@dmv-design.nl
dr.ir. I.S.G.I. Wauben, i.s.g.i.wauben@tudelft.nl

Redactieraad

dr. A.H.M. Cremers, prof.dr.ir. J. Dul, mw.dr. V. Hermans,
drs. J.P. Jansen, Eur.Erg., prof.dr. M. de looze,
prof.ir. D.P. Rookmaaker Eur.Erg.

Technische redactie

Reijsegger to the point
Postbus 174, 3760 AD Soest
Telefoon: 035 693 67 76, fax: 035 691 81 68
info@reijseggerthepoint.nl

Opmaak en drukwerk

Graficiënt digitale & gedrukte communicatie, Almere

Advertenties

Advertentiewinkel.nl
Postbus 174, 3760 AD Soest
Telefoon: 035 693 67 76, fax: 035 691 81 68
info@advertentiewinkel.nl

Abonnementen

Het Tijdschrift voor Ergonomie verschijnt vier maal per jaar. De abonnementsprijs bedraagt € 85,- per jaargang (€ 75,- bij automatische incasso). Abonnementen kunnen ieder moment ingaan, doch slechts worden beëindigd indien schriftelijk vóór 1 december van de lopende jaargang is opgezegd en een bevestiging daarvan is ontvangen. Bij niet tijdige opzegging wordt het abonnement automatisch met een jaar verlengd.

Auteursrecht

Behoudens de door de wet gestelde uitzonderingen mag niets in deze uitgave worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.
ISSN 0921-4348

Richtlijnen voor Auteurs:

zie www.ergonom.nl

Persberichten

Persberichten kunt u sturen aan de (technische) redactie.

Coverfoto

Shutterstock



INGEBORG GRIFFIOEN
hoofdredacteur Tijdschrift
voor Ergonomie

Voorwoord

De afgelopen weken mocht ik meedraaien in de commissie Koningsveld die de opdracht kreeg een advies voor een nieuwe strategische koers voor de NVvE, ReN, SRe, StEO en de StPRS te schrijven. Een boeiend traject waarin de commissieleden de uitdaging aangingen om te behouden wat voor ons zo waardevol is en te vernieuwen wat krachtiger kan en moet. Stevige discussies werden niet geschuwd en daarbij probeerden we elkaar ook frequent uit te dagen om nieuwe wegen te verkennen. Het was duidelijk dat het onderwerp ons allen raakte en dat we de overtuiging deelden dat er nog zoveel meer mogelijk is op het gebied van ergonomie in ons land. Terwijl ik dit schrijf, buigt een ieder die zich heeft aangemeld voor de klankbordgroep (zie ook de oproep op de poster in de eerste uitgave van het TvE van dit jaar) zich over de uitgebreide rapportage die onze adviezen bevat.

Ernst Koningsveld, voorzitter van de commissie, besloot prof. dr. Hein Schreuder te citeren met de volgende woorden: 'Een goede strategie past op een placemat'. De redactie van het TvE besloot dat dit vast ook van toepassing is op een *advies voor* een goede strategie en gooide direct de planning van de posters om, zodat we u nu al in het midden van deze uitgave van het TvE een samenvatting van het advies van de commissie kunnen bieden. In de komende spannende maanden gaan de besturen, de klankbordgroep en de leden tijdens de ledenvergaderingen zich buigen over het uitgebreide advies en besluiten nemen over de strategische koers van ergonomie in ons land.

Hopelijk doet u volop mee aan deze discussie die ook úw werk raakt. Mocht u dit graag willen combineren met inhoudelijk verdieping op uw vakgebied, dan raad ik u aan de twee boeiende dossiers te lezen. In het eerste dossier worden u middels een drietal onderzoeken handige methodieken aangereikt waarmee u gebruikers beter kunt betrekken in uw onderzoek of ontwerptraject. In het tweede dossier krijgt u te lezen of, en zo ja op welke wijze, geavanceerde technologie ingezet kan worden om gezond werken te bevorderen.

Veel leesplezier!

Ingeborg Griffioen
hoofdredactie@ergonom.nl



Dossier REPAR: op verkenningstocht met gebruikers

Ontwikkelingen in beschikbare technologieën, materialen en productietechnieken stellen ontwerpers in staat bijna ieder gewenst product te realiseren. Het achterhalen van de eisen, wensen en behoeften van alle belanghebbenden, en in het bijzonder van eindgebruikers, en een ontwerp genereren dat deze gebruikers als de gewenste oplossing omarmen is niet eenvoudig.

- The Co-Constructing Stories method
- idAnimate - Sketching Animations to Support Conceptual Design
- Getting started with Virtual Reality

4

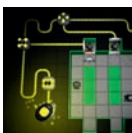


Dossier Geavanceerde technologie en gezond werken

Technologische ontwikkelingen veranderen ons dagelijks leven en dat gebeurt soms met een verbazingwekkende snelheid. Met dezelfde snelheid waarmee nieuwe technologie wordt ontwikkeld, verouderd deze ook weer.

- Engagementgame. Een computerspel voor bevoegen personeel
- Zitten: wat weet je stoel daar nu van? Een veldstudie naar zithoudingen en zittijd tijdens kantoorwerk
- Persuasive Systems for Safety

23



Mens en technologie: aandacht voor gedrag en beleving in een technologische wereld

Dit artikel is een verkorte versie van de lectorale rede *Mens en Technologie* van Janienke Storm. Technologie beïnvloedt het welzijn en gedrag van mensen, de sociale interactie tussen mensen en de rol van de mens in de maatschappij. Belangrijke aspecten van deze relatie zijn gedragsverandering, zelfredzaamheid en acceptatie van technologie. Dit artikel is een pleidooi voor meer aandacht voor menselijk gedrag en beleving in technologische innovatie.

37



Ergonomiekaart van Nederland: een interview met Bert Moss

“Ergonomie zal de komende jaren alleen maar belangrijker worden. We worden ouder, we moeten langer werken en dus zullen er ook meer aanpassingen nodig zijn.”

44

Verder in dit nummer:

Ergonomie en octrooien 42
De Freekey sleutelring

In memoriam 43
John Wilson 1951-2013

Uit onze vereniging 47
Vol ambitieuze plannen van het bestuur

Ergonomienieuws 48

en ... de uitneembare poster:
*Een nieuwe koers voor Ergonomie
in Nederland 2014-2024*

REPAR: op verkennings- tocht met gebruikers

Ontwikkelingen in beschikbare technologieën, materialen en productietechnieken stellen ontwerpers in staat bijna ieder gewenst product te realiseren. Hiermee is de grootste uitdaging voor ontwerpers verschoven van het zo goed mogelijk *kunnen* genereren en realiseren van een gewenste oplossing naar het *identificeren* van *gewenste* oplossingen. Het achterhalen van de eisen, wensen en behoeften van alle belanghebbenden, en in het bijzonder van eindgebruikers, en een ontwerp genereren dat deze gebruikers als de gewenste oplossing omarmen is niet eenvoudig.

Lang niet altijd kunnen eindgebruikers goed verwoorden wat zij wensen: zij zijn zich er zelf niet van bewust, hun wensen blijken in de praktijk anders uit te vallen dan zij zich hadden voorgesteld of zij zijn simpelweg niet in staat hun wensen en ideeën over te dragen aan de ontwerper. Op basis van dit incomplete beeld dient de ontwerper een ontwerp te genereren, waarbij de ontwerper een eigen interpretatie aan de verwoorde wensen geeft. In hoeverre het gegenereerde ontwerp daadwerkelijk de gewenste oplossing is, kan de ontwerper slechts achterhalen door het ontwerp voor te leggen aan de gebruikers.

Eindgebruikers zijn echter vaak zelf geen ontwerpers. Voor hen zal het pas mogelijk zijn om op betrouwbare wijze feedback te geven op het ontwerp als zij dit ontwerp op de juiste wijze weten te interpreteren en in staat zijn zich een goed beeld te vormen van hun interactie met het ontwerp in de beoogde gebruikssituaties. De ultieme toets van een ontwerp vindt dan ook plaats tijdens het daadwerkelijke gebruik van het product onder reële gebruiksomstandigheden. Als het ontwerp die toets dan niet doorstaat is het ontwerpproces echter vaak al op een punt beland dat aanpassingen aan het ontwerp niet meer of slechts tegen hoge kosten en inspanningen kunnen worden gerealiseerd. Deze ultieme toets van het ontwerp zou dan ook bij voorkeur veel eerder in het ontwerpproces moeten plaatsvinden. Dit vergt echter dat er al vroeg in het ontwerpproces representaties van het ontwerp beschikbaar zijn waarmee gebruikers, ongeacht hun capaciteiten en achtergrond, een realistisch en betrouwbaar inzicht kunnen verkrijgen van de interactie met het product in de beoogde gebruikssituaties. Het onderzoeksproject REPAR (Resolving the paradox of user-centred design through flexible prototyping) heeft zich dan ook tot doel gesteld ontwerpers en eindgebruikers te voorzien van tools om precies dit te bereiken. Als onderzoeksproject binnen het door het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie gesubsidieerde IOP-IPCR-programma werd binnen REPAR nauw samengewerkt

door drie onderzoeksgroepen gericht op gebruikersgericht ontwerpen aan de Technische Universiteit Eindhoven en Universiteit Twente en drie industriële partners.

Het REPAR-project heeft geresulteerd in drie tools die op elkaar aansluitend verschillende uitdagende ontwerpactiviteiten in de (zeer) vroege stadia van het ontwerpproces ondersteunen. De *co-constructing-stories*-techniek ondersteunt eindgebruikers om hun beschrijving van de gewenste toekomstige situatie met de ontwerper te delen. De idAnimate-applicatie stelt ontwerpers en gebruikers in staat om hun ideeën op eenvoudige wijze als geanimeerde schetsen aan elkaar voor te leggen. Virtual Reality-technieken, tot slot, blijken een krachtig middel om eerste productideeën samen met eindgebruikers in representatieve gebruikssituaties te verifiëren. Het REPAR-project heeft een aanpak voortgebracht om op efficiënte wijze rendabele toepassingen van Virtual Reality voor het eigen ontwerpproces te identificeren. Meer informatie over het REPAR-project alsmede links naar de ontwikkelde applicaties zijn te vinden op www.repar-project.com.

De drie artikelen in dit dossier¹ geven u inzicht in deze nieuwe ontwerpgereddschappen en bieden u concrete handvatten om eindgebruikers zo vroeg mogelijk bij uw ontwerpproces te betrekken. Met z'n allen kunnen we de wereld nog een stukje mooier maken door producten te ontwerpen waar men daadwerkelijk op zit te wachten. Het enige wat we hiervoor hoeven te doen is samen met de eindgebruiker het gewenste ontwerp te verkennen en te identificeren. Wie gaat er mee op verkenningstocht?

Mascha van der Voort

Associate Professor Use Anticipation in Product Design
Laboratory of Design, Production and Management,
Universiteit Twente

¹ De bijdragen in dit dossier zijn gebaseerd op de eindpresentatie van de resultaten van het REPAR-project tijdens het Design United-symposium 'Design through Exploration – the REPAR project'.



The Co-Constructing Stories method

In the early phases of the design process, designers would like to be informed about whether the concepts they are generating will be regarded useful by the intended user group. One way to get that information is to explore early design concepts with users, as they are the domain experts. However, early design concepts are not yet concrete proposals and exploration of these concepts with users needs facilitation.

D. Ozelik Buskermolen, MSc and dr. J.M.B. Terken

Information about the authors

Derya Ozelik Buskermolen is a PhD candidate at the Industrial Design department of Eindhoven University of Technology. Her research focuses on design research methods for eliciting, early, informative and inspiring feedback from end-users.

Jacques Terken is an Associate Professor at the Industrial Design department of Eindhoven University of Technology. His research focuses on the user experience and on design methods for the user experience, with a special focus on Automotive.

Address of correspondence

Derya Ozelik Buskermolen
Eindhoven University of Technology
Den Dolech 2
5612 AZ Eindhoven
+31 (0)40 247 52 28
d.ozelik@tue.nl

The Co-Constructing Stories (CCS) method aims to facilitate the exploration of early design concepts with users, and assist the designer(s) in the decision on (1) whether they are working on the 'right' design concepts, and (2) how they should develop these concepts further. Through the method, the designer has a conversation with an end-user lasting about 45 minutes to an hour. During the conversation, the user is first encouraged to talk about his/her past experiences concerning a particular context or activity. These past experiences serve as a basis for discussing the new concept and the user is invited to imagine future experiences mediated by the concept. Through this dialogue, feedback about whether or not the concept is considered valuable is collected in an indirect way.

Motivation

When designing, designers do not only create products or services, but also stories explaining why these products or services are likely to be useful and valuable for people. The Co-Constructing Stories method is intended to collect information from users, enabling the designer to enrich the story and make it more convincing and credible. The development of the method was motivated by two observations. First, our previous research pointed out that in the early phases of the design process, designers prefer feedback that is contextualized and grounded in concrete real-life situations. The real-life stories of users are considered valuable, by virtue of being trustworthy, informative and inspiring (Ozelik Buskermolen et al., 2012). Second, when designing, designers need to envision the future context of use, to understand how future use situations will be affected by the concept (Erickson, 1996; Parrish, 2006). Existing methods focus on helping designers to envision future use and on establishing empathy with users (e.g. Atasoy & Martens, 2011; Bijl-Brouwer et al., 2011). The Co-Constructing Stories method offers designers the pos-

sibility to involve users in this process, and helping users to imagine themselves in future use situations and come to a judgment on whether and how the concept may bring added value to their life.

How does it work?

A Co-Constructing Stories session consists of two phases: *sensitization* and *envisioning* (figure 1).

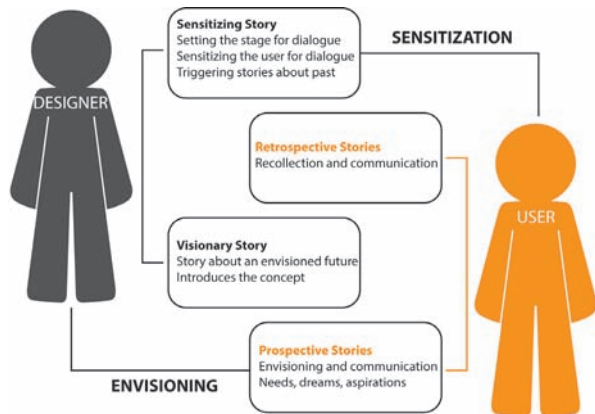


Figure 1. The protocol of the Co-Constructing Stories method

The sensitization phase helps participants revive their past experiences and make the relevant use situations more concrete, so that in the envisioning phase they can better envision the future. The sensitization phase starts by a *sen-*

sitizing story presented by the designer. It aims to set the stage for dialogue and introduces the context of interest. After the story ends, the designer asks the user whether he recognizes the story, why or why not, and invites him to continue the story by telling about his past experiences. Through non-directive questions (what?, how?, why?), the designer encourages the user to tell a few stories about relevant past experiences. The user is given prompt materials, such as sketching templates, pictures, maps, et cetera, which help him to focus on a relevant context of use, organize his thoughts and communicate them to the designer. The sensitization phase provides stories revealing past experiences of users which enrich the designer's understanding of the current context of use. Figure 2 shows an example sensitizing story which was prepared by a designer working on the design of an interactive studio, equipped with multi-touch table and interactive wall displays, to be used in collaborative design meetings. Upon this story, the designer elicited stories from the user about his real-life experiences in collaborative design meetings.

The second phase starts with the *visionary story* told by the designer that introduces the concept in an envisioned context. When the story ends the designer elicits the first impressions of the user about the concept by asking what the user liked and disliked in the story. Then, the designer asks the user to envision himself as the user of the con-

Jasper is a second year bachelor student in the department of industrial design. This year he chooses a design project about the design of a TV remote control for elderly. He is doing the same design project with his fellow students Esther and Paul.

He has been busy with his design project for three weeks already. He has done lots of research and he has generated some basic ideas but they are far from being concrete. There are only three weeks left for the interim exhibition. In these three weeks he should choose a concept, design it and build a prototype. So he needs to be quick!

However, he is quite stuck with his concepts. He has three basic concepts and he does not know which direction to go. Every time he is intended to detail one of his concepts and build a simple mock-up of it, he is distracted by his other ideas. The more he is circling around his basic concepts the more they start to seem very boring to him. He is getting extra stressed because tomorrow there is the group meeting. He will be meeting with Esther and Paul and he does not have a concrete concept to show.

After some thinking, he manages to relieve himself by thinking "We meet to discuss and help each other." He quickly prepares some storyboards and sketches of his concepts to discuss the day after.

When Jasper arrives to the student space, Esther and Paul are already sitting in a table and waiting for him.



Figure 2. Impression of a sensitizing story

cept. The user is invited to retell the stories that he told in the sensitizing phase by asking: what would this story be like if you had the concept back then? What would still be the same and what would be different? How would you feel about it? The user is given prompt materials, such as sketching templates, pictures, maps, et cetera, which help him to communicate the situations he envisions. The designer facilitates this envisioning process with non-directive questions. With these questions, the designer encourages the user to supplement the basic story about the concept with contents representing anticipated future experiences, based on the needs, dreams and aspirations of the user. Figure 3 shows an example visionary story which was prepared by a designer working on the design of an interactive studio for collaborative design meetings. Upon this story the designer elicited why/why not the users would like to use the interactive design studio and how it could make meaningful contributions to their collaborative design meetings.

Towards the end of the session, participants are invited to compare the current and future situations and to discuss positive and negative points of both situations. The envisioning phase provides the designer with stories containing envisioned experiences that enable him to enrich the story about why the concept will be valuable to people. The whole session lasts about 45 minutes to an hour.

Relation to other methods

The Co-Constructing Stories method builds on the previous work on scenarios, storytelling and participatory design. Thus it has some elements which also appear in existing tools and techniques; however, why and how these elements are brought together is unique to the method. Like Fictional Inquiry (Dindler & Iversen, 2007) and Storytelling Group (Kankainen et al., 2012), the method aims to elicit visions of people about the future. However, different from these methods the Co-Constructing Stories method do not inquire 'a' dream future but the anticipated future of the user self. Similar to Generative Techniques (Sanders & Stappers, 2012), Contextmapping (Sleeswijk Visser et al., 2005) and Co-reflection (Tomico & Garcia, 2011), the Co-Constructing Stories method also uses past experiences of users to trigger them to envision the future. However in the Co-Constructing Stories method the past experiences and future visions of the user is more attached. User uses the concrete accounts of his past experiences as a ground upon which he builds his vision about his future that will be enabled by the concept. In sensitizing phase the method elicits accounts of users' past experiences and while doing so it uses a dialogue which is similar to Explicitation Interviewing (Light, 2006); however, in addition to this technique the method also uses scenarios and prompt materials which would facilitate the dialogue.

Jasper puts all his drawings in a USB and walks to the meeting room. The meeting room is equipped with a large multi touch table and two interactive wall displays.

When he arrives, Esther and Paul are already waiting for him. They ask him to start showing his concepts. He copies all his storyboards and sketches in the system.

While he is presenting this concepts Esther and Paul are marking the things that they like with a digital, colored marker.

Jasper starts to get really confused with all the comments and the markings made on his original sketches. He decides to move the sketches to the multi touch table so that everybody can do his/her drawings.

Jasper, Ester and Paul make their personal copies of the sketches by double tapping on them. They start to make individual changes on the original sketches and communicate it with the rest. At the end they put their sketches in the middle of the table. Jasper extractes the aspects he liked from the sketches of his friends and combines it with his sketch.

He put his final sketch on the interactive wall. Everybody look at the final sketch and decide that it is going towards the right direction. Now it is time for Esther to present her ideas.




Figure 3. Impression of a visionary story

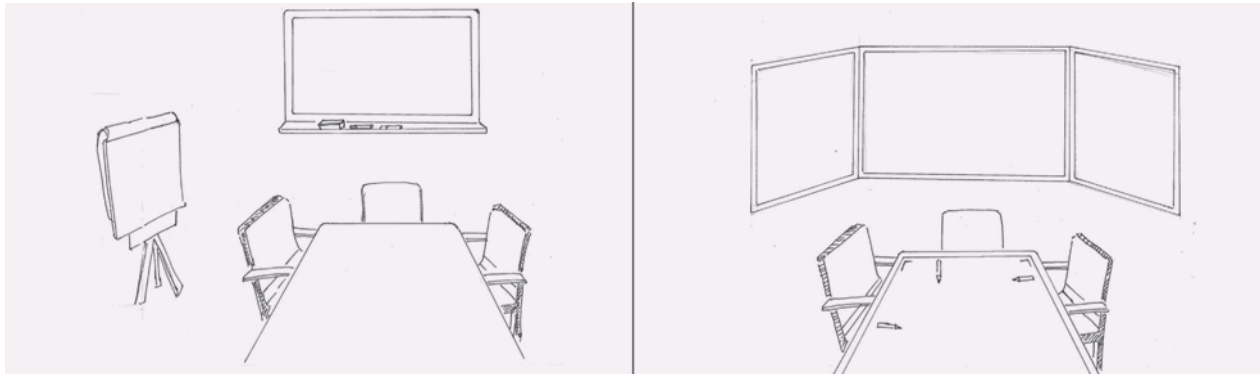


Figure 4. An impression of sketching templates used as prompt materials in the interactive design studio case. Left for sensitizing phase (current situation), right for envisioning phase (future situation)

Preparing the session

Making the aim of the study and the design space it concerns explicit

The first step is to make explicit who are the target end users and what benefits the concept is expected to provide to these users. Also, the designer makes explicit what are relevant use situations for the concept. This results in the initial concept story (or stories).

Preparing storyboards

Next the designer starts preparing the materials needed for the session: two storyboards and associated prompt materials. One storyboard presents the *sensitizing story* and aims (1) to set the stage for dialogue, (2) to introduce the context of interest and (3) to elicit past experiences of the participant concerning that context. It presents realistic character(s), situation(s) and experience(s) that the participant can easily identify with. It is an open-ended story. After the story ends, the participant is asked whether he has been in such a situation and how the story continued in his case; the participant is encouraged to tell his past experiences. The second storyboard presents the *visionary story*. It is a possible continuation of the first storyboard, including the new concept. It is important that the participant understands the story and empathizes with the presented situation, but he should not be overwhelmed by it. The participant should still feel encouraged to be critical.

The designer should choose a medium which is suited to communicate the storyboards. We recommend presenting them on a screen like a simple flipchart animation, so that the participant is not put under pressure while he is reading the storyboard and the designer is waiting for him to finish. Moreover, looking together at a screen puts the participant and the designer in equal positions. Tools like *idAnimate*, presented in this issue, can be used to create the storyboard.

Preparing prompt materials

We found it useful to provide participants with prompt materials to be used by the user when he is telling the

stories representing past or envisioned experiences. The prompt materials appear to help participants to organize their thoughts. Some users find it convenient to use them for clarifying and illustrating their stories by sketching. Also, they create a point of attention for gazing, so that the user is not forced to gaze at the designer all the time. The materials should be prepared per case. They can be low-fidelity mock-ups of spaces, blue print maps, pictures, templates for sketching, etc (figure 4). The prompt materials may help to trigger the imagination of the people.

Choosing the setting

Before conducting the session the designer should also decide where he will meet with the participant. He should create a relaxing atmosphere, so that the participant feels comfortable. Figure 5 shows an impression of the session. The designer should also decide how he will capture the sessions. We recommend recording the session with video camera so that the conversation is not interrupted by the need to take notes and so that the visual and gestural information can be captured.

Analyzing the results

The method elicits stories of past and anticipated future experiences. These stories can be used in different ways depending on the case and the needs and interests of the designer. One possibility is to use the raw materials for inspiration during the further design process. In this case the designer immerses himself in the stories told by the users to gain empathy and get inspired (Sanders & Stappers, 2012). A second possibility is to use the feedback and suggestions to give direction to concrete design decisions. A third possibility is to use the stories told by the users to learn what matters to users: as the stories are about past (real) and future (envisioned) experiences, they typically provide information about how the concept might give rise to valuable experiences. A structured method to extract this information is to apply thematic analysis (Taylor-Powell & Renner, 2003). Thematic analysis requires considerable

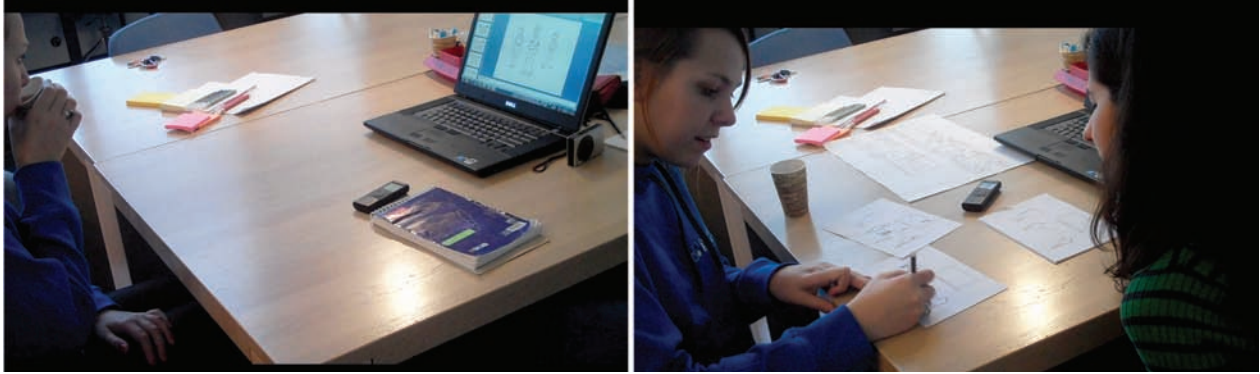


Figure 5. An impression of the session

time, however, and not all designers may want/need to conduct such a thorough analysis. In all cases, the stories told by the users should enable the designer to enrich the concept story.

Reflections on the method

Our experiences so far have shown some advantages of the method over similar methods. Firstly, the method elicits feedback about the future concept which is both deep and specific to the concept. Designers find such feedback both useful, as it is inspiring and trustworthy, and usable because it is specific to the concept, elaborate and structured (Ozcelik Buskermolen et al., 2012). Secondly, the method elicits stories from the users. Stories are easily remembered, communicated and they establish a shared vision among the members of the design team (Erickson, 1996). Last but not least, the method has a discount yet effective sensitization phase, as participants can talk about two to three cases in twenty minutes and reveal several anecdotes.

Although the Co-Constructing Stories method can be used for improving existing products, we believe that the main added value of the method is to elicit feedback on radically new concepts. It is often argued that end users are poorly equipped to provide meaningful feedback on the value of a radically new product. However, we believe that it is a matter of facilitation. The Co-Constructing Stories method helps users to project new design concepts in their future use contexts so that although the concepts are very new to them, they can reflect upon whether these concepts would be valuable for their everyday life.

The Co-Constructing Stories method is developed for the early phases of the design process, when there is no detailed concept for evaluation available yet. However, the procedure may also be used in later phases. The sensitizing phase could still be arranged in the same way, but when more advanced prototypes are available, they could be used for exploration of the concept in the envisioning phase.

Appendix: Practical guidelines for applying the Co-Constructing Stories Method

The preparation

1. While preparing the scenarios, keep in mind that users can comment on any detail you put in the scenarios, thus avoid the details unless user feedback on these details is welcome.
2. Prepare storyboards such that the users can empathize with the story and be drawn in the story space. Incorporating the known traits and attitudes of the user group and the general emotions associated with the context helps users to empathize with the stories.
3. Prepare prompt materials such that it is not hard for users to work with them. Playing with loose materials can be easier for people than sketching certain situations.

The sensitization phase

4. After your participant reads/watches the first storyboard you created, ask him if he recognizes the situation and which aspects in the story make the situation recognizable for him.
5. Elicit *concrete* real-life experiences. Make him concentrate on *specific situations* by asking about the last time he experienced such a situation or the first time, or about when he felt most frustrated or happy.
6. Help your participants explain the situation to you vividly, by asking questions such as where he was, what was the context, whom was he with, what was he doing, why was he so frustrated, why was he happy (and some other details that you might be interested to learn), etc.
7. Elicit more than one experience. The first experience your participant remembers may not be the most interesting one, as he is also getting used to the process. In addition, talking about one situation may make him remember further situations which might be more interesting for you.

8. Ask your participants the things he liked and disliked regarding each situation. Elicit his emotions and the underlying reasons for the emotions.
9. Note the experiences that your participants told you about and also the things he said. You will need this information at the end of the session when comparing the past experiences with envisioned ones. If needed, write down keywords as mnemonics for the experiences, but avoid interrupting the conversation by taking extensive notes.

The envisioning phase

10. After your participant watched the second storyboard, ask him how he found the story. Is it recognizable to him? What does he think about the concept? What does he like about the concept and what not?
11. Ask your participants to imagine what the situation would look like if he had the concept in the situations he told about in the sensitization phase. Ask how things would be different (for good or bad).
12. Repeat the situation for every single situation he told you during the first phase.
13. Note the situations that your participant told you and the things he said. You will need this information while comparing the past and envisioned experiences.
14. Ask your participant to compare his past and envisioned experiences. Ask him about the things he appreciates in each situation. What are the things he is concerned about or does not like in each situation? What would be the added value of either situation over the other? What are the down sides of each situation if compared to the other? Overall which situation he would prefer and why? Or maybe in which kind of situations would prefer to have the concept and in which situations he would see no value?
15. If the user produced sketches, you can put the past and envisioned situations next to each other to facilitate the discussion of these situations, as they are placeholders for the stories that your participants told you. If no such materials were produced, you can use your notes to help your participants. You can remind him the things he said like 'you also talked about xxx while you were telling this story to me.'
16. End the session by thanking your participant.

References

- Atasoy, B., & Martens, J. (2011). Crafting user experiences by incorporating dramaturgical techniques of storytelling. In *Proceedings of the Second Conference on Creativity and Innovation in Design*. New York, USA: ACM, pp. 91-102.
- Bijl-Brouwer, M., Boess, S., & Harkema, C. (2011). What do we know about product use? A technique to share use-related knowledge in design teams. In *Proceedings of the IASDR 2011*. Delft, The Netherlands. Retrieved from <http://doc.utwente.nl/82017/>.
- Dindler, C., & Iversen, O.S. (2007). 'Fictional Inquiry – design Collabora-

- tion in a Shared Narrative Space.' *CoDesign* 3(4): 213-234.
- Erickson, T. (1996). Design as storytelling. *Interactions*, 3(4), pp. 30-35.
- Kankainen, A., Vaajakallio, K., Kantola, V., & Mattelmäki, T. (2012). 'Storytelling Group – a Co-design Method for Service Design.' *Behaviour @ Information Technology* 31(3), 221-230.
- Light, A. (2006). Adding method to meaning: A technique for exploring peoples' experience with technology. *Behaviour @ Information Technology*, 25(2), 175-187.
- Ozcelik Buskermolen, D., Terken, J., & Eggen, B. (2012). Informing user experience design about users: insights from practice. In *Proceedings of the 2012 ACM annual conference extended abstracts on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts*. Austin, USA: ACM, pp. 1757-1762.
- Parrish, P. (2006). Design as Storytelling. *TechTrends*, 50(4), pp. 72-82.
- Sanders, E.B.N., & Stappers, P.J. (2012). *Convivial Toolbox: Generative Research for the Front End of Design*. BIS Publishers.
- Sleeswijk Visser, F., Stappers, P.J., van der Lugt, R., & Sanders, E.B.N. (2005). 'Contextmapping: Experiences from Practice.' *CoDesign* 1(2), 119-149.
- Taylor-Powell, E., & Renner, M. (2003). *Analyzing Qualitative Data*. University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension.
- Tomico, O., & Garcia, I. (2011). 'Designers and Stakeholders Defining Design Opportunities: in Situ Through Co-reflection.' In *Participatory Innovation Conference*, 58-64. Sønderborg, Denmark.

Samenvatting

In de vroege fasen van het ontwerpproces willen ontwerpers graag weten hoe bruikbaar de beoogde doelgroep de voorgestelde concepten vindt. Een manier om deze informatie te verkrijgen is om feedback op de vroege ontwerpconcepten te vragen aan de gebruikers, omdat zij domein-experts zijn. Echter, omdat de vroege concepten nog niet tot in detail zijn uitgewerkt, kan het zijn dat gebruikers het lastig vinden om te begrijpen wat de resulterende gebruikservaring zal zijn en om relevante feedback te leveren. Daarom moeten gebruikers hierbij ondersteund worden. Ze moeten worden geholpen om zich te verplaatsen in de toekomstige gebruikscontext, en om zich voor te stellen hoe ze het nieuwe concept in deze context zullen gebruiken en of het concept toegevoegde waarde heeft voor hun dagelijks leven en/of werk. In dit artikel introduceren we de Co-Constructing Stories methode, gericht op het ondersteunen van gebruikers bij het verkennen van vroege ontwerpconcepten. Bij de Co-Constructing Stories methode worden gebruikers eerst gestimuleerd om over relevante vroegere belevenissen te praten, en daarna worden ze uitgenodigd om zich toekomstige belevenissen voor te stellen, zoals die door het concept tot stand gebracht kunnen worden. De eerdere belevenissen verschaffen de concrete context waarin de gebruikers nagaan hoe ze het nieuwe concept in het dagelijks leven zullen gebruiken en waarom het wel of geen toegevoegde waarde zal hebben. Hierdoor wordt feedback over de waarde van het concept op een indirecte manier verzameld. In dit artikel beschrijven we de Co-Constructing Stories methode en de motivatie achter de methode. We reflecteren op het gebruik van de methode in de ontwerppraktijk en geven richtlijnen voor ontwerpers die de methode in de toekomst willen gebruiken.

idAnimate - sketching animations to support conceptual design

During the early stages of the design process designers need to illustrate their ideas so that these can be visualized, shared and discussed within the design team and with end users to collect feedback. However, creating such visualizations can be a cumbersome and time-consuming activity, especially when the design concepts contain dynamic elements such as user interaction, behaviour, or time-dependant events. Prototyping tools such as Axure or uVision require a substantial amount of effort and level of commitment, while static sketches can be too limiting in the information they convey. idAnimate helps designers bridge this gap by allowing them to rapidly create animated sketches in a simple and intuitive way, enabling them to quickly show their concepts, even those that include dynamics. Thanks to idAnimate, designers can reduce the amount of labour required to iterate by quickly externalizing, sharing and discussing their ideas without the need for expensive prototyping. This paper presents idAnimate, discusses it in relation to existing design tools, and guides the reader through an example to illustrate how it may be utilized in a design scenario.

Javier Quevedo-Fernández, MSc and prof. dr. ir Jean-Bernard Martens

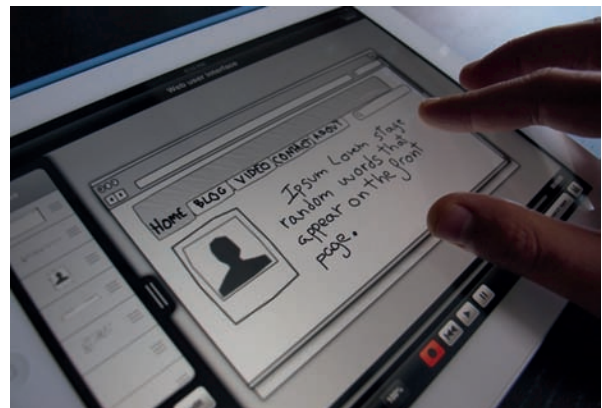
Information about the authors

Javier Quevedo-Fernández, MSc in Computer Science, is a PhD Candidate in the Department of Industrial Design of the Eindhoven University of Technology. Javier's research interests are in tools to support creativity and communication in multidisciplinary design teams, as well as with end users.

Jean-Bernard Martens is a prof. dr. ir., at the Department of Industrial Design of the Eindhoven University of Technology. His research focuses on design tools, visual interaction and applications of statistical methods for HCI research.

Address of correspondence

Javier Quevedo-Fernández
Eindhoven University of Technology
Den Dolech 2
5612 AZ Eindhoven
j.quevedo.fernandez@tue.nl



idAnimate is an application for iPad® devices that helps designers sketch interactive products and services (Quevedo-Fernández, J. Martens, J.B.O.S, 2013). Designers can describe the behavior of products and services, as well as how users interact with them, through animations.

Figure 1 shows how idAnimate can be used to complement existing design tools in the early stages of the design process. The effort required to build design artifacts grows as the complexity of the artifacts and tools increase through the phases of the design process. idAnimate introduces a

design activity between sketching on paper and building wireframes and mockups, where the designer can describe with little effort the concept, its behavior and its dynamics by creating animated sketches. Simplifying such phase can enable designers to carry out more iterations in shorter time before committing to a particular solution.

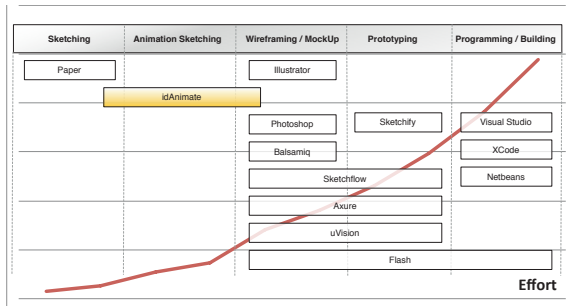


Figure 1. idAnimate in relation to existing design tools

In a nutshell, idAnimate is designed to complement paper sketches by providing designers with the ability to introduce time-related events. Since these animated visualizations convey additional information, it makes it easier for multiple stakeholders to be involved effectively, discussing the dynamics of the concepts, collecting feedback and rapidly modifying the ideas. Thus, idAnimate is ideal for:

- increasing the information conveyed in the design artifacts exchanged at a conceptual stage;
- increasing the awareness and shared understanding of the design proposals;
- supporting participatory design in workshops and brainstorming;
- allowing designers to more easily communicate and discuss early-stage concepts with a broad range of stakeholders such as marketing people and end users;
- collecting insights and feedback already at a stage where no high-fidelity prototypes are available yet;
- involving end-users early in the design process by providing them with representations of the design proposals that are easily accessible and interpretable.

Background

In the early stages of the design process when ideas are vague and imprecise, designers usually work with paper sketches to explore their imagination and articulate their ideas (Purcell & Gero, 1998). The reason behind this is that sketches are easy, fast and cheap to create, while they provide a very flexible medium for expression (Buxton, 2007). In general, sketches are used for:

- exploring and expanding the space of alternative solutions;
- communicating design concepts;
- discussing and refining the core ideas behind the concepts with a team of stakeholders.

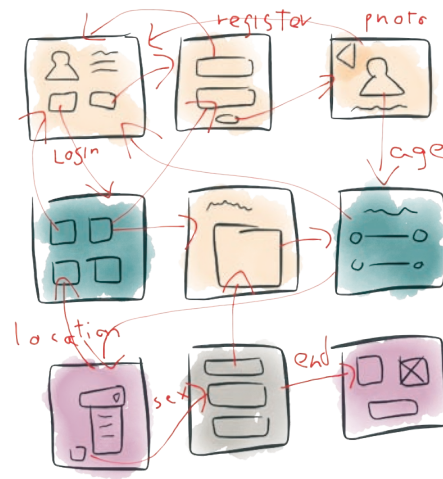


Figure 2. Description of a web-based registration form using a static sketch

Not surprisingly, sketches are less ideal for describing highly dynamic concepts. This is due to the fact that most of the behavior and time-related aspects that are to be conveyed are either left implicit, or roughly described through arrows and annotations (see figure 2). This implies that the understanding of the information transported within the sketch heavily relies on the imagination of the interpreter (Stacey et al., 1999) (see figure 3). Thus, sketches can give rise to misunderstandings and misconceptions, especially when they are used to express highly dynamic concepts.

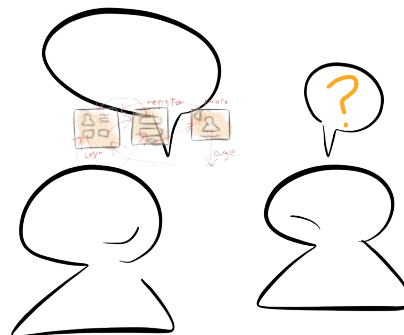


Figure 3. The problem of miscommunication in the early-stages of the design process

Theories about creativity and design (Schön, 1983) support the idea that the thoughts evoked by reflecting on the visual artifacts that are created during the creative process determine for a large part the quality of the outcome of this design process. In essence, the materials that are used during the creative activity enable, but also limit the creative capabilities of the practitioner. Consequently, working with static visualizations may not always help the designer to foresee unexpected events, or more in general, enable the designer to adequately explore the space of solutions.

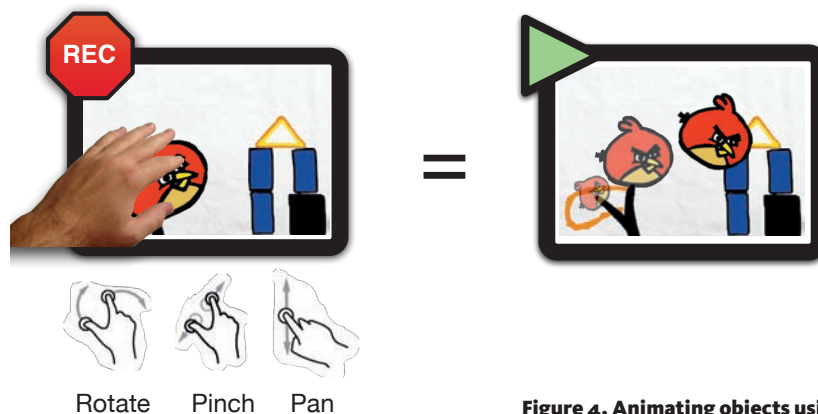


Figure 4. Animating objects using hand gestures

Thus, using static sketches to explore the space of solutions of highly dynamic concepts may lead to incomplete design solutions, while using them to communicate behavior and time-dependent ideas may lead to misunderstandings. As a result sketches are normally only used for a limited time during the design process, generally only at early stages. Using high-fidelity prototypes can resolve most of the aforementioned issues. However, creating such prototypes is time consuming and expensive. As a result, high-fidelity prototypes are mostly used at later stages of the design process, when a commitment to a particular solution has already been made.

Creating or modifying high-fidelity prototypes usually requires a set of skills that is present only in a subset of the members in the design team, which limits the possibilities to provide input by other members of the team, as they do not possess the technical skills needed to modify or alter the prototype. As a result, design teams increasingly find themselves in a situation where there is a need for tools that allow them to go beyond the expressive capabilities of paper sketches, i.e., by augmenting them. The cost and time involved in creating such new forms of visualizations can however not increase significantly, as the threshold for using them within early stages of the design process would otherwise be exceeded.

We propose that creating animations in a way that resembles sketching could be an interesting approach towards more effectively exploring and communicating the dynamic aspects of concepts. In order to investigate and test this idea more concretely, idAnimate was designed and created.

The Tool

The goal of idAnimate is to allow designers to more interactively explore and communicate design solutions by increasing the capabilities of a conventional sketchbook, i.e., allowing designers to create meaningful animations in a sketch-like way, while avoiding spending large amounts of time in doing so.

idAnimate is inspired by the metaphor of a digital sketchbook animator. Users start by sketching or displaying graphical objects on the sheet of digital paper. It is possible to interact with the objects using multi-touch gestures that transform the object by translating, pinching and rotating them. While the user moves and transforms an object on the digital paper (acting out the interactions and behavior), the system records what happens, creating an animation that can be replayed at a later stage (see figure 4). In essence, with idAnimate the user generates animations by interacting with digital objects in a natural way.

To illustrate how idAnimate can be used for the aforementioned purposes, we will follow an example utilizing it to generate design solutions for an exemplary design brief.

A practical example: a smartphone payment system for gas stations

Suppose an assignment about a gas station payment system for mobile devices has been provided, which includes the following requirements:

- payments are conducted using a mobile device (smartphone);
- payment initialization relies on proximity, i.e., bringing the mobile device close to the payment artifact;
- the selection of the type of product (type of gas), amount to fill (volume or money) is accomplished on the smartphone;
- payments need to be confirmed on both the gas pumping device, and the smartphone.

Preparation for Illustrating with idAnimate

Collecting material

Animations and storyboards are generally composed of three core elements: (1) the place or setting where the situation occurs, (2) the object(s) involved, and (3) the actor(s) who carry out the interactions (usually, as some form of dialogue). idAnimate users are recommended to start by creating a collection of images related to the design brief. This can be

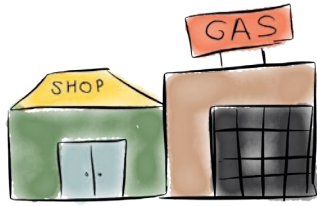


Figure 5. A sketchy looking gas station scenario



Figure 6. A hand (actor) interacting with a mobile device (prop)



Figure 7. Gas pump screen

done in multiple ways: by sketching on the built-in sketchpad, by preparing collections of PNG images in a computer, by taking pictures with the iPads® built-in camera, or by pulling images from internet sources.

In our particular example we combine a specific sketching application for the iPad® (Paper by FiftyThree¹) with idAnimate in order to create the visual elements.

Places

Places constitute the setting and context for the product, the user and the interactions. While it is an optional element in an animation, situating the interaction in a specific place usually helps to better understand how and why things happen (see figure 5).

Object(s)

Props are the objects that have relevance in the story; mainly those that the actor will interact with. For our particular example the selected props are a smartphone, the gas pump and the screen of the gas pump, as well as a collection of user interface elements for the application on the mobile device (see figure 6 and 7).

Actor(s)

The actor interacts with the environment and the props, providing them with an essential role in the animation. The actors will carry out the interactions with the objects, triggering the product behaviors and responses. In our example the actor is a hand of the user of the smartphone device (figure 6).

Setting up the scene

Casting the objects

The first step to set up a scene is to cast the elements previously created. Since the images of our example were

sketched with a different application, we will bring them into idAnimate by exporting and importing them to/from the device's gallery of images, which is shared across the two applications.

In order to do so, we select the 'create a new object' inside idAnimate, and import the desired sketch into it by selecting the import button.

Placing the objects

On the left side of the screen we can find the object selector (see left side of figure 7), which allows the user to choose which object to move, scale or rotate at any specific time on the digital paper. Doing this repeatedly for every object allows the user to define the initial placement of all the elements in the animation. Additionally, the user can define the layered order of the objects by swapping their position inside the object selector.



Figure 8. Animation editor of idAnimate. Exploring solutions for the gas station payment system with idAnimate

Defining the motions

Everything is prepared to start defining how the action develops, which is achieved by animating the objects. The approach to follow is simple: first we select the desired

¹ <http://www.fiftythree.com/paper>.

object to animate from the object selector, and then we tap on the record button (see figure 8). A countdown will be displayed, giving us time to prepare for acting out the motion. After this, whatever movements and transformation are carried out on the object will be recorded as part of the animation until the user decides to stop recording. This can be repeated for each of the objects in the animation, making it possible to record new motions while others are being replayed, allowing the user to synchronize the movement of different objects.

In our example, the interaction starts by bringing the mobile phone close to the gas pump screen. When both elements are sufficiently close, the screen of the phone shows the interface for selecting the product and amount to refill, while the gas pump turns on an orange light (see the defining visual appearances of objects ahead for more details). Once we have recorded the motion of the device, we can start defining how the actor interacts with the user interface, selecting the type of gas and the product. Having done this, we can act out the gas hoax to show what happens while the gas is being pumped into the car's deposit, until completion.

Defining multiple visual appearances

Objects may have multiple visual appearances (see figure 9), i.e. multiple images that can represent their visual state. Think of visual appearances as different outfits, which can be changed for instance to show two stages of a light bulb (On or Off), or two different facial expressions of a character. As shown in figure 9, the sketch editor helps the user create these distinct appearances in a way that resembles using an onionskin notebook.

In the animation editor, the user can proceed to a particular moment in time and select the desired visual appearance to display from that moment on. This selection is done using the object inspector as shown in figure 10. Users may hide and show objects during the course of an animation by



Figure 9. Example of sketching multiple visual appearances of a character

switching between visual appearances with content and visual appearances with empty content.

Creating alternative scenarios

Once we have an initial animation it is easy to make small variations to show alternative scenarios or use cases. What happens when the user pulls the hoax before the gas has been fully loaded? What happens if the tank is full earlier than expected? How does the system display errors or react to different circumstances? To show this, users can duplicate a project and then rapidly make the appropriate changes to it.

Storyboards

idAnimate's storyboards (see figure 11) are composed of a sequential collection of animations with textual captions. Storyboards can be used to illustrate a story with multiple scenarios, or to show a particular element in more detail. In our specific example, the screen becomes cluttered when introducing all the elements. We can improve this by separating the story in four different animations. The first one shows the car arriving to the gas station, placing the gas hoax inside the car's deposit, and the first reaction of the gas pump screen. The second and third storyboards show the interaction between the user and the displays of the

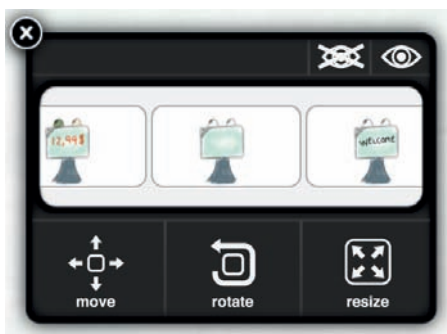


Figure 10. The object inspector allows the user to select the visual appearance to be displayed from a particular moment in time



Figure 11. A storyboard showing the different steps of the gas pump scenario in detail

smartphone and the gas pump to select the amount of gas to fill, and to confirm the payment. Finally, the last animation shows the car leaving the gas station.

Similarly to animations, storyboards can be duplicated to create modifications describing alternative scenarios.

Sharing and discussing animations

Once the animations or storyboards have been created, they can be easily shared with team members. Other members cannot only watch them, but can also propose modifications to the ideas, quickly creating and sharing alternatives of the concept or scenario.

In addition, it is possible to export movie clips to embed them in a Powerpoint presentation, or share them on Facebook.

Conclusion

Tools for sketching animations can help designers narrow the gap between sketching and prototyping. We have shown how the idAnimate tool can be utilized at an early phase to support designers to be creative, and enable them to communicate their ideas to other designers or end-users to collect feedback and input for the next design iteration.

Where to find additional information

A research version of idAnimate can be downloaded for free from its website (<http://www.idanimate.net>), and from the Apple® App Store™. To do so, you can use the link on the site, or simply search for 'idAnimate' in the Apple® App Store™ with your iPad® device. The idanimate.net website also includes a series of video tutorials to help users learn the basic features of the tool, as well as the more advanced functionalities.

References

- Buxton, B. (2007). *Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.
- Murray, J.H. (2011). *Inventing the Medium: Principles of Interaction Design as a Cultural Practice*. The MIT Press.
- Purcell, A.T., Gero, J.S. (1998). Drawings and the design process: A review of protocol studies in design and other disciplines and related research in cognitive psychology, *Design Studies*, Volume 19, Issue 4.
- Quevedo-Fernández, J., Martens, J.B.O.S. (2013). idAnimate: A general-Purpose Animation Sketching Tool for Multi-Touch Devices. Fifth International Conference on Creative Content Technologies (Content 2013). ThinkMind, IARIA.
- Schön, D.A. (1983). *The Reflective Practitioner: how professionals think in action*. Temple Smith.
- Stacey, M., Eckert, C., MCFadzean, J. (1999). Sketch Interpretation in Design Communication. *Proc. of the 12th International Conference on Engineering Design*, volume 2, pp. 923-928.

Samenvatting

Het visualiseren van productideeën stelt ontwerpers in staat om in de vroege stadia van een ontwerpproces deze ideeën te delen en te verifiëren binnen het ontwerpteam en met eindgebruikers. Het creëren van visualisaties kan echter een moeizame en tijdrovende bezigheid zijn, zeker als de productconcepten dynamische aspecten bevatten als gevolg van intelligent gedrag of interactie met gebruikers. Prototyping tools als Axure of uVision vereisen een hoge mate van inspanning en toewijding, terwijl met statische schetsen de gewenste informatie dikwijls onvoldoende kan worden weergegeven. Met de hulp van idAnimate kunnen ontwerpers deze kloof overbruggen doordat geanimeerde schetsen op een snelle en intuïtieve manier gerealiseerd kunnen worden. Dankzij idAnimate kunnen ontwerpers dus snel en eenvoudig hun ideeën (zelfs diegenen die dynamisch gedrag vereisen) delen, bespreken en verbeteren, zonder dat daarvoor uitgewerkte prototypes nodig zijn. Dit artikel presenteert idAnimate, maakt een vergelijking met bestaande tools en laat aan de hand van een ontwerp-scenario zien hoe idAnimate kan worden ingezet in het ontwerpproces.



Dit dossier REPAR: design through exploration is samengesteld door Mascha van der Voort



Getting started with Virtual Reality

As a designer you might be familiar with various forms of concept representations, such as (animated) sketches, storyboards or physical prototypes. These representations can facilitate communication with stakeholders such as end-users. Involving end-users in the early stages of the design process allows you to ask what end-users think of a product concept, see how end-users would use a product concept or even ask end-users to assist in the definition of a product concept.

When developing new, complex or interactive products, 'traditional' concept representations sometimes fail to fully convey the product, interactions or use context. Presenting a product concept in a concrete use context or use situation makes it easier for end-users and other stakeholders to understand the product concept. For example, when evaluating the user interface of a new printer, it is important to not only show the screen and buttons, but also the printer of which the user interface is part. This article explains how Virtual Reality (VR) can be used to create realistic and representations of future products, user-product interactions and use contexts.

Dr.ir. Jos Thalen en dr.ir. Mascha van der Voort

Information about the author

Jos Thalen studeerde in 2009 af als industrieel ontwerper aan de Universiteit Twente en begon daarna bij de vakgroep 'Ontwerp, Productie & Management' als promovendus aan onderzoek over de toepassing van Virtual Reality in vroege stadia van een gebruikersgericht ontwerpproces. Het werk valt onder de onderzoeksgroep 'Use Anticipation in Product Design', onder leiding van Mascha van der Voort. Binnen deze onderzoeksgroep wordt gewerkt aan tools en methoden om ontwerpers te helpen om 'gebruik' en 'gebruikers' te begrijpen en deze kennis toe te passen in het ontwerpproces. Tijdens zijn promotie startte Jos samen met Mascha van der Voort Invoke (www.invoke.nl) op. Invoke is een adviesbureau voor user-centred design, waarbij de toepassing van VR als ontwerpstechniek een van de speerpunten is.

Address of correspondence
j.p.thalen@utwente.nl

VR technologies create an alternative reality in which worlds, objects and characters can be experienced that may not yet be available in reality. While VR is generally associated with movies and science fiction, it actually spans a wider range of technologies, many of which are now available off the shelf. Traditional VR technologies such as 3D interactive environments, haptic gloves and head mounted displays have slowly evolved into 'consumer products' such as the Nintendo Wii, the Kinect, 3D displays and more recently Google Glass, the Oculus Rift and the Leap Motion.

By deploying these technologies in the early stages of a User Centred Design (UCD) process, VR can:

- provide an interactive and realistic confrontation with future use situations;
- make complex situations and information accessible to all stakeholders;
- support early stage concept generation, presentation and evaluation.

Together these opportunities help with eliciting more profound insights and feedback from end-users in the early stages of the design process, and consequently contribute to creating products that suit end-user needs and expectations.

Background

In practice VR applications are only relevant if you are able to realise them through an effort that is proportional to the benefits you get in return. Furthermore, designers can not be expected to spend too much time on keeping track of new VR technologies and identifying new opportunities for deploying them in their design process.

The research presented in this article therefore investigated two aspects of using VR in UCD. Firstly, it aimed to identify advantageous applications of VR in the early stages of a UCD process (i.e. investigating the *functionality* of VR in this part of the design process). Secondly, it aimed to determine the boundary conditions for designers to realise these VR applications themselves; this addresses the *usability* of VR tools and techniques.

Both aspects were first addressed in a specific design context by conducting three industrial case studies. Table 1 lists the three VR applications that were developed during these case studies. By evaluating the case study results across various design contexts, insights were gained regarding the effectiveness of VR applications in different design domains, as well as the boundary conditions that different designers have with respect to the realisation of these applications. Based on these insights a structured approach for the realisation of VR applications for

UCD was developed. This article presents the approach and illustrates each step with examples from the case studies.

Approach

The key to successfully deploying VR in early stage UCD activities is to be able to select the right tools for preparing and executing a desired VR application, as illustrated in figure 1.

- The *VR application* describes the design activity in which VR is applied. The application involves *designers* and internal and/or external *stakeholders*, who have a shared goal that is to be achieved through an activity (e.g. concept generation, usability evaluation or a design review).
- The *execution tools* provide the required hardware and/or software to run the application. For example, if the application involves a workflow evaluation in an office environment, the execution tool could be a 3D game engine that provides an interactive walk-through in which workflows can be acted out and evaluated.
- *Preparation tools* are used to prepare the VR application, and could for instance involve the creation of 3D models or virtual object behaviour. Depending on what is to be prepared, the preparation can be carried out by designers themselves, or by experts in other fields (e.g. programming).

Table 1. The VR applications developed during three industrial case studies

Case study applications	
<p><i>Virtual Printshop</i></p> <p>The Virtual Printshop improves the realism of product evaluations in the early stages of the development process. In usability evaluations the product's use context can play an important role in triggering feedback from either end-users involved in the evaluation, or from designers themselves. The Virtual Printshop provides a realistic and interactive virtual environment in which virtual product models can be experienced, for instance by acting out workflows or specific use scenarios.</p>	
<p><i>Virtual Personas</i></p> <p>Virtual Personas are virtual user representatives that can be used to create and visualise future use scenarios. Virtual Personas enable designers to act out virtual scenarios in a very early stage of the design process. The virtual personas used in these scenarios represent specific user groups that can be used to review a new product concept from these specific points of view.</p>	
<p><i>Virtual Annotation</i></p> <p>The Virtual Annotation application enables multidisciplinary design teams to collaboratively review and annotate product concepts in a very early stage of the development process. The visualisation of the product and its use context can help with identifying, evaluating or validating initial product requirements, but also with brainstorming about new product functionality.</p>	

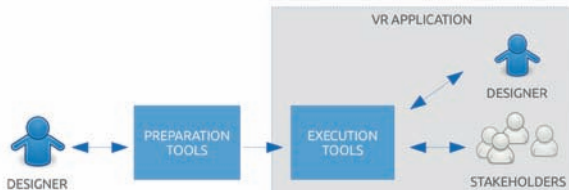


Figure 2. Terminology used to depict the different elements involved when using VR

Based on the experiences gained while developing the three case study VR applications, the following approach has been established:

- **Exploration.** Become aware of what VR is, and define a VR application that is beneficial to your design process;
- **Specification.** Determine boundary conditions for the VR application, and derive requirements for its realisation;
- **Realisation.** Acquire the appropriate means to realise the desired VR application and embed the application in the existing design process.

The following subsections further describe these steps, and illustrate them using examples from the three case studies.

Exploration

The aim of the exploration phase is to determine which design task is to be facilitated by VR technologies. When brainstorming about VR it is quite tempting to think of all the possibilities the technology offers, without reflecting on *why* you would use it. The case studies have shown that the more a VR application is defined in terms of what design activity is supported (e.g. ‘the application should support our usability evaluations’, or ‘the application should help us with conducting design reviews’), the easier it is to identify tools that realise this application.

Howto?

You can conduct the exploration yourself, for instance by conducting desk research involving academic and industrial resources to establish an overview of available VR technologies. These technologies can be matched to specific challenges or bottlenecks in the design process that you would like to address. In the case studies a workshop approach was used. This 3 hour workshop, which is facilitated by a VR expert, involves a multidisciplinary group of about 10 people involved in the design process. Using visual storyboards, the participants first identify bottlenecks and challenges in the design process that could be addressed by VR technologies (see table 2).

Table 2. The VR exploration workshop

VR exploration workshop

The workshop is a three hour session involving a multidisciplinary group of about 10 participants related to the design process of the company, and is structured as follows.

Introductory presentation - This presentation explains the purpose of the session and briefly introduces VR by presenting several examples of technologies.

Presentation of example storyboards - The facilitator presents four *animated storyboards* that were prepared earlier. The storyboards visualise different applications of VR in the company's design process.

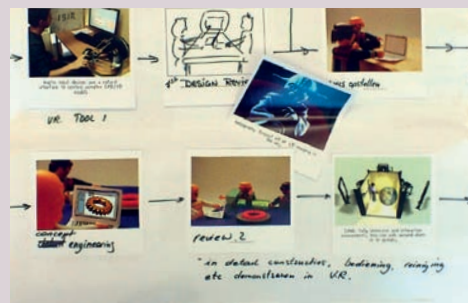
Individual storyboard - After showing the example storyboards, participants are asked to generate their own storyboards by modifying the example storyboards.

Group storyboard - After discussing the individual storyboards, groups of three to four participants are formed based on similarities in storyboard themes. The groups merge their storyboards into a group storyboard.

Wrap-up - During the wrap-up group storyboards are presented to the entire group. The aim of these presentations is to share and discuss the group storyboards, and to reach consensus about which of the group storyboard presents the most interesting storyboard for further development.



Workshop participants creating storyboards



An example of an individual storyboard describing the use of several forms of VR in the design process

Table 3. Application demonstrators can be used to investigate specific application characteristics, such as the required level of realism or the required interaction modality

Case study examples

The following findings are examples of the results that were obtained by reviewing the application demonstrators with designers.

- *Visualisation quality.* Detailed models are not always required to give external stakeholders such as end-users an impression of an integrated and realistic product and use context. In early stages of the design process the models should be recognisable rather than *realistic*.



The Virtual Printshop demonstrator showed low (left) and high (right) levels of visual quality in order to determine how this affects the experience of the virtual environment

- *Interaction modalities.* Using motion tracking to control virtual personas (represented by 3D avatars) turned out to be less effective than expected. The designers preferred regular mouse and keyboard controls because it allows for a more detailed control of the avatar's movements.



The demonstrator for the Virtual Persona application showed that designers preferred manual control of the avatars (on the right) instead of motion tracking (on the left)

Having identified these opportunities, they use storyboards to visualise their desired VR applications by indicating what kind of technology could be used, why and when it would be used (e.g. what design activity is facilitated) and who would be involved in using it.

The main advantage of the workshop approach is that the company does not have to invest time in getting to know the current state of the art in the field of VR. Furthermore, the expertise of the workshop facilitator can be deployed to assess the matches between specific design challenges and VR technologies.

Specification

Especially when there are questions about the technical characteristics of the desired application, the creation of *demonstrators* or *prototypes* (see table 3) is a vital step towards establishing the focus of the final VR application;

- It will give insight into the validity of the desired application (i.e. does the VR application indeed contribute to a particular UCD activity?)
- It will tell you whether or not you should invest in e.g. creating high-fidelity 3D models or buying new hardware or software

The use of demonstrators is most effective when there is a balance between the investments made to create the demonstrators and the resulting feedback and insights. While the demonstrators need to have sufficient 'depth' to properly experience a specific functionality (e.g. motion tracking), it should be kept in mind that they are still (disposable) demonstrators.

Howto?

There are several off the shelf options available for demonstrating specific VR technologies, such as *BuildAR* for demonstrating augmented reality applications, Microsoft's *Kinect SDK (Software Development Kit)* for creating gesture recognition applications and the *Surface SDK* for creating multi-touch applications. These tools typically provide restricted yet user friendly access to the core functions of a specific technology, which makes them quite suitable for developing demonstrators. Furthermore, most SDK's provide a collection of examples that can often be used as a starting point for a more tailored demonstrator.

More advanced development environments and programming interfaces such as *Blender*, *WebGL* and *Artoolkit* provide more versatile platforms for developing demonstrators, but also required additional skills (e.g. programming and/or 3D modelling).

Realisation

The final step of the approach is to select appropriate preparation and execution tools. The functional requirements (or boundary conditions) for these tools have been established during the specification phase. When selecting the final preparation and execution tools, it was found to be important to carefully consider the existing tool chain before looking for new tools. Resources (people, skills and software) are often already being used for other purposes, and can be re-used for the realisation of VR applications.

The following guidelines have been derived from experiences gained in the case studies.

Consider your current tool chain

- Companies involved in product development often already possess the tools and skills required for the preparation of 3D assets (e.g. CAD software).
- Modern CAD applications also provide support for executing VR applications. Sometimes the functions are built-in (e.g. an interactive walk-through function), while plugins can also help with providing specific functionality (e.g. model annotations).
- If your VR application requires integration with other tools such as simulation software (e.g. Matlab), it is recommended to focus on larger tool suites. These suites generally provide more interfaces to external tools and data formats than smaller task specific tools.

Consider your resources

- Design and engineering departments use stripped-down versions of CAD models for making quick renders or to share with clients. These 'light weight' models can also be used for VR applications.
- Model repositories such as Google 3D warehouse provide a good source of 3D assets that can be used to support the preparation of the VR applications. The repositories provide generic models such as furniture, vehicles, humans and scenery objects.

Consider the desired scope of VR applications

- If you only intend to realise a single VR application, task specific tools such as BuildAR or SweetHome3D are sufficiently capable and easy to use without extensive training.
- Tool suites such as 3DVIA, Blender or NX provide an integrated solution for the preparation and execution of the application, but require more extensive training. They do however support a wider range of VR applications than task specific tools.

Conclusion

The three case studies presented in this chapter illustrate how VR can facilitate various UCD activities in the early stages of the design process by providing an interactive and integral representation of a future product and use context. This representation facilitates communication between designers and end-users (for instance by improving the realism of a usability test environment) as well as communication within a design team (for instance by facilitating concept annotation tasks).

In addition to the VR applications themselves, the research provides a practical approach for designers to identify, specify and deploy their own VR applications. Based on the experiences gained during the case studies in which the above applications were developed, it was found that the threshold for the realisation of VR applications can be reduced by

- using low-end and/or off the shelf VR hardware and software: The increasing availability of off the shelf VR technologies have reduced the threshold for adopting VR in practice. An overview of these technologies is included in the end of this article;
- re-using tools and skills already available in the design process: On several occasions, it was found that designers already have the tools and skills to create simple VR applications, such as virtual walk-throughs (using existing models and CAD applications).

The main challenge for practitioners to get started with using VR is to identify useful applications and find appropriate means to realise these applications. The VR expo-

ration workshop presented in this article addresses this challenge effectively and efficiently. It provides you with an overview of tailor-made applications and recommendations regarding the realisation of these applications. If you are interested in doing this workshop (which takes one afternoon), please contact the author.

Samenvatting

Virtual Reality (VR) technieken maken het mogelijk om virtuele omgevingen te creëren waarin dingen kunnen worden beleefd die in werkelijkheid (nog) niet mogelijk zijn. De afgelopen jaren hebben steeds meer VR-technieken de consumentenmarkt bereikt. Denk bijvoorbeeld aan de Kinect spelcomputer, waarbij door middel van beweging en gebaren een computerspel gespeeld kan worden. Ook *augmented reality* apps, waarbij live camerabeelden en 3D-modellen worden gecombineerd tot een nieuwe virtuele wereld, worden steeds meer gebruikt voor onder andere marketing (bijvoorbeeld IKEA) en entertainment (bijvoorbeeld Layar). De mogelijkheid om 'dingen te beleven die nog niet bestaan' is ook voor productontwerpers interessant; als productont-

werper werk je constant aan dingen die nog niet bestaan. De vaardigheden en materialen die ontwerpers hebben om hier mee om te gaan (zoals conceptschetsen, modellen en prototypes) zijn voor *eindgebruikers* niet altijd voldoende. Zodra je als ontwerper een eindgebruiker wilt betrekken in het ontwerpproces, bijvoorbeeld ten behoeve van een usability-evaluatie of om de reactie op een nieuw product te polsen, moet de communicatie hierop afgestemd worden. In dit artikel wordt onderzocht hoe VR hiervoor kan worden ingezet. Het artikel beschrijft drie case studies waarin VR wordt toegepast voor het ondersteunen van communicatie met eindgebruikers in een vroeg stadium van het ontwerpproces. Uit de case studies blijkt dat VR hierin inderdaad een rol kan spelen. Bovendien blijkt dat verwachte knelpunten, zoals de kosten en de complexiteit van deze technieken, mee blijken te vallen zolang je als ontwerper de juiste techniek weet te vinden. Op basis van de ervaringen die zijn opgedaan tijdens de case studies presenteert het artikel een aanpak die de identificatie van zowel de toepassing van VR als de benodigde technieken ondersteunt.

Software and hardware		
<i>Examples from Samenvatting</i>		
IKEA AR app	Augmented reality for IKEA products	http://www.metaio.com/
Layar AR	Mobile augmented reality	https://www.layar.com/
<i>Software</i>		
Sweethome3D	Easy to use interior design suite	http://www.sweethome3d.com
BuildAR	Augmented reality authoring tool	http://www.buildar.co.nz
ARToolkit	Augmented reality development kit	http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/
Blender	3D development environment	http://www.blender.org
ThreeJS	3D rendering library for the web	http://www.threejs.org
3DVIA	Commercial 3D authoring suite	http://www.3dvia.com
<i>Hardware</i>		
Microsoft Kinect	Motion tracking platform	http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/
Oculus Rift	Head mounted display + tracking	http://www.oculusvr.com/
Nintendo Wii	Motion controlled game platform	http://www.nintendo.com/wii
Microsoft PixelSense	Touch sensitive table	http://www.microsoft.com/en-us/pixelsense/
Google Glass	Mobile augmented reality	http://www.google.com/glass/start/
Leap Motion	Gesture recognition	https://www.leapmotion.com/

Geavanceerde technologie en gezond werken

Technologische ontwikkelingen veranderen ons dagelijks leven en dat gebeurt soms met een verbazingwekkende snelheid. Minder dan tien jaar geleden was het bijvoorbeeld nog niet zo gewoon om een smartphone bij je te dragen; inmiddels gebruiken we onze smartphone voor sociale interactie met vrienden, om de e-mail van ons werk te bekijken vanaf ons vakantieadres en om te zien of we onze sportdoelen hebben gehaald. En dat vinden we ook heel gewoon. Met dezelfde snelheid waarmee nieuwe technologie wordt ontwikkeld, veroudert deze ook weer.

We zijn inmiddels omringd door technologie, het is geïntegreerd in de producten die we gebruiken en de omgevingen waar we ons in bevinden, zichtbaar en onzichtbaar. Technologie monitort en beïnvloedt ons gedrag, bij voorkeur op gepersonaliseerde en intuïtieve wijze, soms terwijl we het niet eens in de gaten hebben. En daar zitten positieve en negatieve kanten aan.

Ook op de manier waarop wij werken heeft geavanceerde technologie een grote invloed. Technologie leidt niet alleen tot nieuwe soorten arbeidsrisico's, maar biedt ook nieuwe mogelijkheden. Een belangrijk doel van organisaties is om werkcondities te scheppen die werknemers ondersteunen bij het behalen van goede werkprestaties op een gezonde, efficiënte en veilige manier. Geavanceerde technologie kan aan dat doel bijdragen doordat het de weg opent voor het ontwikkelen van nieuwe soorten interventies. Met technologische oplossingen als E-coaching, M-Health, Virtual & Augmented Reality, Serious Gaming en robotisering lijken de mogelijkheden eindeloos. Nieuwe technologie kan een belangrijke rol spelen in het beantwoorden van de vraag hoe werknemers gemotiveerd en gestimuleerd kunnen worden tot gezond, veilig en productief werkgedrag, hoe zij kunnen leren en ontwikkelen en hoe zij daar zelf actief aan kunnen bijdragen. De uitdaging is te onderzoeken waar en hoe de mogelijkheden van geavanceerde technologie zinvol kunnen worden ingezet.

In dit dossier komt een drietal toepassingsmogelijkheden van geavanceerde technologie in het werk aan bod. De eerste bijdrage, van Maartje Bakhuis Roozeboom en Noortje Wiezer, gaat over de Engagementgame, een Serious Game waarmee managers leren hoe ze werkstress kunnen voorkomen en bevlogenheid kunnen stimuleren.



Elsbeth de Korte , sr. Research Scientist, TNO

Het artikel van Matthijs Netten, Bas van der Doelen en Richard Goossens beschrijft onderzoek met de Smart Chair, een stoel die in staat is om zitgedrag te monitoren en daarover feedback te geven.

De derde en laatste bijdrage in dit dossier is van Matthias Hartwig en Armin Windel. Zij beschrijven hoe persuasieve technologie kan worden ingezet om ervoor te zorgen dat mensen zich houden aan veiligheidsrichtlijnen in het werk.

Engagementgame

Een computerspel voor bevlogen personeel

Hoe zorg ik ervoor dat mijn medewerkers geen werkstress ontwikkelen? Hoe blijven mijn medewerkers bevlogen aan het werk? Om managers te helpen een antwoord te vinden op deze vragen is TNO op zoek gegaan naar een nieuw, innovatief type interventie: een serious game. Samen met 365, ING en Ranj heeft TNO een computerspel ontwikkeld waarmee managers leren hoe ze werkstress kunnen voorkomen en bevlogenheid kunnen stimuleren. Dit artikel beschrijft de aanleiding, het ontwikkelproces en de eerste ervaringen van de deze game, genaamd de Engagementgame.

drs. M.C. Bakhuis Roozeboom en dr. N. Wiezer

Informatie over de auteurs

De auteurs zijn werkzaam bij TNO.

Correspondentieadres

Drs. Maartje Bakhuis Roozeboom

TNO

Polarisavenue 151

2132 JJ Hoofddorp

+31 (0)88 866 52 72

maartje.bakhuysroozeboom@tno.nl

Nieuw type interventie gericht op werkdruk en bevlogenheid

Gezonde, bevlogen en productieve werknemers. Welke manager wil dat niet? Toch is de werkelijkheid vaak anders. Werkstress is een van de belangrijkste werkgerelateerde gezondheidsrisico's in Nederland. Meer dan 13% van de werknemers in Nederland rapporteert mentale vermoeidheid als gevolg van het werk en dit percentage neemt toe (Koppes et al., 2010). Werkstress is een belangrijke oorzaak voor ziekteverzuim, productiviteitsverlies en ontevredenheid op het werk en kan belangrijke consequenties hebben voor zowel individuele werknemers als voor organisaties. De kosten van werkstress zijn dan ook hoog. In Nederland worden de kosten als gevolg van ziekteverzuim wegens psychische aandoeningen, mede veroorzaakt door werkstress, geschat op 2,7 miljard euro (De Graaf et al., 2010).

Ondanks de materiële en immateriële kosten voor zowel medewerkers als organisaties, worden maatregelen om werkstress te voorkomen of terug te dringen vaak niet getroffen. Resultaten van een jaarlijkse enquête onder medewerkers in Nederland (N = 22,742) wijzen uit dat 40% van de respondenten behoefte heeft aan maatregelen tegen werkstress, maar dat er niet voldoende of zelfs helemaal geen maatregelen worden genomen in hun organisatie (Koppes et al., 2010). Jaarlijks onderzoek onder werkgevers schetst een vergelijkbaar beeld. Hoewel 49% van de werkgevers aangeeft dat de werkdruk een van de belangrijkste arbeidsrisico's vormt in hun bedrijf, treft meer dan een kwart (26%) geen maatregelen om de gezondheid en veiligheid op het werk te verbeteren, laat staan maatregelen om werkstress te verminderen (Oeij et al., 2008). Redenen om geen maatregelen te treffen verschillen van aard (EU-OSHA 2012; Houtman et al., 2012). De belangrijkste zijn de gevoeligheid van het onderwerp en het gebrek

EEN NIEUWE VERENIGING:

In **Human Factors NL** (HFNL) gaan NVvE, ReN, StEO en st. PRS prijs op.

EEN NIEUWE NAAM:

Human Factors NL HF wordt uitgevoerd door ergonomen en human factors experts.

EEN TWEDE REGISTRATIE

Naast de Human Factors integrator (Eur.Erg.) introduceren we de Human Factors specialist.

EEN NIEUWE WEBSITE:

www.hfnl.nl

HAAL DEZE POSTER UIT HET TIJDSCHRIFT EN HANG 'M OP OF GEEF 'M AAN
IEMAND ANDERS DIE INTERESSE HEEFT IN ERGONOMIE. VEEL KIJKPLEZIER
GEWENST!

EEN NIEUWE KOERS VOOR ERGONOMIE

Advies van de Commissie Koningsveld

Om ergonomie een vast onderdeel van de bedrijfsvoering van organisaties te laten worden is het belangrijk dat ergonomie beter op de kaart wordt gezet, met één gezicht, één aansprekende naam en één loket. De Commissie Koningsveld heeft van de besturen van de NVvE, ReN, SRe, StEO en de St.PRS-prijs de opdracht gekregen een advies en een -zo mogelijk- concreet

voorstel
de (inter
De redac
Koningsv
van de aa

IDENTITEIT VAN ERGONOMIE

(HOE DE INTERNATIONALE ERGONOMIEGEMEENSCHAP HET BEGRIP OPVAT)

- HET VERONDERSTELT EEN SYSTEEMBENADERING
- HET IS ONTWERPGERICHT
- FOCUS LIGT OP PRESTATIE EN WELZIJN

COMMISSIE KONINGSVELD

CONCLUSIE:
DE IDENTITEIT IS
GOED, HET IMAGO
NIET.

AANBEVELINGEN VAN DE COMMISSIE KONINGSVELD

EEN NIEUWE VERENIGING:

In Human Factors NL (HFNL) gaan NVvE, ReN, StEO en st. PRS prijs op.

EEN NIEUWE NAAM:

Human Factors NL HF wordt uitgevoerd door ergonomen en human factors experts.

EEN RE

Naar
Fact
(Eur
we o
spec

EEN NIEUWE BESTUURSVORM

Een Bestuursraad van 21 actieve leden zet de koers uit. Zij treden ook op als ambassadeurs.

LEDEN ZIJN

Geregistreerde ergonomen, ergonomen, belangstellende leden, studenten.

EEN NIEUW MOTTO

Kennis en ontwerp van de beste combinatie van welzijn en prestatie.

GROEI

Naar meer dan 650 leden

NIEUWE LEDEN

Laagdrempelig; HFNL is ook voor: ontwerpers, CHI, A&O-deskundigen... etc.

EEN NIEUW ELAN

Binnen HFNL leer je van elkaar, zetten we samen het vakgebied in de maatschappij, dat geeft energie.

HF

Heer
kenn
deel
en e
onde
gehe

IMAGO IN NEDERLAND 2014-2024

...te maken voor integratie van de organisaties en de uitwerking van (interne en externe) strategie.

...tie van het Tijdschrift voor Ergonomie heeft de Commissie Koningsveld geïnterviewd en op deze poster alvast een overzicht geplaatst van de aanbevelingen die de commissie aan de besturen gedaan heeft.

IMAGO VAN ERGONOMIE

(HOE BUITENSTAANDERS HET BEGRIIP OPVATTEN)

EENZIJDIG BEELD: WORDT VOORAL GEASSOCIEERD MET ZAKEN ALS HET ZITGEMAK VAN STOELN, DE HANDGREEP VAN EEN STUK GEREEDSCHAP EN RSI-PROBLEMEN.

COMMISSIE KONINGSVELD

IN TWEEDE REGISTRATIE

...st de Human Factors integrator (HFNL) introduceren de Human Factors Specialist.

HF-INTEGRATOR

...eft in de breedte op hoog niveau kennis van alle deelgebieden van HF en weet deze integraal in de praktijk toe te passen.

HF-SPECIALIST

...ft op hoog niveau kennis van één van de gebieden van HF en herkent dat dit onderdeel is in het geheel van HF.

EEN NIEUWE WEBSITE:

www.hfnl.nl

EXTERNE PROFILERING

Voorzitter is boegbeeld HFNL, wordt ondersteund door de ambassadeurs.

SCHIL VAN FOLLOWERS

Door actief internet en forum, een grote groep van volgers; dat maakt HFNL interessant voor sponsors.

EEN NIEUWE WIKI

Eén (web)pagina waarop voor iedereen duidelijk wordt uitgelegd wat Human Factors & Ergonomie is.

COMMISSIE KONINGSVELD



ERNST KONINGSVELD
ervaring en kennis op het gebied van statuten en bestuurlijke structuren



INGEBORG GRIFFIOEN
hoofdredacteur Tijdschrift voor Ergonomie



PAUL SETTELS
vertegenwoordiger van Stichting Registratie ergonomen (SRe)



NIELS DE GROOT
namens Register ergonomen Nederland (ReN) en namens Stichting Ergonomie-Onderwijs



BAS VAN DER DOELN
mede-auteur van 'The Future of Ergonomics'

Poster nr. 7: Een nieuwe koers voor Ergonomie in Nederland 2014-2024

Uitgave van het Tijdschrift voor Ergonomie

Verschenen in nummer 3 van jaargang 38

aan bewustzijn voor de urgentie van het probleem. Ook het ontbreken van kennis en ervaring en de organisatiestructuur vormen belangrijke redenen voor het niet treffen van maatregelen

Het niet (h)erkennen van werkstress als een probleem en het onbekend zijn met de gevolgen van stress, maken dat het management vaak niet geneigd is er iets tegen te doen. Niet alleen voor het treffen van maatregelen, maar ook voor het slagen van maatregelen is commitment van het management van cruciaal belang, net als de manier waarop zij hun eigen rol zien in het proces (o.a. Morrison & Payne, 2003). Individuele managers geven aan dat ze niet weten hoe ze signalen van werkstress kunnen herkennen. Daarnaast hebben ze er weinig vertrouwen in dat ze zelf iets aan de situatie kunnen veranderen (Wiezer et al., 2012). Het feit dat er ondanks jaren van onderzoek en interventieontwikkeling nog steeds behoefte bestaat aan effectieve interventies om werkstress te verminderen, roept de vraag op of het niet tijd is voor een onorthodox, innovatief type interventie die zich niet alleen richt op het voorkomen van werkstress, maar ook op het stimuleren van bevlogenheid. Een bevlogen werknemer is namelijk betrokken, gaat op in het werk en heeft een tomeloze hoeveelheid energie. TNO is op zoek gegaan naar een interventie die een gevoel van urgentie creëert bij managers om werkdruk aan te pakken en bevlogenheid te stimuleren, die de self-efficacy (het vertrouwen in eigen kunnen) van managers verhoogt en die bijdraagt aan een daadwerkelijke gedragsverandering van managers. TNO is de mogelijkheden gaan verkennen voor een nieuw type interventie in de vorm een serious game.

Serious gaming als interventie

Serious games zijn computer games met een ander doel dan puur vermaak. Ze worden gebruikt om spelers op een leuke en veilige manier iets te leren. In een serious game kunnen situaties nagebootst worden die in het echt gevaarlijk of onmogelijk zijn. Zo worden computerspellen en simulaties al jaren gebruikt als trainingsinstrument in situaties waarin 'real-life' oefeningen zeer kostbaar of zelfs onmogelijk zijn, zoals bij rampen of oorlogen. De laatste tijd zien we echter een ontwikkeling naar een breder toepassingsgebied van serious games en worden er steeds meer games ontwikkeld voor onder meer opleiding en trainingsdoeleinden, instructie, marketing, visualisatie, bewustwording en teambuilding.

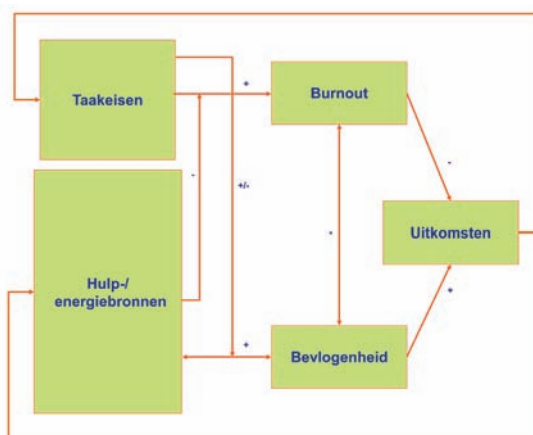
Een serious game biedt spelers de mogelijkheid om te experimenteren in een veilige omgeving en te leren door te ervaren. In een serious game krijgt de speler direct feedback op handelingen, waardoor de speler goed in staat is om oorzaak-gevolgrelaties te leggen. Waar in de werkelijkheid verbanden vaak ingewikkeld zijn of effecten van handelingen pas op lange termijn zichtbaar zijn, maakt een

serious game het mogelijk om de werkelijkheid versimpeld weer te geven, zodat de kernboodschap duidelijk bij de speler over komt. Ten slotte maakt een serious game het mogelijk om op een leuke manier aan een beladen thema te werken.

Op basis van het voorgaande is TNO aan de slag gegaan met het ontwikkelen van een serious game: de *Engagementgame*. De Engagementgame heeft als doel om managers bewust te maken van hun rol in de aanpak van werkdruk en het stimuleren van bevlogenheid.

Theoretisch model van werkdruk en bevlogenheid

De Engagementgame bevat een simulatiemodel van werkstress en bevlogenheid (afbeelding 1). Dit model is gebaseerd op bekende werkstressmodellen uit de literatuur (onder andere Karasek, 1979; Kahn et al., 1964; De Jonge & Dormann, 2003; Siegrist, 1986; Bakker, Schaufeli & Demerouti, 2007). Het belangrijkste principe van het model is: een disbalans tussen taakeisen en hulp- en energiebronnen verhoogt werkstress, wat vervolgens een negatief effect heeft op onder andere de gezondheid en productiviteit van de werknemers. Energiebronnen verhogen de bevlogenheid en dit heeft juist een positief effect op de gezondheid en productiviteit van werknemers. Een effectieve interventie zou zich vooral moeten richten op het vergroten van energiebronnen (Schaufeli & Bakker, 2004; Ouweneel et al., 2009).



Afbeelding 1. JDR-model (Bakker, Schaufeli & Demerouti, 2007)

Proces van de gameontwikkeling

De Engagementgame is tot stand gekomen in een samenwerkingsverband van vier partijen: TNO (onderzoeksinstituut), 365 (arbodienst), ING (bank) en Ranj (gameontwikkelaar). Alle partijen hadden een andere rol. TNO was verantwoordelijk voor het theoretisch model dat samen met Ranj is vertaald in 'game rules'. Ranj heeft de game ontwikkeld. ING en 365 waren als toekomstige gebruikers van de game

verantwoordelijk voor de 'reality check'. Hun ervaring met de dagelijkse praktijk vormde belangrijke input voor de verhaallijnen en thema's in de game.

De ontwikkeling van de Engagementgame was opgedeeld in drie fases. In de eerste fase is het theoretisch model ontwikkeld (zoals beschreven in de vorige paragraaf) op basis van een uitgebreide literatuurstudie. Om de boodschap aan de speler zo helder, eenduidig en begrijpelijk mogelijk te maken, is het model met deskundigen uit het veld vereenvoudigd tot een werkend model dat alleen de meest essentiële relaties bevat. In de tweede fase is het theoretisch model geformaliseerd en vertaald in spelregels en scenario's. In de derde fase werd het spel daadwerkelijk 'gebouwd'.

De vertaling van het theoretische model naar spelregels, het ontwikkelen van gamespecificaties en functionaliteiten en het schrijven van verhaallijnen en scenario's gebeurde in kleine stappen volgens een iteratief proces. Na elke stap vond een feedbackronde plaats met alle betrokken partijen. De feedback werd vervolgens verwerkt bij de volgende stap van het ontwikkelingsproces. Tijdens de ontwikkeling van de game is het gameconcept tevens getest op potentiële eindgebruikers, waarbij werd onderzocht of de scenario's en de spelregels authentiek, realistisch en overtuigend waren, of de verschillende leerstijlen werden gebruikt (visueel, actief, reflectief, experimenteel), of verschillende speelstijlen konden worden gebruikt (pragmatisch of theoretisch), en of het spel uitdagend genoeg was, zodat spelers in een flow zouden blijven tijdens het spelen.

De Engagementgame

De speler van de Engagementgame is manager van een Mexicaans restaurant, heeft als doel om de financiële resultaten te verhogen en moet zes medewerkers aansturen. Deze medewerkers hebben verschillende taakeisen en (beschikking over) hulp- en energiebronnen (middelen, competenties en ambities). De balans tussen taakeisen en hulp- en energiebronnen beïnvloedt hun bevoegenheid en stressniveau. De bevoegenheid en het stressniveau van de medewerkers is van invloed op de kwaliteit van hun werk en dat beïnvloedt het aantal klanten en daarmee het rendement van het restaurant. Interventies van de manager (de speler) zijn van invloed op de taakeisen en/of hulp- en energiebronnen en beïnvloeden de bevoegenheid en stress van de medewerkers. Om informatie te verzamelen kan de speler gesprekken voeren met de medewerkers. Medewerkers kunnen ook een gesprek beginnen met de speler, of tweets plaatsen waarin ze bijvoorbeeld reageren op beslissingen die de speler genomen heeft (feedback). Klanten delen hun ervaringen met het restaurant op een website met restaurantrecensies. Terwijl de speler probeert om het restaurant te runnen, vinden er allerlei gebeurtenissen plaats, waarop de speler moet reageren.

De game begint met een introductiescenario waarin de speler kennismaakt met de verschillende functionaliteiten in de game. Daarnaast bestaat de game uit twee scenario's, ieder met een eigen verhaallijn. Elk scenario worden gespeeld in dertig minuten. Na elk scenario ontvangt de speler een eindrapportage met feedback over de prestaties. Hierin wordt ook aangegeven waarom de doelstellingen al dan niet zijn behaald.



Afbeelding 2. Screenshot van de werkvloer uit de Engagementgame

Gebruikerservaringen

Het spel wordt ingezet in een training (ontwikkeld en uitgevoerd door 365), waarbij de game meestal wordt gespeeld in tweetallen om discussie over de beslissingen te stimuleren. Na het spelen worden de resultaten besproken in de groep en wordt de vertaalslag gemaakt naar de eigen organisatie. De eerste resultaten zijn veelbelovend. Managers evalueren het spel positief. Ze vinden het leuk om te doen en de *fun factor* wordt veel genoemd als een van de positieve aspecten van het spel. Dit motiveert de managers om het spel te spelen. Ze herkennen situaties uit het spel en de snelheid van het spel is goed. De betrokkenheid van managers tijdens het spelen van de game is hoog. Er is veel discussie tijdens het spelen van de game en erna. De discussies met collega's is ook een van de aspecten die managers als positief waarderen. Managers bespreken situaties uit hun eigen werksituatie met behulp van voorbeelden en personages uit het spel. Ze zijn in staat om de vertaalslag van de spelwereld naar hun eigen werksituatie te maken. Het spel en de verhaallijn brengen de dialoog op gang en bieden voorbeelden om te praten over eigen ervaringen. Managers geven aan dat zij na de training meer begrip hebben van de theorie van werkstress en bevoegenheid. Ze ervaren ook welke rol een manager heeft in het aanpakken van risico's. Er worden ook verbeterpunten genoemd. Sommigen geven aan graag over meer interventiemogelijkheden te beschikken, of zelf maatregelen te willen bedenken. Ook zijn er managers die graag een 'echt' gesprek willen kunnen voeren met de personages uit het spel. Deze geavanceerde

functionaliteiten maken (nog) geen deel uit van de Engagementgame. Al met al lijkt de belangrijkste kracht van de Engagementgame te liggen in het op een positieve en leuke manier aanzwengelen van de dialoog over werkdruk en bevlogenheid. Dit is een zeer belangrijke eerste stap in het daadwerkelijke treffen van maatregelen.

Referenties

Bakker, A.B., & Demerouti, E. (2007). The job-demands resources model: state of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22, 309-328.

Bakker, A.B., Schaufeli, W.B., & Demerouti, E. (1999). Werkstressoren, energiebronnen en burnout: het WEB model. In J. Winnubst, F. Schuur & J. Dam (red.), *Praktijkboek gezond werken* (II 3.2, pp 1-19). Maarssen: Elsevier.

Bowman, R.F. (1982). A Pac-Man theory of motivation. Tactical implications for classroom instruction. *Educational Technology*, 22(9), 14-17.

Jonge, J. de, & Dormann, C. (2003). The DISC model: demands-induced strain compensation mechanisms in job stress. In M.F. Dollard, H.R. Winefield & A.H. Winefield (Eds.), *Occupational stress in the service professions* (pp. 43-74). Londen: Taylor & Francis.

Schaufeli, W., Bakker, A. (2007). *De psychologie van arbeid en gezondheid*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.

EU-OSHA (2012), European Agency for Safety and Health at Work, Drivers and barriers for psychosocial risk management: an analysis of the findings of the European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER), Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Graaf, R. de, Have, M. ten, & Dorsselear, S. van (2010). *De psychische gezondheid van de Nederlandse Bevolking* [The Mental Health of the

Dutch population]. Trimbos-Instituut Utrecht.

Houtman, I., Kok, L., Klauw, M. van der, Lammers, M., Janssen, Y., & Ginkel, W. van (2012). *Waarom werkgevers bewezen effectieve maatregelen wel of niet nemen*. [Why employers do or do not take proven effective measures]. TNO Hoofddorp.

Jones, M.G. (1998). Creating engagement in computer-based learning environments. Paper presented at the ITForum.

Kahn, R.L., Wolfe, D.M., Quinn, R.P., Snoek, J.D., & Rosenthal, R.A. (1964). *Organizational stress: studies in role conflict and ambiguity*. New York: Wiley.

Karasek, R.A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administratieve Science Quarterly*, 24, 285-308.

Koppes, L.L.J., & Vroome, E.M.M. de (2010). S.N.J. van den Bossche. The Netherlands Working Conditions Cohort Study. Hoofddorp, TNO.

Morrison, D.L., & Payne, R.L. (2003). Multilevel approaches to Stress Management. *Australian Psychologist*, 38(2), 128-137.

Oeij, P.R.A., Vroome, E.M.M. de, Sanders, J.M.A.F., Bossche, S.N.J. van den (2008). Werkgevers Enquête Arbeid. [Employers Working Conditions Survey]. Hoofddorp, TNO.

Schaufeli, W.B., & Bakker, A.B. (2004). Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: a multi-sample study. *Journal of Organizational Behavior*, 25, 293-315.

Ouweneel, E., Schaufeli, W.B., & Le Blanc, P. (2009). Van preventie naar amplitie: Interventies voor optimaal functionerende werknemers. *Ge-drag @ Organisatie*, 22, 2, 118-135.

Siegrist, J. (1996). Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health and Psychology*, 1, 27-41.

Wiezer, N., Schelvis, R., Zwieten, M. van, Kraan, K., Klauw, M. van der, Houtman, I., Bakhuis Roozeboom, M., & Kwantes, J. (2012). *Werkdruk*, TNO Hoofddorp.

Gespot

Tijdens een rondreis in Nieuw Zeeland sliep ik boven een pub. De kamer had alleen één lichtknop naast de deur, die op de afbeelding. Het "Fire Alarm Silence" erboven heeft een verdikking. Of het een lampje is of een knop, ik wist ik niet zeker. Dus toen ik midden in de nacht slaperig het licht wilde aandoen en hierop drukte, heb ik me nog tien minuten afgevraagd of ik per ongeluk een stil alarm had geactiveerd. Ik heb niks gehoord.

Is het een knop op niet?

(Foto: Danielle Vosseveld)



Zitten: wat weet je stoel daar nu van?

Een veldstudie naar zithoudingen en zittijd tijdens kantoorwerk

Dit artikel is geschreven op basis van onderzoek gericht op het meten van zitgedrag van kantoorwerkers en het evalueren van twee typen interventies om zithoudingen te verbeteren (Netten, 2011). Daarna is praktijkdata van het zitgedrag vergeleken met de richtlijnen voor zittijden uit Ryan et al. (2011).

M.P. Netten¹, L.H.M. van der Doelen^{1,2} en R.H.M. Goossens^{1,3}

Informatie over de auteurs

¹Technische Universiteit Delft, Faculteit Industrieel Ontwerpen, sectie Applied Ergonomics and Design, ²BMA Ergonomics, Zwolle, bas@bma-ergonomics.com.
³Erasmus Universiteit Rotterdam, Afdeling Neurowetenschappen.

Correspondentieadres

Matthijs Netten
TU Delft / Faculteit Industrieel Ontwerpen
Industrial Design
Sectie Applied Ergonomics and Design
Landbergstraat 15
2628 CE Delft
+31 (0)6 414 929 48
+31 (0)15 27 81195
M.P.Netten@tudelft.nl

Kantoorwerkers (N = 41) hebben acht weken gebruikgemaakt van een kantoorstoel met meettechniek. De deelnemers hebben vaak lange zitmomenten die algemene richtlijnen overschrijden. De aanbeveling om elk uur vijf minuten pauze te nemen haalt 85% van de deelnemers af en toe op een werkdag. De aanbeveling om niet langer dan twintig minuten aaneengesloten te zitten haalt 5% van de deelnemers af en toe.

Een slimme stoel kan feedback geven aan de gebruiker om beter te zitten, maar zou ook kunnen helpen om niet te lang aaneengesloten te zitten.

Inleiding

Je kent het plaatje wel: de evolutie van de mens tot *homo sapiens* en meteen door naar *homo sedens*. Waar we ooit de hele dag bezig waren ons kostje bij elkaar te scharrelen, verdient een groot deel van ons zijn geld zittend achter een beeldscherm. Thuis ploffen we op de bank neer, kijkend naar de tv of we doen nog even wat achter de computer. Velen van ons gaan bovendien vooral met de auto op pad. Kortom, we zitten wat af.

In de werksituatie is de laatste decennia veel aandacht geweest voor de nadelige effecten van het beeldschermwerk op de medewerker. Dat betreft vooral klachten van het bewegingsapparaat, met name rug-nek-schouder-armklachten, oogklachten en werkdruk. Regelgeving werd ontwikkeld om de risico's te beheersen (Beeldschermrichtlijn: 90/270/EEG, 1990). Hierin worden eisen gesteld aan de fysieke kenmerken van een werkplek met computer. Speciale eisen worden gesteld aan de aangeboden lichaamsondersteuning: lees de kantoorstoel. Maar, is er zoiets als de juiste zithouding bij bureaugebonden taken?

Uit diverse onderzoeken blijkt dat het langdurig aannemen van één en dezelfde houding leidt tot discomfort

of pijn door statische belasting van bijvoorbeeld spieren, pezen, ligamenten en gewrichten. In een studie van TNO (Bronkhorst, 2007) werd aangetoond dat het wel verschil maakt welke houding je lang moet volhouden. Ongunstige houdingen (asymmetrisch zitten, zonder rugsteun zitten, op het bureau hangen) geven eerder discomfort dan de aangeraden ergonomische houding. In hetzelfde onderzoek werd gevonden dat ongunstige houdingen leiden tot lagere productiviteit.

Intussen lijkt er in de literatuur ook een relatie te zijn tussen het vele langdurige zitten en algemene gezondheidsproblematiek zoals diabetes en hart- en vaatziekten, zelfs als je sportief bent maar daarnaast overwegend zit. In een recent 'Position Statement' (Hendriksen et al., 2013) wordt dit probleem belicht. Het blijkt dat de tijd die we zittend doorbrengen nog steeds toeneemt. Dat is een optelsom van vrije tijd, reistijd en werktijd. Je kunt zeggen dat we een sedentaire (zittende) leefstijl hebben ontwikkeld. Een groot deel van het zitten vind plaats in de werksituatie. Dat betekent dat daar een aanknopingspunt kan liggen voor gezondheidspromotie-interventies.

De meeste studies over sedentair gedrag zijn gebaseerd op vragenlijsten of persoonsgebonden meetapparatuur. Het is met deze methoden lastig om gedetailleerde zitpatronen op een werkdag te analyseren (Clark, 2006). Hendriksen et al. (2013) hebben behoefte aan betrouwbare en valide meetinstrumenten voor het in kaart brengen van zitgedrag. Met name persoonsgebonden accelerometers worden vaak ingezet (MaCrady, 2009; Chantin, 2010; Ryan, 2011). Uit deze onderzoeken blijkt dat mensen op werkdagen meer zitten en minder lopen of staan dan op vrije dagen. Het is ook mogelijk om kantoorstoelen te voorzien van sensoren die aanwezigheid kunnen vaststellen of zelfs houdingen kunnen voorspellen (Tan, 2001; Mutlu, 2007; Netten, 2011). Hiermee kun je in meer detail het daadwerkelijke zitgedrag op de stoel monitoren.

TU Delft heeft in de afgelopen jaren onderzoek gedaan rondom een bureaustoel (Smart Chair, BMA Ergonomics Zwolle) die in staat is om zitgedrag te monitoren en hierover feedback te geven aan de gebruiker via een trilsignaal en een label aan de stoel. De studies waren gericht op het effect van deze feedback over zitgedrag. De data uit dat onderzoek is gebruikt om de sedentaire componenten van zitprofielen te evalueren. In dit artikel brengen we van 41 kantoorwerkers sedentair gedrag in kaart.

Onderzoekopzet

In de periode van oktober tot en met december 2010 is een veldstudie uitgevoerd met de Smart Chair.

Proefpersonen

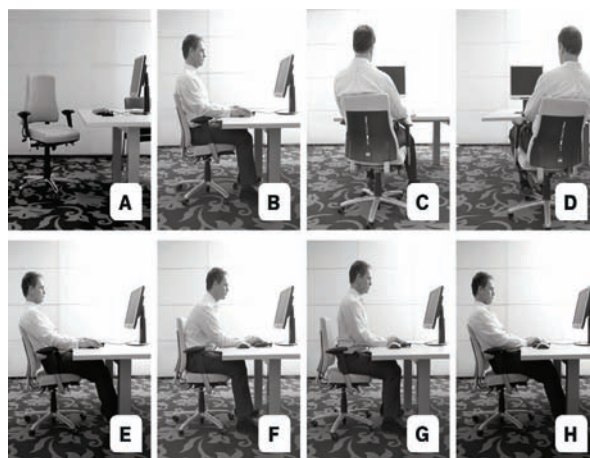
Deelnemers waren medewerkers van een grote financiële instelling in Brussel die ten minste drie dagen per week

werken, ten minste vier uur per dag werken aan een bureau met computer en in de afgelopen zes maanden geen klachten hadden aan het houdings- en bewegingsapparaat. In totaal 41 proefpersonen (19 vrouwen, 22 mannen) hebben zich vrijwillig opgegeven en hebben getekend voor informed consent. De proefpersonen voerden hun normale werkzaamheden uit maar nu op een andere stoel.

De vrouwelijke deelnemers hadden een gemiddelde leeftijd van 42,4 jaar (sd 8.6), een gemiddelde lengte van 166,1 cm (sd 5.9) en een gemiddeld lichaamsgewicht van 70,0 kg (sd 12.2). De mannelijke deelnemers hadden een gemiddelde leeftijd van 46,3 jaar (sd 9.9), een gemiddelde lengte van 179,0 cm (sd 6.2) en een gemiddeld lichaamsgewicht van 84,2 kg (sd 11.3).

Meetinstrument: Smart Chair

Het onderzoek in deze studie maakte gebruik van een prototype van de Smart Chair, waarvan inmiddels een versie op de markt is gebracht. De stoel berekent de houding waarin de gebruiker zit op basis van drukwaarden van sensoren in de zitting en rugsteun. De stoel slaat de gegevens op in een intern geheugen. De houdingen die de stoel kan onderscheiden staan afgebeeld in afbeelding 1. In dit artikel maken we gebruik van de situatie niet-zitten versus zitten (in welke houding dan ook).



Afbeelding 1. Houdingen die de Smart Chair onderscheidt: A = Niet zitten, B = Basishouding, C = Links, D = Rechts, E = Slecht contact met onderrug, F = Slecht contact met bovenrug, G = Puntje van de stoel, H = Onderuitgezakt

Een trilsignaal in de zitting van de stoel zorgt voor directe feedback. De gebruiker ontvangt dat signaal als hij of zij in het voorafgaande uur minder dan 50% van de zittijd in de basishouding heeft gezeten. Op een label aan de zijkant van de zitting kan de gebruiker de meest voorkomende houding van het afgelopen uur zien. Door op het label te drukken kan de gebruiker ook de actuele zithouding zien, om te proberen de best ondersteunde zitpositie te vinden (afbeelding 2).



Afbeelding 2. Label voor visuele feedback over zithoudingen (functioneel studiemodel)

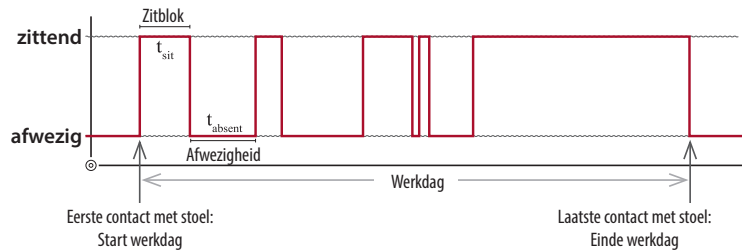
Opzet van het onderzoek

De deelnemers hebben de Smart Chair gedurende acht weken gebruikt. De Smart Chair heeft de aangenomen zithoudingen en -tijden op werkdagen vastgesteld. De eerste twee weken zijn gebruikt als nulmeting van het normale zitgedrag. In deze periode kregen de proefpersonen een stoel waarmee de houdingen werden meten, maar ze kregen geen instructies of feedback.

Na de twee controleweken kreeg iedereen een zitinstructie van een expert en werd men ingedeeld in een interventiegroep (afbeelding 3). Groep A kreeg na drie weken alle slimme functionaliteiten (label plus trilsignaal), terwijl groep B direct de slimme functionaliteiten kreeg gedurende zes weken. De effecten van de feedback zijn beschreven in Netten et al. (2011). In dit artikel wordt de data uit de veldstudie gebruikt om zitpatronen te evalueren.

Data-analyse

Om patronen van zitduur tijdens kantoorwerk te evalueren is bekeken hoe lang gebruikers aaneengesloten op hun stoel zitten en hoe vaak ze van de stoel af gaan. Voor elke deelnemer is berekend: de duur van zitmomenten (t_{sit}), de duur van 'niet-zit'-momenten (t_{absent}), het aantal zitmomenten en het aantal 'niet-zit'-momenten per werkdag en de totale duur van een werkdag (afbeelding 4). De lengte van een werkdag is gedefinieerd als de tijd tussen het eerste en het laatste contact met de stoel op die dag. Een zitmoment



Afbeelding 4. Parameters van zitpatroon

is de lengte van een tijdsinterval waarin de stoel aanwezigheid meet niet langer dan 60 seconden onderbroken door 'niet-zitten'. Zodra de stoel langer dan 60 seconden geen houdingen vaststelt, wordt dit als afwezigheid gezien.

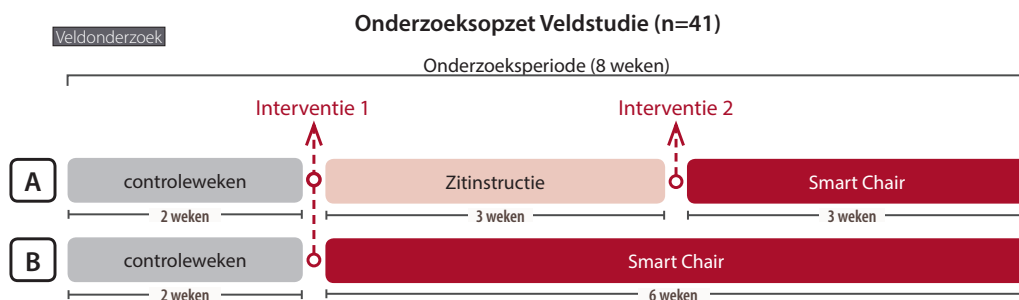
De berekende waarden zijn gemiddeld voor de subgroepen (interventiegroepen A en B) weergegeven, gesplitst tussen de controleweken en alle interventieweken samen. De zitpatronen zijn geanalyseerd volgens de richtlijnen die Ryan et al. (2011) beschrijven. Het betreft drie algemene aanbevelingen, die experts doen over de tijd die aaneengesloten gezeten zou mogen worden. Een wetenschappelijke validatie voor de richtlijnen ontbreekt nog, maar ze kunnen goed dienen om de werkelijke situatie te kunnen beschrijven. De aanbevelingen zijn: maximaal 20, 30 of 55 minuten aaneengesloten zitten.

Resultaten

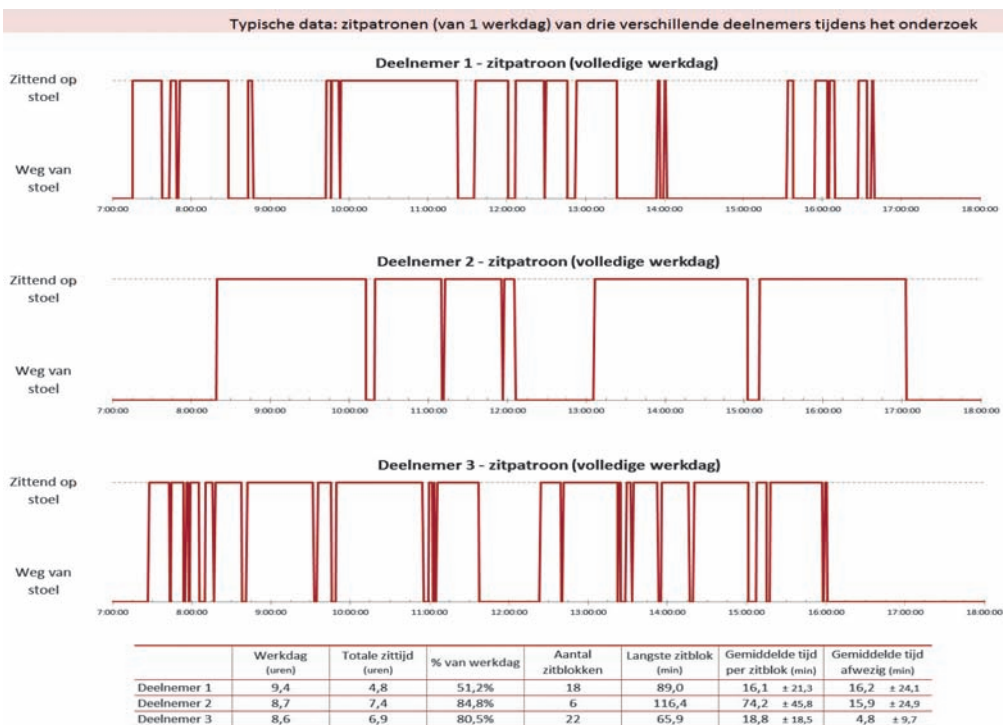
De 41 deelnemers hebben gezamenlijk 1098 werkdagen meegedaan aan het onderzoek. Door technische problemen konden 134 dagen (12%) niet worden meegenomen in de data-analyse.

Typische zitpatronen

In afbeelding 5 is het zitpatroon op een typische dag van drie deelnemers weergegeven, op basis van de afwisseling tussen zitmomenten en niet-zitmomenten. Deze zitpatronen laten interessante verschillen zien in gemiddelde zittijd, duur van zitmomenten en aantal pauzemomenten langer dan 1 minuut. Deelnemer 2 zit bijvoorbeeld op deze dag bijna 7,5 uur (85% van de tijd) met weinig onderbrekingen. Deelnemer 3 daarentegen zit bijna net zolang, 6,9 uur (80% van de tijd) maar heeft veel meer onderbrekingen.



Afbeelding 3. Onderzoekopzet van de veldstudie



Afbeelding 5. Typische data van drie deelnemers met verschillende zitpatronen op een werkdag.

Zitten versus afwezigheid

De gemiddelde duur van de totale zittijd per werkdag is voor de deelnemers van het onderzoek meer dan 5 uur (tabel 1). Voor degenen in onderzoeksgroep B zelfs rond de 5,5 uur per werkdag. Dit komt overeen met zo'n 65 tot 70% van de gemeten werkdag. Gemiddeld gaat men 10 tot 13 keer per dag meer dan 1 minuut van de stoel (gemiddeld 13 minuten). Blokken van aaneengesloten zitten duren gemiddeld zo'n 20 tot 30 minuten met uitschieters tot over 200 minuten (3 uur en 20 minuten aaneengesloten zitten).

Zitrichtlijnen

Tabel 2 laat zien hoe de deelnemers met hun zitgedrag 'scoren' ten opzichte van drie verschillende richtlijnen. Te zien is dat niemand elke dag aan een van de richtlijnen van Ryan et al. (2011) voldoet. 85% van de deelnemers neemt wel op een aantal dagen pauzes van minimaal 5 minuten per uur. Maar dat is slechts op 177 van 964 gemeten werkdagen. De andere dagen heeft men dus één of meerdere blokken van zitten langer dan 55 minuten aaneengesloten. De 30 minuten- en 20 minuten-richtlijnen haalt bijna niemand op werkdagen.

Afhankelijk van de gebruikte richtlijn (respectievelijk 55, 30 of 20 minuten blokken) is gemiddeld ongeveer 50%, 70% of 83% van de zittijd op een werkdag als sedentair te classificeren.

Discussie

De deelnemers in dit onderzoek hebben blijkbaar veel bureaugebonden activiteiten waarbij men gaat zitten. Daarbij valt op dat over het geheel genomen veel wordt gezeten, maar ook dat dat vaak langdurig is zonder onderbrekingen. Men zit zomaar meer dan 55 minuten achter elkaar. De richtlijn om maximaal 20 minuten achtereen te zitten wordt bijna nooit gehaald.

Maar hoelang zal men de werktaken nog bureaugebonden uitvoeren? De inschatting is dat het zitten zelf niet afneemt, eerder toeneemt. We kunnen steeds vaker plaats- en tijdonafhankelijk werken door de inzet van technologie. De werkomgeving is echter lang niet altijd erop ingericht om het werk zo ergonomisch mogelijk te kunnen doen. Ongunstige (statische) werkhoudingen hebben een negatieve invloed op comfort en werkprestatie (Bronkhorst,

Subgroep	Werkdag totale tijd		Totale zittijd op werkdag		Afwezig van stoel (Absentie van stoel)				Zitblokken (onafgebroken intervallen van zittijd)			
	Gemiddeld (uren)	sd (uren)	Gemiddeld (uren)	% van werkdag	Gemiddeld (min)	sd (min)	Max (min)	gem. aantal per werkdag	Gemiddeld (min)	sd (min)	Max (min)	gem. aantal per werkdag
A												
controle conditie	8,04	1,44	5,22	64,8%	14,1	24,9	253,8	12,1	24,0	25,6	181,7	13,1
test conditie	7,98	1,23	5,08	63,6%	13,4	26,7	388,3	13,0	21,7	24,1	208,7	14,0
B												
controle conditie	8,00	1,11	5,72	71,5%	13,6	25,5	257,1	10,1	31,0	31,4	206,1	11,1
test conditie	7,76	1,60	5,42	69,8%	13,4	25,5	284,7	10,5	28,3	29,2	200,4	11,5

Tabel 1. Gemiddelde duur van zitmomenten en afwezigheid per onderzoeksgroep per werkdag

		Naleving van zitrichtlijn op een totaal van 964 zittedagen (n=41)									
		richtlijn:			20 min			30 min			55 min
		avg	sd	range	avg	sd	range	avg	sd	range	
Gemiddeld aantal zitblokken langer dan richtlijn (aantal/werkdag)	controle conditie	5,7	1,8	1 - 9	4,2	1,6	0 - 8	1,8	1,2	0 - 6	
	test conditie	5,5	1,9	0 - 11	3,9	1,7	0 - 9	1,6	1,2	0 - 5	
Gemiddeld aantal zitblokken langer dan richtlijn (%)	controle conditie	53%	20%		41%	21%		23%	18%		
	test conditie	49%	20%		37%	20%		21%	15%		
Cumulatieve zittijd (gemiddeld naar werkdag) van zitblokken langer dan aangeraden (uur/werkdag)	controle conditie	4,8	1,6	0,4 - 8,3	4,2	1,7	0,5 - 7,6	3,0	1,6	0,9 - 7,2	
	test conditie	4,4	1,6	0,4 - 8,4	3,8	1,7	0,5 - 8,4	2,8	1,5	0,9 - 6,9	
Percentage cumulatieve zittijd van zitblokken langer dan aangeraden, relatief t.o.v. totale zittijd op een werkdag (%)	controle conditie	85%	12%		73%	18%		50%	21%		
	test conditie	82%	14%		69%	20%		48%	21%		
Aantal deelnemers die richtlijn elke dag nakomen		0			0			0			
Aantal deelnemers die richtlijn op een willekeurige dag nakomen		2 (5% van populatie) gezien op 3 dagen			9 (22% van populatie) gezien op 17 dagen			35 (85% van populatie) gezien op 177 dagen			

Tabel 2. Aantal zitblokken, totale zittijd langer dan aangeraden en aantal deelnemers dat voldoet aan drie verschillende zitrichtlijnen (gemiddelden en percentages voor de onderzoekspopulatie)

2007). Verschillende vormen van lichaamsondersteuning en beweging kunnen gunstig zijn voor bepaalde taken. Voor de taken typen en nauwkeurig muiswerk blijkt de stoel in het algemeen de beste prestatie te geven, maar lezen gaat beter wanneer men in beweging is (Commissaris et al., 2011)!

In onze veldstudie (Netten & Goossens, 2011) bleek dat een goede persoonlijke instructie over het gebruik van de stoel al een positief effect heeft op de geobserveerde zithoudingen in een periode van acht weken. Smart feedback door een trilsignaal en een label geeft daarop nog een extra verbetering van de zithouding. Je zou kunnen zeggen dat de feedback het effect van de instructie versterkt. De feedback in deze studie was niet gericht op het verkorten van de totale zittijd of de duur van de zitblokken. Dat lijkt echter een logische volgende stap.

In een kantooromgeving is het door de inzet van technologie goed mogelijk het sedentaire gedrag van de werkers op kantoor te volgen. Tot nu toe werkt men vaak met zelfgerapporteerde duur van zitten op het werk en in vrije tijd. Die gegevens (Hendriksen et al., 2013) zijn waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke zittijden.

Als we beter in kaart kunnen brengen wat iemands zitgedrag is bij bepaalde taken, dan is het ook mogelijk om de juiste feedback daarover te geven. Enerzijds door de werkers bewust te maken van hun eigen gedrag en de effecten daarvan (zowel negatief als positief). Anderzijds door geschikte interventies aan te bieden. De werker kan door het systeem worden uitgenodigd om die interventies (intuïtief) te gaan gebruiken. Dat kan bijvoorbeeld het gebruik van speciaal meubilair zijn, zoals zit/sta-tafels of een fiets-trainapparaat met werkblad (fietsbewegingen tijdens het werk). Als je zitplek echt iets van zitten weet, kan die je nog wat leren!

Referenties

- Beeldschermrichtlijn (1990): Richtlijn 90/270/EEG van de Raad van 29 mei 1990 betreffende minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid met betrekking tot het werken met beeldschermapparatuur. Bronkhorst, R.E., et al. (2007). Bouwstenen voor de ontwikkeling van een E-Seat (TNO rapport: Ro71076/031-11304).
- Commissaris, D. et al. (april 2011). De dynamische kantoorwerkplek. Verslag van een pilot, de rol van ergonomen en een toekomstvisie. *Tijdschrift voor Ergonomie*, 36, 28-31.
- Chastin, S.F.M., & Granat, M.H. (2010). Methods for objective measure, quantification and analysis of sedentary behaviour and inactivity. *Gait and Posture*, 31(1), 82-86.
- Clark, B.K. et al. (2011). Validity of self-reported measures of workplace sitting time and breaks in sitting time. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(10), 1907-1912.
- Hendriksen, I.J.M. et al. (2013). Position Statement. Langdurig zitten : een nieuwe bedreiging voor onze gezondheid! *Tijdschrift voor Gezondheidswetenschappen*, 9(1), 22-25.
- McCrary, S.K., & Levine, J.A. (2009). Sedentariness at work: How much do we really sit. *Obesity*, 17(11), 2103-2105.
- Mutlu, B. et al. (2007). Robust, Low-Cost, Non-Intrusive Recognition of Seated Postures. In *Proceedings of 20th ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST'07)*, Newport, RI.
- Netten, M.P., & Goossens, R.H.M. (2011). *Gebruiksonderzoek 2.0 naar de Smart Chair*. Delft: Delft University of Technology, fac. Industrieel Ontwerpen, sectie Applied Ergonomics and Design.
- Ryan, C.G., et al. (2011). Sitting patterns at work: Objective measurement of adherence to current recommendations. *Ergonomics*, 54(6), 531-538.
- Tan, H.Z. et al. (2001). A Sensing Chair Using Pressure Distribution Sensors, IEEE/ASME Trans. *Mechatronics*,(6)3, 261-268.
- Zheng, Y, & Morrell, J.B. (2010). A vibrotactile feedback approach to posture guidance. Haptics Symposium, 2010 IEEE, pp. 351-358. Waltham, Massachusetts, USA (Boston Area).



Persuasive systems for safety

Many accidents and injuries at workplaces are caused by violations against safety regulations, like the use of personal protective equipment. Instead of trying to enforce safe behavior by controls and sanctions we tried to assist users by showing them computer-generated reminders at the most relevant moments. To gain insight in the psychological processes, we tested the impact of different looking reminders against each other. Surprisingly, a laboratory study shows that a reminder per se has lesser impact on the behavior than its optical appeal. These results strongly advocate to not only consider the information of computer output concerning safety or warning signs, but also their shape and psychological impact.

Matthias Hartwig and Armin Windel

Information about the authors

Matthias Hartwig is researcher in the BAuA, the German Federal Institute for Occupational Safety and Health, Division 'Products and Work Systems'.

Dr. Armin Windel is Director of Research and Development in the BAuA, the German Federal Institute for Occupational Safety and Health.

Address of correspondence

Matthias Hartwig
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Friedrich-Henkel Weg 1-25
D - 44149 Dortmund
+49 231 9071 22 96
hartwig.matthias@baua.bund.de
www.baua.de

What is persuasive technology?

Have you ever been in an online store and bought more articles than originally intended because the webpage literally 'guided' you to the products you like and to the checkout? Have you ever received emails that advertised exactly the kinds of products you are interested in? Have you spend more time than intended on websites which employed animated characters? If so, you probably encountered persuasive technology.

This term, first used by Fogg (2003), includes computer interfaces that are purposely designed to change the behavior or the attitudes of users. It does so by using the same strategies as in human communication, such as using positive emotional feedback like a smile or praise to encourage behavior, or stressing the scarcity of products to make it appear as more valuable.

In the scientific community, there are numerous approaches in the field of persuasive technologies to investigate the applications for e-commerce, environmental protection or private healthcare. In contrast, there are only few efforts on how persuasive technology can be applied in the working environment. This is surprising, because many modern workplaces offer plenty of man-machine interfaces. Therefore, they offer lots of opportunities to implement persuasive elements to adjust misbehavior, for example concerning safety and health aspects.

Presently, adequate information, rules and regulations are mainly used to ensure safe and healthy behavior in operational practice, including the use of personal protective equipment (PPE). The effectiveness of these measures varies a lot, depending on the field of application. In sum however, concerning safe and healthy behavior in everyday

working life there is a substantial deficit. Especially intentional violations pose a high risk, because they commonly form a habit and will most likely be repeated in similar situations. As a result, the individual risks add up over time and may cause an accident sooner or later. The consequences of such events can range from minor damages to huge catastrophes. The probability for such violations is very high when safety behavior is perceived as hindering the working goals. To counteract this risk, a solution might be to remind the user of the relevant safety behavior and encourage it, preferably at the very moment the behavior is indicated. We think that modern man-machine systems have the potential to provide such assistance. Within the scientific community, this kind of autonomous systems adapting to the situations are called Ambient Intelligence. This technology paradigm is based on the idea of 'ubiquitous computing' by Marc Weiser (1991) and is characterized by Aarts (2001) by the central features context awareness, personalization, adaptive behavior and anticipation. In the working environment, these are called adaptive work assisting systems (AWAS; Windel & Hartwig, 2012). In this particular case, AWAS may help to reduce violations by (1) being aware of the behavior of the user, (2) evaluating it autonomously regarding violations and (3) presenting evaluative feedback that changes user behavior.

While there is extensive knowledge within social psychology about feedback and behavior change, it is still unclear whether the outward appearance of automatic generated feedback is relevant for persuasion. Two approaches are particularly relevant for the described scenario: (a) forms that are already associated with action stimuli from everyday life such as traffic lights, and (b) anthropomorphic interfaces such as animated virtual agents. Reeves and Nash (1996) were able to show that users involuntarily attribute human characteristics to computer interfaces with human-like appearances. Therefore, computers can provide similar social cues as human do. The question,

if this implies similar effects and action mechanisms as in social persuasion, is subject of an ongoing debate (for examples see (Roubroeks, Ham & Midden, 2011; Schulman & Bickmore, 2009)).

Using computer feedback to facilitate safety behavior (a laboratory study)

The German Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA) conducted a laboratory experiment to investigate the potential of different persuasive feedback forms to facilitate the use of personal protective equipment (PPE). The study is part of its current research focal point Ambient Intelligence (Aml), evaluating chances and risks of new adaptive technologies in the working environment. Testing the effects of persuasive feedback for safety and health behavior requires a setting that meets certain requirements. Participants should be able to accomplish the task without special knowledge, the need for PPE should be easily comprehensible without exposing participants to real hazards and the setting should be static, so the feedback on a monitor can always be seen by the participants. Taking these aspects into account, a simulation of a simple electrical engineering task was chosen as working task, while usage of isolating gloves was selected as corresponding safety behavior.

All participants were given detailed standardized instructions on their task to manually build ten electronic circuits correctly and as quickly as possible according to a step by step guide on the monitor. They were also informed that during certain working steps there is a risk of an electric shock (which was in fact not the case). The subjects were instructed to wear insulated gloves as PPE in these operations. Usage of these gloves was the primary dependent variable of the experiment. The thick and stiff work gloves impaired and slowed down the filigree task of building the circuits significantly, creating a conflict between the two given objectives.



Figure 1. Two different negative (left) and positive (right) Avatar feedbacks

To exacerbate this conflict, a financial bonus for fast task completion was promised, which was hard to achieve when using the gloves properly. In addition, all subjects received a faked computer generated message during the task, stating that they performed about 2 Minutes slower than the average so far (regardless of their actual speed) and that their current working speed would therefore not be sufficient to receive the bonus.

In the control group, the subjects worked on these tasks without additional information on their PPE use. In the three other experimental groups, different forms of feedback on their use of gloves appeared on one half of the instruction monitor at each corresponding step. All feedback was accompanied by a very short ringing sound, to make sure that they were recognized. In the experimental group 'text' a short, purely informative held writing appeared, either 'gloves used' as positive feedback, or 'please wear gloves' as negative feedback. In the experimental group 'traffic light' the same text was presented, accompanied by a picture of a traffic light, displaying either green (positive) or red (negative) light. Finally, in the experimental group 'virtual agent' an anthropomorphic virtual agent was shown, which presented either one of two positive predefined expressions (joy) or one of two negative (anger or sadness, all four different expressions are shown in figure 1). Additionally, working speed and quality of work were recorded. 75

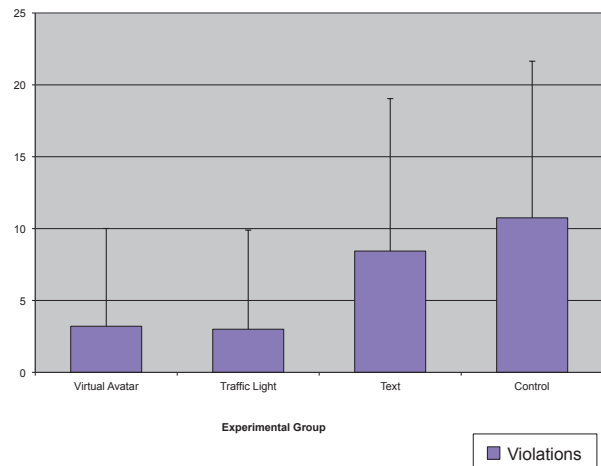


Figure 3. Average violations and standard deviations for the experimental groups

subjects aged from 19 to 35 years in the final sample were randomly assigned to one of four experimental conditions. The experiment lasted between 120 and 150 minutes, for which the participants were paid 25 euro.

Results of the study

The safety behavior was operationalized by counting the number of operations where the participant was not wearing gloves although supposed to (called 'violation'). After the faked speed message, the average number of per-

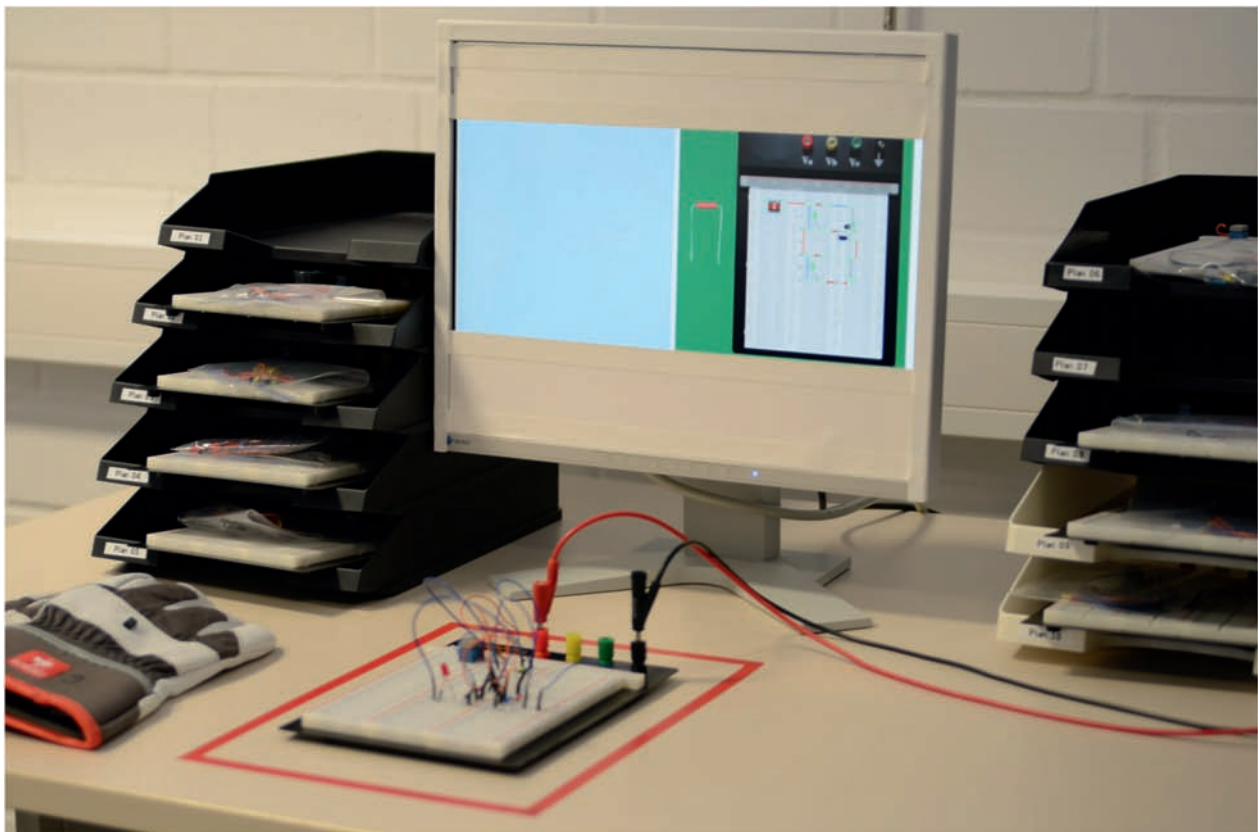


Figure 2. Experimental work station with gloves (left), circuit board (bottom) and instruction monitor (center)

formed violations was 6,43 (*SD* 9,54, Range 0-23) out of 23 possible violations. 41 participants scored zero violations, always wearing the gloves during the corresponding steps. To compare the violations between the different feedback groups, we used an ANOVA (analysis of variance). The average score and standard deviations of violations in the experimental groups are shown in figure 3.

The *Hypothesis 1* states that text-based, purely informative feedback would lead to fewer violations than in the control group without any feedback. After the message, the experimental groups differed significantly from each other regarding glove usage. (ANOVA: $F = 3,445$, $p = 0,021$). The additionally conducted Welch Test revealed a significant difference as well ($F = 3,286$, $p = 0,031$).

Hypothesis 2a states that fewer violations occur in the group that saw purely informative feedback compared to the control group. A one tailed t-test results in a $p = 0,516$ ($t = -0,656$), so the hypothesis is not confirmed.

Hypothesis 2b postulates that fewer violations occur in the persuasive feedback groups compared to the control group. A one tailed t-test reveals a significant difference ($t = 2,252$, $p = 0,002$) between the averages, confirming the hypothesis.

In *Hypothesis 3*, it was assumed that the persuasive feedback groups have fewer violations compared to the textual feedback group. The respective one tailed t-test shows a significant difference as well ($t = 2,252$, $p = 0,028$), so hypothesis 3 is confirmed.

Interpretation

To conclude, displaying feedback per se was not sufficient to significantly reduce safety violations. However persuasive designed feedback, either in form of a traffic light or a virtual avatar showing an emotional expression, had not only a statistically significant but also a substantial impact on safety behavior, reducing the violations occurring in the absence of any feedback by roughly 60%.

These results suggest that purely informative feedback on safety behavior is not sufficient to reliably prevent violations, even when it is presented at the most relevant moment. Instead, the appearance of the feedback seems to be a crucial factor when it comes to impact on user behavior. The feedback in this experiment did not only change behavior of the participants, but it successfully persuaded them to actively cut their own profits, which is remarkable. This strongly suggests that persuasive designed feedback does not only work as reminder that triggers a behavior to which people are motivated anyway, but can act as a factor of its own in decision making. Therefore, we would strongly

advise researchers interested in behavior change studies to incorporate some kind of conflict to determine the strength of the persuasive elements.

For occupational practice, the results strongly advocate to consider the human psychology when using signs and guidelines to ensure safety behavior. It might not be enough to make sure these signs are readable and understandable. On the contrary, the actual impact on the behavior might depend on its outward appearance. In our view, this leads to both chances and risks of such technologies. Persuasive technology offers new possibilities to facilitate safety even where certain safety behaviors are desirable, but prohibitions or sanctions are inappropriate. At the same time, the results imply that a responsible application of persuasive technology is mandatory. Because of its impact on behavior, this kind of technology works somewhere in between assisting the users and manipulating them. Future research efforts should evaluate this continuum and define the terms of an ethical action guiding versus an unacceptable violation of autonomy.

In our view, future studies should focus on the behavior impact under different circumstances, for instance longer working time, higher cognitive demands of the primary task, or regarding persistence of behavior change. The last aspect is considered of particular importance. In real working environments, a temporary use of interactive assistance systems might be easier to implement, so the most efficient form of feedback might be the one where the changed behavior persists, even after the feedback has vanished. As a result, a planned follow up study will focus on more accurate insights (1) on the psychological mechanisms how different forms of automatic feedback influence user and (2) the stability of behavior changes.

References

- Aarts, E.H.L., Harwig, H., & Schuurmans, M. (2001). Ambient Intelligence. In: J. Denning (Ed.), *The Invisible Future*, New York: McGraw Hill, 235-250.
- Fogg, B.J. (2003). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. Morgan Kaufmann.
- Reeves, B., & Nass, C. (1996). *The Media Equation: how people treat computers, television, and new media like real people and places*. Cambridge: University Press.
- Roubroeks, M.A.J., Ham, J., & Midden, C.J.H. (2011). When artificial social agents try to persuade people: The role of social agency on the occurrence of psychological reactance. *Social Robotics*, 3(2), 155-165.
- Schulman, D., & Bickmore, T. (2009). *Persuading Users through Counseling Dialogue with a Conversational Agent*. Proceedings of Persuasive Technology 2009. Claremont.
- Weiser, M. (1991). The computer for the twenty-first century. *Scientific American* 265(3), 94-104.
- Windel, A., & Hartwig, M. (2012). New Forms of Work Assistance by Ambient Intelligence. Third International Joint Conference, Aml 2012, Pisa, Italy, November 13-15, 2012. Proceedings pp. 348-355.

Mens en technologie: aandacht voor gedrag en beleving in een technologische wereld¹

Technologie beïnvloedt het welzijn en gedrag van mensen, de sociale interactie tussen mensen en de rol van de mens in de maatschappij. Belangrijke aspecten van deze relatie zijn gedragsverandering, zelfredzaamheid en acceptatie van technologie. Tegelijkertijd worden het ontwerp en de implementatie van technologische innovaties beïnvloed door factoren als menselijk gedrag, drijfveren en gebruiksomgeving. Het betrekken van de gebruiker in het ontwerpproces, human factors in interactie en de rol van beleving en emoties in technologische innovaties zijn in deze relatie van essentieel belang. Helaas blijft de rol van de gebruiker vaak onderbelicht. Dit artikel is dan ook een pleidooi voor meer aandacht voor menselijk gedrag en beleving in technologische innovatie.

J.A. (Janienke) Sturm

Informatie over de auteur

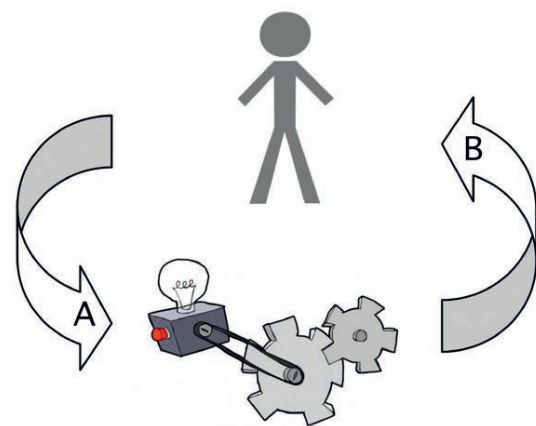
Janneke Sturm is sinds 2010 werkzaam bij de Fontys Hogescholen. Sinds 1 november 2012 is zij als lector 'Mens en Technologie' verbonden aan het instituut HRM en Psychologie van Fontys Hogescholen.

Correspondentieadres

J.A. (Janienke) Sturm
Fontys Hogescholen HRM en Psychologie
Rachelsmolen 1 - R1
5612 MA Eindhoven
+31 (0)6 14 58 20 82
j.sturm@fontys.nl

Inleiding

Onze relatie met technologie verandert voortdurend. Vlak na de industriële revolutie waren technologische innovaties vooral bedoeld voor de industrie en de fabrieken, denk bijvoorbeeld aan vliegtuigen en computers. De gemiddelde burger kon toen alleen maar dromen van de luxe en welvaart die technologie hem wellicht zou kunnen gaan brengen. Sinds de jaren dertig, toen het eerste scheerapparaat op de markt verscheen, is technologie steeds meer ons dagelijks leven binnengedrongen. Na het scheerapparaat volgden de



Afbeelding 1. Wederzijdse beïnvloeding

¹ Dit artikel is een verkorte versie van de lectorale rede Mens en Technologie aan de Fontys Hogeschool HRM en Psychologie, uitgesproken op 7 juni 2013. Meer informatie over het lectoraat: <http://fontys.nl/Over-Fontys/Fontys-Hogeschool-HRM-en-Psychologie/Lectoraten/Lectoraat-Mens-en-Technologie.htm>.

stofzuiger, de telefoon, de pc, de magnetron, enzovoort. En nu maakt technologie een onmiskenbaar en onmisbaar deel uit van ons leven. Wie had kunnen bedenken dat in het eerste decennium van de eenentwintigste eeuw iedereen met een computer in zijn zak zou rondlopen? Of dat we onze auto automatisch kunnen laten inparkeren? Technologie is inmiddels zo met ons en met ons leven verweven dat we nauwelijks nog stilstaan bij wat technologie teweegbrengt, wat het voor de mens betekent en hoe het de mens en het dagelijks leven beïnvloedt. Maar technologie beïnvloedt niet alleen de gebruiker: er is sprake van een wederzijdse beïnvloeding tussen mens en technologie.

Psychologie en technologie

Intieme technologie

Door technologische innovaties worden computers steeds kleiner, slimmer en multifunctioneler. Deze ontwikkeling zorgt ervoor dat we meer en meer omgeven worden door technologie. We raken inmiddels al aan het idee gewend dat slimme technologie in onze mobiele telefoon is ingebouwd en dat de intelligente wasmachine zelf bepaalt hoe vuil de was is en daar het wasprogramma op afstemt. Maar het gaat verder. Door de miniaturisering van computers kan technologie nu zelfs onderdeel zijn van onze kleding, of als camera verborgen in een pil die je inslikt, of als sensoren verstopt in de muren van publieke ruimtes.

Toekomstvisies voorspelden enkele jaren geleden dat allerlei voorwerpen in de toekomst met elkaar in verbinding zullen staan (het zogenoemde *Internet of Things*) en steeds autonomer op allerlei situaties zullen anticiperen en reageren (de *Ambient Intelligence*-visie) (Aarts & Marzano, 2003). Deze toekomstvisies zijn niet langer alleen maar toekomstmuziek. Ambient Intelligence wordt in de gezondheidszorg bijvoorbeeld al toegepast: door middel van sensoren (zowel op het lichaam als ingebed in de omgeving) kan de gezondheid van patiënten continu worden gemeten en gecommuniceerd aan de zorgverleners. De technologie draagt daarmee bij aan de behoefte van mensen om zo lang mogelijk zelfstandig te wonen. Ook het Internet of Things begint steeds meer gestalte te krijgen. De slimme thermostaat NEST bijvoorbeeld staat via internet in contact met het actuele weerbericht en bepaalt op basis daarvan de ideale temperatuur.¹

Technologie raakt in toenemende mate verweven met ons dagelijkse, persoonlijke leven en is onderdeel geworden van onze cultuur: technologie is intiem geworden. Intieme technologie is technologie die een rol speelt in onze directe persoonlijke levenssfeer: ons lichaam, ons gedrag en

onze sociale relaties (Rathenau, 2012). Intieme technologie omvat technologie *over ons* (bijvoorbeeld technologie die grote hoeveelheden data over ons koopgedrag verzamelt en gebruikt om artikelen aan te prijzen), technologie *tussen ons* (allerlei vormen van sociale media die we gebruiken voor intermenselijk contact), en technologie *als ons* (technologie die menselijke eigenschappen heeft, zoals service-robots die in de zorg worden gebruikt).

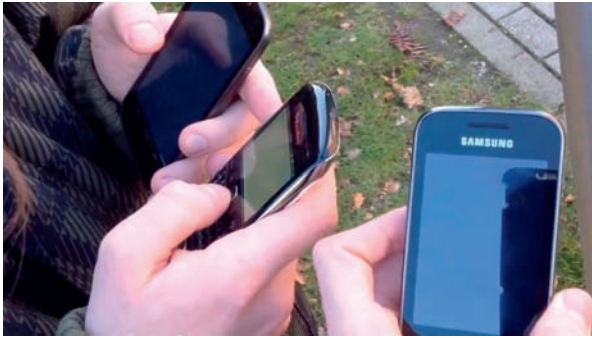
Technologie voor gedragsbeïnvloeding

Het alomtegenwoordige karakter van technologie en de verwevenheid van technologie met ons dagelijks leven, maken technologie een uitermate geschikt medium om menselijk gedrag te beïnvloeden. Beïnvloedingstechnologie (ook wel persuasieve technologie) is de verzamelnaam voor technologie die wordt ingezet om mensen te verleiden tot bepaald gedrag (Fogg, 2003). Door persuasieve principes toe te passen, kunnen computers worden ingezet om (op een positieve manier) invloed uit te oefenen en gedrag te veranderen, zoals dat traditioneel gebeurt door leraren, therapeuten en marketeers. Er zijn legio voordelen aan het gebruik van interactieve technologie voor beïnvloeding. Interactieve systemen bieden meer privacy dan bijvoorbeeld een therapeut. Bovendien zijn computers geduldiger en meer volhardend dan mensen. Het feit dat technologie tegenwoordig altijd aanwezig is en het gebruik ervan sterk verweven met de dagelijkse activiteiten van de gebruiker, zorgt er ook voor dat persuasieve technologie zijn werk op het meest opportune moment kan doen. Ten slotte, omdat technologie zich steeds beter kan aanpassen aan de gebruiker en de gebruikscontext, kan persuasieve feedback gegeven worden op een manier die het beste bij de situatie past.

Het ontwerpen van persuasieve technologie vereist psychologische kennis over motivatie, gedrag en gedragsverandering. Neem bijvoorbeeld het onderscheid tussen extrinsieke motivatie (motivatie uit een externe bron, bijvoorbeeld een beloning) en intrinsieke motivatie (motivatie vanuit de persoon zelf). Het is bekend dat gedragsverandering op basis van intrinsieke motivatie een veel langere levensduur heeft dan gedragsverandering op basis van extrinsieke motivatie. Een mooi voorbeeld van een project waarin intrinsieke motivatie de drijfveer is voor gedragsverandering is het PlayFit project.² In dit project worden tieners verleid om meer te bewegen, door het aanbieden van uitdagende interactieve technologie waarin spelelementen en elementen van computergames zijn verweven (*playful persuasion*). Speelplezier staat hierbij voorop; dat de kinderen door te spelen meer gaan bewegen, is een intentioneel bijeffect. In een van de Playfit-concepten, het spel Spectrum, wordt bijvoorbeeld de wiskundeles mee naar buiten genomen.

¹ <http://www.nest.com>.

² <http://www.playfitproject.nl>.



Afbeelding 2. Het spel Spectrum

Door middel van deze beweeggame, die gespeeld wordt op een mobiele telefoon, kunnen leerlingen de concepten die ze in basislessen wiskunde leren, zoals lengte en afstand, buiten in de praktijk op een actieve en speelse manier toepassen. In de Playfit-visie is technologie intiem en *ambient*: de speelse activiteiten sluiten naadloos aan op de interesses van de kinderen en zijn nauw verweven met hun dagelijkse bezigheden (Sturm, 2011a; Sturm, 2011b).

Toepassingsdomeinen

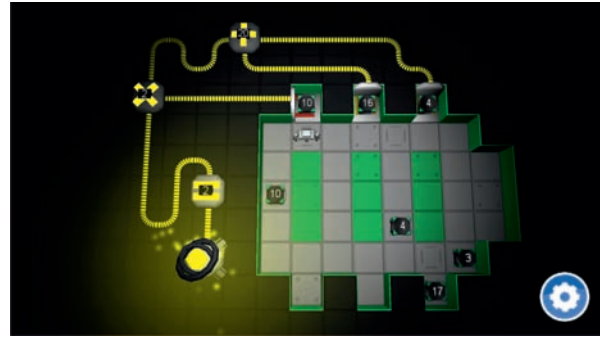
Ouderenzorg

De ouderenzorg verandert. Ouderen worden gestimuleerd zo lang mogelijk zelfstandig thuis te blijven wonen met hulp van thuiszorg of mantelzorg. Tegelijkertijd neemt de druk op de zorgprofessionals in woonzorgcentra toe doordat de overgebleven bewoners intensieve zorg nodig hebben vanwege ernstige beperkingen of zware dementie.

Technologie kan op allerlei manieren de last in de ouderenzorg verlichten. Bijvoorbeeld door zorgverleners te ondersteunen bij het uitvoeren van allerlei fysiek zware taken. In diverse verpleeghuizen worden tegenwoordig servicerobots ingezet die de werkdruk van het personeel verlichten door eenvoudige handelingen voor de oudere te verrichten, waarvoor eerder een zorgverlener zou worden ingezet. Door het inzetten van technologie blijft er voor de zorgverlener bovendien meer tijd over om naast het medisch handelen ook aandacht te hebben voor het welzijn en de sociale participatie van cliënten. Ook hier kan technologie een ondersteunende rol spelen, denk bijvoorbeeld aan het inzetten van Paro de knuffelrobot bij eenzame ouderen met dementie.³

Autonomie, eigen regie en zelfredzaamheid zijn belangrijke waarden voor ouderen van nu; ze willen zelf verantwoordelijkheid nemen, zelf kiezen en zelf handelen. Technologie kan hen hierin ondersteunen. Domotica (technologische aanpassingen in de woning) spelen een belangrijke rol in het ondersteunen van het zelfstandig thuis wonen (de Witte, 2012). Domotica kunnen de kwaliteit van leven

³ <http://www.parorobots.com>.



verbeteren op het gebied van comfort (het op afstand bedienen van de thermostaat), veiligheid (valdetectiesensoren die in de gaten houden of iemand gevallen is en in het geval dat heeft plaatsgevonden automatisch contact opnemen met de huisarts) en communicatie (het gebruik van een intercom bij de voordeur) (Bosma, 2003). Systemen voor zorg op afstand stellen ouderen in staat langer zelfstandig te kunnen blijven wonen, terwijl computers en internet ervoor kunnen zorgen dat mensen, ondanks fysieke of cognitieve beperkingen, midden in de maatschappij kunnen blijven staan. Ten slotte zorgen interactieve toepassingen ervoor dat mensen op eigen gelegenheid en in hun eigen huis allerlei vaardigheden kunnen blijven trainen, fysiek (bijvoorbeeld beweeggames) dan wel cognitief (bijvoorbeeld interactieve geheugentrainingen).

Sport en bewegen

Sporten en bewegen is van belang voor de vitaliteit van mensen en voor hun sociaal en maatschappelijk welbevinden. Het is schrikbarend dat gemiddeld meer dan 40% van de Nederlandse bevolking onvoldoende lichaamsbeweging heeft. Wereldwijd is meer dan 30% van de bevolking onvoldoende actief en jaarlijks overlijden er maar liefst 3,2 miljoen mensen voor wie onvoldoende lichaamsbeweging de belangrijkste doodsoorzaak is (Brainport, 2013; WHO, 2010). (Persuasieve) Technologie kan op vele manieren een rol spelen in interventies die erop gericht zijn om sport en bewegen te stimuleren. Hartslagmeters en bewegingssensoren kunnen worden ingezet voor het meten en monitoren van fysieke activiteit. Tijdens het bewegen kan die informatie gebruikt worden om op opportune momenten motiverende feedback te geven. Achteraf kunnen gebruikers zien hoeveel beweging ze precies krijgen en of hun prestaties verbeteren in de tijd, of kunnen ze hun beweeggedrag vergelijken met dat van anderen. Nike+⁴ is een voorbeeld van een bewegingssensor gekoppeld aan een app waarmee beweeggedrag inzichtelijk wordt gemaakt. Niet alleen voor gezonde mensen, maar ook voor patiënten die herstellende zijn van bijvoorbeeld een operatie, kan dit een effectieve tool zijn om te trainen.

⁴ <http://nikeplus.nike.com>.

Technologie kan ook worden ingezet om de intrinsieke motivatie om te bewegen te stimuleren. Bewegen wordt dan aantrekkelijker gemaakt door het onderdeel te laten zijn van een spel of een creatieve activiteit. De Wii en de Kinect zijn veelgenoemde voorbeelden van beweeggames. Helaas blijken zij weinig bij te dragen aan het behalen van de beweegnorm en bovendien blijken ze niet erg lang te motiveren (Simons, 2010; Simons, 2013). Beweeggames zoals *Zombies Run*⁵ en de spellen uit het eerdergenoemde PlayFit-project hebben meer kans van slagen. Ook voor speciale doelgroepen zijn er beweegspellen ontwikkeld, zoals *Silverfit*⁶ voor ouderen of de *Nebula* interactieve muur van het bedrijf NYOYN⁷ die bij revalidatiecentrum Blixembosch in Eindhoven wordt ingezet in bewegingstherapie voor kinderen.

Onderwijs

In het onderwijs neemt technologie inmiddels een centrale rol in, zowel op de basisschool als in het voortgezet en hoger onderwijs. Technologie in het onderwijs kan dienen als hulpmiddel voor de leerkracht, bijvoorbeeld in de vorm van digitale omgevingen voor zaken als roostering en toetsing of digitale schoolborden (digiborden) waarop interactief lesmateriaal getoond kan worden. Daarnaast wordt technologie in het onderwijs ingezet om de lessen te verrijken, met als doel de motivatie van leerlingen te verhogen, hun zelfstandigheid en autonomie te vergroten, en ze in de gelegenheid te stellen te leren op een manier die het beste bij hen past. Het gebruik van een systeem als Socrative⁸ zorgt ervoor dat leerlingen actiever bij de les betrokken worden, doordat ze via hun mobieltje of laptop online mee kunnen doen met polls, quizen of spelletjes. Steeds vaker worden ook educatieve software en serious games gebruikt in het onderwijs. Educatieve software en games hebben als voordeel dat kinderen in hun eigen tempo en eindeloos met de lesstof kunnen oefenen. Educatieve games kunnen bovendien de motivatie van leerlingen verhogen; door het toepassen van spelelementen wordt de lesstof aangeboden op een manier die leuker, spannender en uitdagender is. Games in het onderwijs stellen kinderen in staat om niet alleen kennis tot zich te nemen, maar zich vaardigheden eigen te maken door ermee te spelen en het te ervaren. Uit onderzoek blijkt dat informatie via een game beter beklijft en dat de leerlingen meer vertrouwen hebben in het kunnen toepassen van de lesstof (Korteling, 2011). Serious games en andere vormen van educatieve software zorgen er ook voor dat leerlingen met de lesstof aan de slag kunnen op momenten buiten schooltijd. Technologieën als



Afbeelding 3. Wordcloud-hoofd

e-learning-systemen en online courses maken zelfs ‘Flipping the classroom’ mogelijk. In een ‘omgekeerde klas’ wordt de klassikale ‘kennisoverdracht’ vervangen door video’s, online lessen en e-learning-systemen. Leerlingen kunnen de kennis hierdoor buiten de schoolmuren en de reguliere lessen tot zich nemen. Tijdens de les is er daarvoor meer tijd beschikbaar voor het beantwoorden van vragen, individuele aandacht en verdieping, wat leidt tot actievare leerlingen.

Ten slotte biedt technologie kansen om passend onderwijs te geven aan kinderen met speciale behoeftes, zoals kinderen met autisme of met een gehoorstoornis, zonder dat dit de leerkracht of de andere leerlingen extra belast.

Tot slot

Technologische ontwikkelingen volgen elkaar in rap tempo op. De rol en de invloed van de gebruiker in het ontwerp, de implementatie en de evaluatie van technologische innovaties is niet te onderschatten, maar blijft desondanks vaak onderbelicht.

Het lectoraat Mens en Technologie, dat in november 2012 is opgericht als onderdeel van Fontys HRM en Psychologie, doet onderzoek naar de wederzijdse beïnvloeding van mens en technologie, om een bijdrage te leveren aan de haalbaarheid van technologische vernieuwingen die aansluiten bij de menselijke behoeftes, mogelijkheden en waarden. Ook komen zowel de positieve als negatieve effecten van het toegenomen gebruik van technologie aan de orde. Binnen

5 <http://www.zombiesrungame.com>.

6 <http://www.silverfit.nl>.

7 <http://www.nyoy.com>.

8 <http://www.socrative.com>.

de toepassingsgebieden die eerder beschreven zijn (ouderzorg, sport en bewegen, onderwijs), wordt onderzoek gedaan naar onderwerpen als acceptatie van technologie, gebruikersgericht ontwerpen, user experience, persuasieve technologie.

Docenten en studenten van de opleiding Toegepaste Psychologie werken mee aan onderzoeksprojecten. De kracht van de lectoraten van Fontys is dat ze zoeken naar inzichten die direct toepasbaar zijn in de praktijk. Het lectoraat werkt samen met andere opleidingen en onderzoeksgroepen zowel binnen als buiten Fontys en onderhoudt nauwe contacten met het werkveld.

Referenties

Aarts, E., & Marzano, S. (2003). *The New Everyday: Visions of Ambient Intelligence*. o10 Publishers.
Bosma, E., & Stephan, C. (2003). Ouderen en technologie. In T. van der Kruk (red.). *Verpleegkundige zorgverlening aan ouderen: De oudere in de maatschappij* (pp. 153-164). Utrecht: Uitgeverij Lemma BV.

Brainport (2013). *Brainport Sport @Technology: Contourplan voor ontwikkeling van de Sport @Technology regio van Europa*.
De Witte, L.P. (2012). *Thuiszorg in 2020: Leve de technologie?* Essay.
Fogg, B.J. (2003). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. Morgan Kaufmann.
Korteling, J.E., Helsdinger, A.S., Sluimer, R.R., van Emmerik, M.L., & Kappé, B. (2011). *Transfer of Gaming: transfer of training in serious gaming*. TNO rapport.
Rathenau Instituut (2012). Intieme technologie, <http://www.rathenau.nl/themas/thema/project/intieme-technologie.html>.
Simons, M., & Jongert, M.W.A. (2010). *Bewegen met computer games: een evaluatie van een beweegprogramma met beweeggames op een VMBO school*. Leiden: TNO Kwaliteit van Leven rapport, april 2010.
Simons, M., Vries, S.I. de, & Jongert, M.W.A. (2013). *Energy expenditure of three public and three home based active computer games in children*. Computers in Entertainment. In press.
Sturm, J., & Tieben, R. (2011a). Beweeginterventies voor het vmbo op basis van spel en games. *LO: Vakblad voor Lichamelijke Opvoeding*, nr. 7, september 2011.
Sturm, J., Tieben, R., Deen, M., Bekker, T., & Schouten, B. (2011b). Play-Fit: Designing playful activity interventions for teenagers, *DIGRA*, 15-17, Hilversum, The Netherlands.
WHO (2010). World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva.

Gespot



De geldautomaat waar geen geld in mag. (Foto: Jelmer Borst)

Ergonomie en octrooien

Door Wouter Kanneworff en Danielle Vosseveld

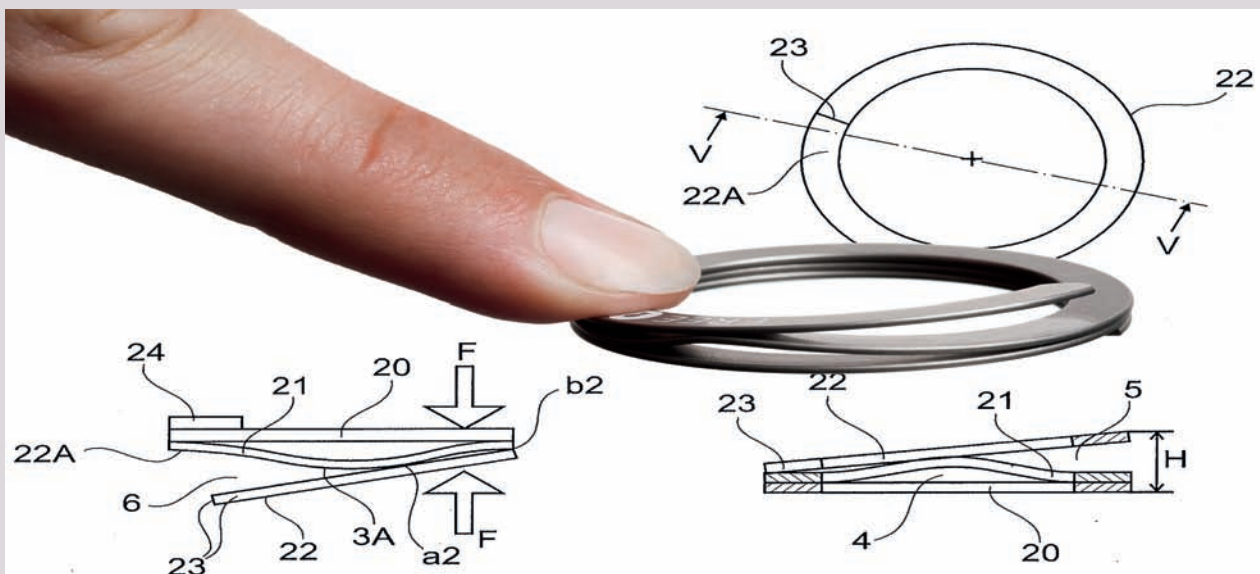
Freekey sleutelring

Publicatie: WO2011123009A1, 6 oktober 2011. Marktintroductie: voorjaar 2012

Alle Nederlanders met verantwoordelijkheid zitten opgezadeld met hetzelfde probleem: het beheer over een aantal sleutels. Het liefst houd je die goed bij elkaar. Ideaal is daarvoor een 'sleutelbewaarvoorziening'. Het klinkt ingewikkeld, maar in de praktijk is dat een platte spiraalveer met twee of meer volledige windingen die grote klemkracht heeft. Wil je een sleutel aan het setje toevoegen, dan trek je met je nagels met soms grote kracht het uiteinde omhoog en wurm je het gat van de nieuwe sleutel tussen de opening. Zit de sleutel er eenmaal tussen, dan draai je net zo lang totdat de sleutel vrijuit over de veer kan bewegen. Het systeem voldoet, maar het toevoegen van een nieuwe sleutel is elke keer weer een aanslag op je nagels.

Sleutelringen zijn volop bekend uit de octrooiliteratuur. In de wereldwijde database Espacenet zijn er in de octrooi-klasse IPC A44B15/00 maar liefst 4050 publicaties over dit onderwerp te vinden. Een andere, deels overlappende,

indeling op basis van de ECLA-classificatie maakt nog een onderverdeling naar sleutelringen in het algemeen (A44B15/00), afneembare systemen (A44B15/00B) en sleutelhangers (A44B15/00C). Als je het zo bekijkt, blijft het raar dat er, ondanks de overmaat aan oplossingsrichtingen voor het bewaren van sleutels, maar één systeem de boven-toon voert. Onlangs kwam een klein Zweeds bedrijf met een – naar hun idee – geniale oplossing: gewoon de standaardspiraalveer voorzien van een knikje in de 'middelste' winding. Door die knik kun je door het hefboomprincipe met de druk van één vinger het uiteinde oplichten en zonder nagelbreuk een extra sleutel toevoegen. De oplossing is de eenvoud zelve en de internetgemeenschap heeft lyrisch gereageerd. Stappen we in de toekomst *en masse* over op deze nieuwe sleutelring? Deze vinding komt in ieder geval aardig in de richting van het ontwerpadagium 'form follows function' en verder helemaal niets!



In memoriam

John Wilson was een internationaal vermaarde ergonomoom. Ergonomie was zijn grote passie: wat hij ook deed, hij werkte voor de ergonomie. Johns best friend Julie FitzPatrick beschreef dit zo: 'I once found him with the radio 4 on, tv on (sound off), watching football on his ipad (sound on) ... and yes you guessed it ... marking a thesis' (professor John R. Wilson, 2013).

Sinds 1994 werkte John als professor of human factors bij de universiteit van Nottingham. Daarnaast was hij consultant en hoofdergonomoom voor Network Rail, de beheerder van de Engelse spoorweginfrastructuur waar hij grote invloed had op de veiligheid van de spoorwegsystemen. Hij had een sterk internationaal netwerk. Zo was hij vele jaren actief binnen de International Ergonomics Association (IEA). John had nauwe contacten met verschillende Nederlandse ergonomen.

Veel ergonomen kennen John van het standaardwerk 'Evaluation of Human Work' dat hij samen met Nigel Corlett redigeerde (Wilson & Corlett, 2005). Het boek beschrijft de verschillende methoden en technieken van de ergonomie. Beiden waren ook de grondleggers van Nottingham's Institute of Occupational Ergonomics. In 1985 organiseerden zij de eerste conferentie van de befaamde serie 'Zadar'-conferenties. Deze conferentie kenmerkte zich door geografische isolatie (Zadar in Kroatië), kleinschaligheid, hoogwaardige presentaties en veel discussie (Corlett et al., 1986). Dit inspirerend geheel werd gecombineerd met een forse dosis plezier maken. Het congresdiner eindigde in dansen op de tafels. John was de grote aanjager op deze conferentie en hier ontmoette ik hem voor het eerst.

John was editor van het tijdschrift *Applied Ergonomics* waar hij zich inzette voor de systeem-ergonomische benadering. Zelf schrijft hij in een nog niet gepubliceerd artikel hierover: 'My own work, as joint editor-in-chief of Applied Ergonomics [...] exposes me to reports of some Ergonomics/Human Factors which does not even acknowledge the importance of context which influences the interactions between the researchers' focus and other parts of the system in practice' (Wilson, 2013). John had een heldere visie over systeemergonomie. Voor hem konden de systeemgrenzen niet breed genoeg zijn. Het zou me niets verbazen als hij daarbij vanuit zijn inzet voor een rechtvaardiger wereld het liefst ook het politieke systeem zou willen



betrekken. Zo schroomde hij niet om zijn mening over het Palestijns-Israëlijs conflict te delen met de internationale ergonomiegemeenschap.

In discussies nam John altijd heldere standpunten in. Hij was overtuigd van zijn gelijk (en hij had vaak ook gelijk), en vond het moeilijk om compromissen te sluiten. Dat bleek ook toen we in de IEA-werkgroep 'Future of Ergonomics' samenwerkten. Hij kon zich maar moeilijk vinden in het geformuleerde compromis over de korte omschrijving van

het doel van ergonomie: 'better integrating the human into the system' (welke omschrijving zo succesvol bleek in de Verenigde Staten). Hij vond dat dit te veel suggereerde dat de mens geen onderdeel van het systeem is. Tot en met de drukproeven van het artikel dat de werkgroep in *Ergonomics* publiceerde (Dul et al., 2012) probeerde hij anderen te overtuigen van zijn gelijk. Gelukkig e-mailde hij me korte tijd na publicatie dat het toch een goed artikel was geworden. Het spijt me dan ook dat hij door zijn ziekte niet bij de prijsuitreiking kon zijn van de Liberty Mutual Award die we voor dit artikel kregen.

John was een innemende, vrolijke en gedreven ergonomoom. Zelfs tijdens zijn ziekte, ondanks de verzwakking door de behandelingen, ging hij gemotiveerd door met zijn ergonomische activiteiten. Een overzicht van zijn werk is te vinden op de website <http://profjohnrwilson.wordpress.com>. Op 1 juli jl. overleed John aan de gevolgen van alvleesklierkanker. We zullen hem missen.

Jan Dul

Referenties

Corlett, E.N., Wilson, J.R., & Manenica, I. (Eds.) (1986). *The Ergonomics of Working Postures: Models, Methods and Cases*. London: Taylor & Francis.

Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W.S., Wilson, J.R., & Doelen, B. van der (2012). A strategy for Human Factors/Ergonomics: Developing the discipline and profession. *Ergonomics*, 55(4), 377-395.

Wilson, J.R., & Corlett, E.N. (Eds.) (2005). *Evaluation of Human Work*. 3^e editie. Boca Raton: CRC Press.

Wilson, J.R. (2013, in druk). Fundamentals of systems ergonomics/human factors. *Applied Ergonomics*, 2013.

Professor John R. Wilson. Sharing our memories of John and messages of condolence, 2013. Beschikbaar op: <http://profjohnrwilson.wordpress.com> [5 augustus 2013].

Ergonomiekaart van Nederland

Door Nicolien de Langen

Interview met Bert Moss



Wie is Bert Moss?

Ik ben 44 jaar en vader van twee dochters (van 15 en 14 jaar). Mijn vrouw heeft een zoon van 10 jaar. We hebben een mooi druk gezin als we met zijn vijven zijn. Mijn vrouw is overigens inspecteur bij dezelfde dienst, dus je kunt raden hoe we elkaar ontmoet hebben.

Ik ben enthousiast motorrijder en in de weekenden hobby ik daar ook aan. Ik knap af en toe een motor op, waardoor ik ondertussen een garage vol motoren heb!



Wij wonen in Losser, achter Enschede, aan de Duitse grens. Omdat de reisafstand naar kantoor in Utrecht groot is, werk ik standaard vanuit huis. Dit is overigens ook de gewoonte van andere collega's. Om goed te kunnen thuiswerken, of telewerken zoals het ooit heette, heb ik hiervoor mijn garage omgebouwd tot kantoor. Daarnaast ben ik veel onderweg om te overleggen met collega's en voor de projecten die ik begeleid.

Doordat ik mijn tijd zelf kan indelen, is het werk goed te combineren met zorgtaken. Het werken bij de overheid heeft ook als voordeel dat het gaat om de kwaliteit die je levert en niet om de tijd die je besteedt. Dit maakt dat ik een zeer positieve druk ervaar.

Hoe zag je loopbaan eruit, bij welke werkgevers heb je gewerkt?

Ik ben vrij vroeg begonnen met werken. Omdat ik dyslectisch ben en de ondersteuning destijds niet goed was, ben ik op mijn zeventiende van school af gegaan en gaan werken in een fabriek waar radarsystemen worden gemaakt. Ik ben toen ook begonnen met het volgen van avondstudies. Ik wil mijzelf uitdagen en verder ontwikkelen op vlakken die ik interessant vind. Allereerst heb ik de lerarenopleiding gedaan. Technische vakken mag ik op alle niveaus lesgeven, maar dat heb ik eigenlijk nooit gedaan. Daarna ben ik technische bedrijfskunde in Enschede gaan studeren en ben ik gaan werken in een metaalwarenfabriek. Hier hield ik mij een aantal jaar bezig met de arbeidskundige kant van het proces. Ik maakte berekeningen van verschillende montageprocessen, ook wel methodische tijdmetingen (MTM) genoemd.

Vervolgens heb ik bij Berenschot (organisatieadviesbureau) gewerkt. Ik werkte op de 'Productivity plus'-afdeling. Deze



FYSIEK

"Ergonomie zal de komende jaren alleen maar belangrijker worden."

afdeling was bekend van de verwijderingsbijdrage van auto's. Ikzelf deed onderzoek naar de tijd die het kost om een auto te demonteren. Eigenlijk zat het observeren en meten van taken en handelingen altijd al verweven in mijn werk en lag mijn werk destijds al dicht tegen de ergonomie aan.

In de avonduren heb ik nog wiskunde gestudeerd. Niet om er actief in mijn werk iets mee te doen, maar gewoon omdat het mij interesseert.

Na mijn tijd bij Berenschot heb ik bewust een baan gezocht die minder druk gaf. Zo ben ik in 2000 bij de overheid als inspecteur terecht gekomen. Na drie jaar ben ik vakspecialist geworden en heb ik de pdbo (postdoctorale beroepsopleiding Ergonomie bij Arbeid) aan de VU gevolgd.

Inspectie SZW heeft verschillende inspectietakken, waaronder Inspectie Arbo (de voormalige arbeidsinspectie). Bij Inspectie Arbo werken ongeveer tweehonderd inspecteurs, vijfenveertig mensen in het expertisecentrum en daarnaast is er nog een aantal staffuncties. Ik maak deel uit van het expertisecentrum. Dit heeft verschillende disciplines, onder andere veiligheid en producten, ergonomie, chemische veiligheid, arbeidstijden, a&o. Elke medewerker focust zich op één onderwerp.

Wat versta je onder ergonomie?

Voor mij is de mens het centrale onderwerp van de ergonomie. Het betreft het afstemmen van de omgeving en (hulp) middelen op de mens en niet andersom. Ergonomie zal de komende jaren alleen maar belangrijker worden. We worden ouder, we moeten langer werken en dus zullen er ook meer aanpassingen nodig zijn. De leeftijd van 67 zal niet het eindstation van het werkzame leven zijn, denk ik. De eerste kinderen waarvan verwacht wordt dat ze 130 worden, zijn al geboren. Hoelang is dan je arbeidsleven?

Wat is de relatie tussen ergonomie en je huidige werk?

Ik heb dagelijks met ergonomie te maken. Mijn werk bestaat uit drie hoofdcomponenten. Ten eerste: ondersteuning reactieve zaken voor inspecteurs, zoals bij voorbeeld klachten over fysieke belasting. De inspecteur start het onderzoek en indien de inhoud te specifiek wordt, word ik ingeschakeld. Voorbeelden hiervan zijn het beoordelen van de risico-inventarisatie en -evaluatie, maar ook het voeren van gesprekken met werkgevers die overtuigd moeten worden.

Ten tweede: invulling inspectieprojecten fysieke belasting. Deze starten met het in kaart brengen van de sector waar de inspecties uitgevoerd gaan worden. Er wordt bepaald welke knelpunten er op het gebied van ergonomie en fysieke belasting zijn en op basis daarvan wordt bepaald hoe de inspecteurs ernaar gaan kijken. Om dit te stroomlijnen, stellen we een inspectiemodule op. Deze wordt gehanteerd door de inspecteurs.

En ten slotte: ondersteunen en adviseren van beleidsmedewerkers over fysieke belasting. Beleidsmedewerkers hebben meerdere portefeuilles. Voor de inhoudelijke ondersteuning vallen ze terug op onze afdeling. Voorbeeld hiervan is deelname aan de werkgroep voor herziening van EU-richtlijn voor fysieke belasting en beeldschermwerk (EEG/90/269 en 270) maar ook inhoudelijke ondersteuning bij het beleidsproject 'gezond bedrijf' en 'duurzame inzetbaarheid'.

Hoe bepalen jullie waar inspecties worden uitgevoerd?

De belangrijkste bron is de risicoanalyse van branches. We hebben hiervoor een speciale afdeling. Jaarlijks wordt besloten waar we gaan inspecteren. Dit wordt dan ook met de betreffende brancheorganisaties besproken. Het

kan ook zijn dat de politiek wil dat we ergens naar kijken, bijvoorbeeld naar aanleiding van de vuurwerkrap, maar ook seizoenswerk bij jeugdigen kan leiden tot een inspectietraject. Daarnaast komen er projecten voort uit het sociaal overleg tussen overheid, werkgevers en werknemers en komen er opdrachten vanuit de kamer. Op die manier kunnen we 'actief werk' plannen. De overige tijd van inspecteurs wordt besteed aan ongevallen, klachten en reactief werk.

Op welk project ben je het meest trots?

Het project dat we hebben gedaan voor de bagagemedewerkers op Schiphol. Schiphol en de bagageverwerkers wilden graag hun capaciteit vergroten, waardoor er meer koffers *gehandeld* moesten worden door de medewerkers. De Inspectie Arbo wilde dat het vergroten van de capaciteit gepaard zou gaan met een gezonde en niet-belastende werkwijze. Doel van ons project was het weghalen van overbelasting van medewerkers. Na de eerste inspecties hebben we gedurende 7 jaar min of meer de vinger aan de pols gehouden en de bedrijven gestimuleerd om het probleem op te lossen. Ook hebben we oplossingsrichtingen aangedragen. Naast technische voorzieningen moest er ook een cultuuromslag plaatsvinden. Er moest een nieuwe werkwijze worden aangeleerd, want met het ophangen van tilhulpen alleen ben je er niet. Werknemers moesten begeleid en gemotiveerd worden om de hulpmiddelen ook juist toe te passen. Onlangs is het project afgesloten. Het probleem is nog niet 100% opgelost. Veel koffers kunnen nu met een vacuümheffer worden verplaatst, waardoor tillen wordt voorkomen, maar er zijn nog producten die niet met de vacuümheffer *gehandeld* kunnen worden. Hier liggen nog uitdagingen voor de toekomst. Ik ben tevreden; het grootste gedeelte van het probleem is opgelost!

Wat me ook altijd bij zal blijven is het project wat ik heb gedaan in de slachterijwereld. Voor mijn afstuderen aan de pdbo heb ik onderzoek gedaan naar de veiligheid van messen. Ik heb onderzocht wat de invloed van de werkplekinrichting is op steekincidenten. In dit kader heb ik heel veel koeien- en kalfslachterijen bezocht. Hoe zien de werkplekken eruit en hoe zouden ze eruit moeten zien? Dit onderzoek heeft geleid tot een richtlijn die we gebruiken bij de handhaving. Hiervan zijn ook delen overgenomen in Arbocatalogus. Het is een indrukwekkende wereld.

Wat mis je in huidig ergonomisch onderzoek of de adviespraktijk?

Er is veel kennis over herstelmomenten binnen de dag, maar herstel over de dag is minder duidelijk. Als een werknemer de ene dag wordt blootgesteld aan overbelasting, hoe lang moet hij dan rusten om ervoor te zorgen dat hij

voldoende hersteld is als hij weer aan het werk gaat? Dit is voor functies waarin extreme overbelasting voorkomt interessant om te weten, maar we hebben nu alleen een dagmaat om rekening mee te houden.

In de Arbowet is fysieke belasting wel een onderwerp, maar cognitieve belasting niet. Hierdoor kan je hier ook niet direct op inspecteren. Cognitieve ergonomie en het ontstaan van ongevallen hebben mijns inziens een directe relatie, maar ook vraagstukken over hoeveel en welke informatie we kunnen verwerken bij controletaken vormen een interessant gebied. Daarom is het erg belangrijk dat dit wel in de wetgeving komt.

Wat is je grootste ergeRnomie?

In de praktijk zie ik vaak dat er geen implementatie volgt na een beoordeling fysieke belasting. Als er niet direct een technische oplossing voorhanden is, dan is de kans groot dat er niets wordt gedaan aan fysieke overbelasting. Oplossingen als werkplekoptimalisatie en organisatorische maatregelen stranden geregeld op het argument dat de werknemers het niet willen of de werkgever er niet op wil toezien dat die maatregelen ook worden nageleefd. De werkgever is echter wel verantwoordelijk.

Wat is je reactie op de stelling in de vorige Ergonomiekaart van Nederland: 'Vanaf nu is het verboden voor ergonomen in de praktijk om rapporten te schrijven, je mag alleen oplossingen leveren'?

Dit is zeker een herkenbare stelling. Ik denk echter dat rapporten niet voorkomen kunnen worden. Naast 'hardware oplossingen' zoals tilhulpmiddelen, zijn er vaak ook organisatorische maatregelen nodig om de blootstelling op een acceptabel niveau te houden. In dat geval heb je een rapport van een onderzoek nodig om daaruit te laten blijken dat de maatregelen die je voorstelt de juiste zijn. De focus van een ergonomoom moet immers liggen op het streven naar een acceptabele of 'gezonde' blootstelling.

Welke stelling geef je mee voor het volgende interview?

'De verschillende ergonomische deelgebieden (fysiek, gedrag, cognitief, sensorisch en organisatorische ergonomie) moeten beter verweven worden in de uitvoeringspraktijk. Nu worden ze als afzonderlijke risico's beoordeeld.'

Uit onze vereniging

Enige tijd geleden is de richtlijn 'tillen' verschenen. Als ergonomen kregen we deze richtlijn pas te zien toen deze al geschreven was. Tijdens de evaluatieronde hebben veel ergonomen, leden van de ReN en NVvE, feedback gegeven op diverse aspecten die naar onze mening ontbraken of onjuist waren. Deze feedback is deels in de definitieve richtlijn verwerkt. We hebben in onze brief aan de NVAB aangegeven dat we als ergonomen graag op voorhand betrokken willen zijn bij dergelijke richtlijnen, aangezien hierin toch allerlei ergonomische aspecten een belangrijke rol spelen. Gelukkig werd dit goed en snel opgepikt door de NVAB die ons prompt uitnodigde bij de eerstvolgende richtlijn, de richtlijn 'computerwerk'.

De doelstelling van deze multidisciplinaire richtlijn 'computerwerk' is om de problemen bij computerwerk in beeld te krijgen en om aanbevelingen te geven voor oplossingen die een bijdrage leveren aan primaire preventie van het risico op gezondheidsklachten. Als ergonomen hebben we een meer integrale benadering en kijken we gewoonlijk breder. We letten naast de gezondheidsklachten evenzeer op gebruiksgemak, productiviteit, comfort en tevredenheid. De beroepsgroepen hebben wat dat betreft een verschillende insteek. Tevens speelt mee dat de subsidie beperkt is. Dit houdt in dat ook de doelstelling beperkt moet zijn. In deze richtlijn hebben we ons daarom beperkt tot het vinden van een antwoord op zes vragen uit het werkveld. Die vragen zijn door de werkgroep in overleg vooraf vastgesteld.

De richtlijnen zijn in opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid geschreven voor de professionals op het gebied van Arbeid en Gezondheid: de vier kerndisciplines conform de Arbowet. De richtlijn is geschreven op initiatief van de NVAB, BA&O, NVvA en NVVK met medewerking van de NVvE. De vereniging van bedrijfsfysiotherapeuten werd in de consultatiefase bij het project betrokken. De aanbevelingen in deze richtlijn zijn bestemd voor de bij de ontwikkeling betrokken beroepsgroepen (arbeidshygiënist, arbeids- en organisatiedeskundigen, bedrijfsartsen, ergonomen, veiligheidskundigen).

Net als bij de richtlijn 'tillen' was er aan het eind van het proces gelegenheid om feedback te geven. En daar is goed gebruik van gemaakt: bijna de helft van alle reacties kwam van ergonomen. Veel elementen uit deze feedback hebben we kunnen doorvoeren in de definitieve versie.

Punten die we hebben aangepast naar aanleiding van de feedback van ergonomen zijn onder andere de volgende.

- In de definitie van wat beeldschermwerk is hebben we verwezen naar de Europese richtlijn.
- In de inleiding is duidelijk aangegeven dat tevredenheid, gebruiksgemak en productiviteit niet zijn meegenomen in de richtlijn.
- Het afkappunt voor de visustest was te laag, waardoor te veel mensen een beeldschermbril zouden krijgen.
- Het terugbrengen van de hoeveelheid blootstelling aan computerwerk was niet realistisch vormgegeven. Dit argument is verwerkt door de doelgroep voor blootstellingsreductie duidelijker af te bakenen en de reductie concreter aan te geven. Hoewel er geen evaluatiestudies zijn gedaan naar vermindering van de blootstelling, vindt de werkgroep de dosis-effectrelatie zoals gerapporteerd in studies van goede kwaliteit en samengevat door de Gezondheidsraad een belangrijk gegeven.
- De werkgroep gaat ervan uit dat de werknemers beschikken over instelbaar meubilair dat afstelbaar is op hun lichaamsafmetingen waardoor lichamelijk belastende houdingen worden voorkomen.

Dat we de richtlijn niet hebben kunnen schrijven zoals we als ergonomen graag zouden willen, voelt natuurlijk als een gemis. Maar er ligt ook een kans. Het is goed dat we als ergonomen, door het deelnemen aan een richtlijn, dichter bij de bedrijfsartsen, arbeidshygiënist, veiligheidskundigen en arbeids- en organisatiedeskundigen komen te staan. We kunnen, geholpen door de grote hoeveelheid nuttige feedback, een goede aanvulling leveren op richtlijnen als deze.

**Het bestuur van de NVvE,
Hans, Hugo, Janine en Matthijs**

Geplande promotie:

On the origin of back pain	Pieter Coenen	29 november 2013	VU
----------------------------	---------------	------------------	----

Meer weten of een afstudeerpresentatie of promotie te melden? Neem contact op met de redactie via redactie@ergonom.nl

Evenementen (voor meer evenementen, zie de Ergozine)

The 21st International Symposium on Shiftwork and Working Time	4-8 november 2013	The Costa dos Coqueiros, Brazilië, www.fsp.usp.br/shiftwork2013
World Usability Day 2013	14 november 2013	Utrecht, www.clicknl.nl/design/events/world-usability-day-2013
The 8th Biennial International Conference of the Dutch HRM network	14-15 november 2013	KU Leuven, België, www.hrm-network.nl/conference
Nationaal Arbocongres	19 november 2013	Utrecht, www.rendement.nl/arbo/congressen/id49-nationaal-arbo-congres.html
Patient and Healthcare Provider Safety Symposium	25 november 2013	London, UK, www.ergonomics-protects.org.uk
2014 Applied Ergonomics Conference	24-27 maart 2014	Orlando, USA, www.appliedergoconference.org
The Applied Human Factors and Ergonomics International NEWS	19-23 juli 2014	Krakow, Poland, www.ahfe2014.org

Invitation

CLICKNL Design would like to invite you to the **'World Usability Day; Healthcare' Symposium**, which will be held at Media Plaza in Utrecht on Thursday, November 14, 2013. At this symposium, a practical and effective mix of presentations and workshops will give you insights into the latest usability methods & tools. This Symposium continues in the tradition of the successful World Usability Day events organized since 2009. See also: <http://www.designforusability.org>

This year's theme is **Healthcare: Collaborating for better systems**. The importance of user-centered design in healthcare is truly life or death. Everyone is affected in some way by the intersection of usability in healthcare. We believe that focusing World Usability Day 2013 on healthcare will create a stronger awareness and lead to initiative that have long term impact on the quality of everyone's life. Other areas can benefit from the methods and techniques used in the design and

testing of medical products and services.

World Usability Day was established to ensure that products and services become easier to access and simpler to use. Each year, more than 200 events are organized in over 43 countries around the world. On this day, professionals engage in discussions on the tools and issues central to excellent usability research, development and practice.

See www.worldusabilityday.org.