



Tijdschrift voor

jaargang 42 - nr. 4 - december 2017

# HUMAN FACTORS



Dossier Human Factors in de Luchtvaart

Afgestudeerd: Maxe van Heeswijk

Toegepast: Hugsy

## Colofon

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

Tijdschrift voor Human Factors is een uitgave van Human Factors NL, 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 Human Factors NL

Utrechtsestraat 19  
6811 LS Arnhem  
leden@humanfactors.nl  
www.humanfactors.nl

### Redactie

dr. L.F.M. Kuijt-Evers, hoofdredacteur@humanfactors.nl  
drs. P. van Dorst, pimvandorst@vhphp.nl  
ing. I.C. Keeman, ilza@clariss-id.com  
dr. R. van der Kleij, rick.vanderkleij@tno.nl  
drs. E.M. de Korte, elsbeth.dekorte@tno.nl  
drs. T. Luger, tessy\_luger@hotmail.com  
dr.ir. M.H. Sonneveld, M.H.Sonneveld@tudelft.nl  
dr.ir. L.S.G.L. Wauben, l.s.g.l.wauben@tudelft.nl

### Redactieraad

dr. A.H.M. Cremers, prof.dr.ir. J. Dul, ir. I. Griffioen, drs. J.P. Jansen Eur.Erg., prof.dr. M.P. de Looze en Dr. E. Speklé 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

### Realisatie en ontwerp

Practicum, Soest  
practicum.nl

### 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 Human Factors verschijnt vier maal per jaar. De abonnementsprijs bedraagt € 80,- per jaargang. 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 veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.  
ISSN 2405-7924

### Richtlijnen voor Auteurs

zie www.humanfactors.nl

### Persberichten

Persberichten kunt u sturen aan de (technische) redactie.

### Coverfoto

PixaBay



# Voorwoord

Verandering is een constante en ook het *Tijdschrift voor Human Factors* zal veranderen.

In ieder geval zal er in 2018 een wisseling van hoofdredacteur plaatsvinden. In mijn jaren als hoofdredacteur heb ik getracht om meer verbinding te realiseren tussen leden van Human Factors NL en betrokkenen bij het werkveld Human Factors|Ergonomie.

Een eenvoudige stap hierin was het plaatsen van portretfoto's van auteurs en (gast)redacteurs bij artikelen en dossiers, waardoor zij voor de lezers ook een 'gezicht' kregen. Maar ook door een podium te bieden aan mensen die bijdragen aan de ontwikkeling van ons vakgebied in de vorm van *de Nieuwe Factor* en *Afgestudeerd* en aan mensen die Human Factors|Ergonomie toepassen in hun dagelijks werk in de *Ergonomiekaart*.

Daarnaast heb ik de succesvolle ontwikkeling, die mijn voorganger Ingeborg Griffioen heeft ingezet in de vorm van dossiers, voortgezet. Dit heeft ertoe geleid dat de omvang van het tijdschrift de afgelopen jaren harder gegroeid is dan de omvang van de vereniging. Het gevolg is dat de kosten van het tijdschrift helaas niet meer in verhouding staan tot de inkomsten van de vereniging. Daarom zal de inhoud van het tijdschrift veranderen en zullen er keuzes gemaakt worden welk deel in de toekomst digitaal gaat verschijnen.

Nog even terzijde, hierboven spreek ik van 'ik', maar het tijdschrift was natuurlijk nooit geworden wat het is zonder de inzet van al onze gastredacteurs en bovenal onze fantastische redactie; Janneke, Pim, Elsbeth, Marieke, Linda, Rick, Tessy en Ilza, het was mooi om met jullie samen te werken!

Lottie Kuijt-Evers  
hoofdredacteur@humanfactors.nl

## Dossier Human Factors in de Luchtvaart

Human Factors is overal, ook in de luchtvaart. Naast de verschillende factoren die een rol spelen bij de comfortbeleving van de passagier tijdens de vlucht, is er in dit dossier ook aandacht voor het luchtvaartpersoneel dat veilig en gezond moet kunnen werken.

Dit dossier probeert een kijkje te geven in de breedte van ons vakgebied in de luchtvaart, door middel van de volgende drie artikelen:

- *Passenger comfort goes beyond anthropometrics*  
Joyce M.A. Bouwens
- *Sneller en comfortabeler instappen*  
Suzanne Hiemstra-van Mastrigt, Richard Ottens en Peter Vink
- *Staan niet beter dan zitten*  
Alexandra de Haan en Hans de Ree

### Gastredacteur

Dr.ir. Suzanne Hiemstra-van Mastrigt

4

## Afgestudeerd

Project: A user-centered design concept and vision on Schiphol's seamless connection to The Netherlands

Study: Design for Interaction, TU Delft

Maxe van Heeswijk

20

### Verder in dit nummer

---

Toegepast Hugsy	22
Uit de vereniging	24



# Human factors in de luchtvaart

Human factors is overal, en dat geldt zeker ook voor de luchtvaart. Hoewel er bij ergonomie wellicht snel wordt gedacht aan het comfort van vliegtuigstoelen, is het aanwezig tijdens de héle reis van de passagier. Denk aan het boeken van het vliegticket thuis (gebruiksvriendelijkheid van de website), of de oriëntatie op de luchthaven (wayfinding). En het blijft niet beperkt tot passagiers; ook luchtvaartpersoneel moet veilig en gezond kunnen werken. Dit dossier geeft een kijkje in de breedte van ons vakgebied binnen de burgerluchtvaart.

Op elk gegeven moment zijn er gemiddeld meer dan een miljoen passagiers in de lucht, en de verwachting is dat dit aantal de komende jaren zal blijven toenemen. Tijdens de meivakantie van dit jaar leidde de grote toename van het aantal reizigers tot lange wachtrijen op luchthaven Schiphol, waardoor sommige mensen zelfs hun vlucht misten. Onder andere door extra inzet van personeel bleven de problemen op Schiphol tijdens de zomervakantie beperkt. Maar het moge duidelijk zijn dat er iets gedaan moet worden om problemen in de toekomst te voorkomen. In het Europese onderzoeksproject PASSME<sup>1</sup> waarin ik werkzaam ben, hebben wij onszelf onder andere tot doel gesteld de reistijd van luchthavenpassagiers met zestig minuten te verminderen. Voor een gemiddelde Europese vlucht ben je als reiziger al gauw zes uur onderweg, terwijl de gemiddelde vluchtduur maar 2,7 uur bedraagt. Dat betekent dat er gemiddeld meer dan drie uur verloren gaat aan wachten. Wij, onderzoekers van TU Delft samen met nog elf andere Europese partners, waaronder KLM en Schiphol, denken dat het proces op de luchthaven sneller én prettiger kan, door de passagier centraal te stellen. Een van de oplossingen waar al volop mee wordt geëxperimenteerd is bijvoorbeeld een deur-tot-deur bagageservice, waarbij je zelf niet meer met koffers hoeft te slepen maar deze thuis worden opgehaald en op de plaats van bestemming (hotel) worden afgeleverd. Een van de andere doorbraken is op het gebied van vliegtuiginterieurs. Om met die laatste te kunnen experimenteren hebben we sinds vorig jaar de beschikking over een vliegtuigromp (afbeelding 1), waarmee we kunnen testen of de oplossingen die we bedenken ook daadwerkelijk een positief effect hebben op de omdraaitijd en de ervaring van passagiers.

In dit tijdschrift zijn al eerder artikelen gepubliceerd over comfortabeler zitten, bijvoorbeeld het dossier over zittende mensen (2014-3), of de samenvatting van mijn proefschrift over comfortabele passagiersstoelen (2015-3). Echter, om een comfortabele ervaring te hebben in een vliegtuiginterieur zijn niet alleen fysieke factoren (antropometrie) van belang, maar spelen ook omgevingsfactoren, zoals licht, geluid en geur, een belangrijke rol in ons gevoel van welbehagen. Hierover gaat het eerste artikel in dit dossier, geschreven door Joyce Bouwens. Als human factors specialist werkzaam bij Zodiac Seats US (vliegtuigstoelenfabrikant) schrijft zij haar proefschrift over het verbeteren van passagierscomfort door rekening te houden met de invloed van verschillende zintuigen.

Niet alleen tijdens de vlucht, ook tijdens het in- en uitstappen kunnen verbeteringen gedaan worden om de passagierservaring te verbeteren. Daarover gaat het tweede artikel in dit dossier. Hoewel er al veel onderzoek is gedaan naar snellere boarding processen, gaat dit vaak met name over wiskundige modellen in plaats van te kijken naar het gedrag van passagiers en hoe dat mogelijk kan worden beïnvloed. Dit artikel, geschreven door mij en twee van mijn PASSME-collega's, Richard Ottens (KLM) en Peter Vink (TU Delft), is een samenvatting van het werk van 15 Master studenten Industrieel Ontwerpen. Zij hebben op basis van observaties en vragenlijsten onder vliegtuigpassagiers mogelijke oplossingsrichtingen bedacht en een aantal daarvan worden in dit artikel belicht.

Hoe een participatieve aanpak met de passagier centraal ook toegepast kan worden bij het herontwerpen van het OV-knooppunt op Schiphol kunt u overigens lezen in de rubriek Afgestudeerd, verderop in dit tijdschrift. Hier vindt u een samenvatting van het afstudeerproject van Maxe van Heeswijk (Mijksenaar wayfinding experts). Zij presenteert daarin een

1 PASSME: Personalised Airport Systems for Seamless Mobility and Experience ([www.passme.eu](http://www.passme.eu))



Afbeelding 1. Aflevering van de Boeing 737-500 vliegtuigromp op de TU Delft campus (foto: Sam Rentmeester)

ontwerpvisie voor het OV-knooppunt om de landzijdige bereikbaarheid van Schiphol in 2025 te verbeteren. In het ontwerpproces stelt zij niet alleen de passagiers centraal, maar ook de ophalers en wegbrengers.

Tot slot is er, behalve passagiers, nog een grote groep waarbij human factors een belangrijke rol speelt in het dagelijks leven, namelijk de luchtvaartmedewerkers. Denk aan piloten die langdurig in een zelfde houding zitten in een krappe werkomgeving, en de zware fysieke belasting van baggage handlers. Om ook deze doelgroep te belichten, gaat het derde en laatste artikel in dit dossier over de risico's van staand werken van grondstewardessen, door Alexandra de Haan en Hans de Ree (beiden werkzaam als ergonoom bij luchtvaartmaatschappij KLM). In hun case beschrijven zij hoe ze door middel van een integrale aanpak van het onderzoek naar staand werken een breed pakket aan maatregelen hebben ingevoerd om de fysieke belasting van grondstewardessen te beperken.

Zo wordt vliegen voor iedereen nog gezonder, veiliger en comfortabeler.

*Ready? Take your seats for take off.*

#### Over de gastredacteur



Dr.ir. S. Hiemstra-van Maastricht  
 Faculteit Industrieel Ontwerpen  
 TU Delft  
 Applied Ergonomics & Design  
 S.Hiemstra-vanMaastricht@tudelft.nl

*Foto: Hans Stakelbeek*

# Passenger comfort goes beyond anthropometrics

## How environmental factors in the aircraft cabin interior influence comfort experience

Besides anthropometrics, there are many other, environmental, factors that have a direct effect on sitting comfort, wherein smell is probably the predominant factor influencing (dis)comfort, followed by light, vibrations, noise, and climate. Anthropometrics seems to be the least influential factor. This literature review investigates the individual effect of these ambient conditions on comfort perception of airplane passengers.

### Joyce Bouwens

Airlines are often eager to offer passengers a comfortable journey, since this likely results in returning customers (Vink & Brauer, 2011). The airplane cabin interior is the environment where people spend most of their time in when travelling by airplane. Research shows that during the cruise flight, passengers experience the lowest comfort levels of their entire journey (Bouwens et al., in press). Therefore, it is important to focus on the aircraft interior relevant for this phase of the flight.

Krist (1993) indicated four factors (anthropometry, climate, noise and vibrations) that have a direct effect on sitting comfort, and weighed them in order to suggest a hierarchy between these factors. Bubb et al. (2015) complemented this comfort pyramid by adding light and smell (see figure 1). Smell is the predominant factor influencing physical comfort, followed by light, vibrations, noise, climate and anthropometry. The five most important factors seem to be ambient conditions, while many studies focus on designing for variation in anthropometrics and optimal pressure distribution (Hiemstra-van Mastrigt et al., 2017). Therefore, the aim of this literature study was to investigate the effect of ambient conditions in the aircraft cabin interior on the comfort experience of the passenger.

### Method

The studies for the literature review were retrieved through a search in Scopus. The following combination of terms was searched for: ambient comfort (climate, noise, vibrations, light, smell) and context (airplane cabin) characteristics on comfort experience. In the results section of this paper, the highlights of these

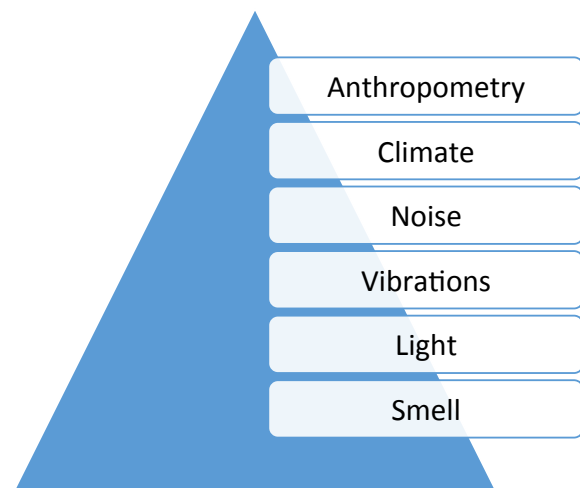


Figure 1. Comfort pyramid (Bubb, Bengler, Grünen et al., 2015)

findings are mentioned, and the discussion suggests design implications for future aircraft cabin design.

### Results

#### *Smell in the airplane cabin*

The olfactory system, which is responsible for the sense of smell, can distinguish 20.000 different odours and has direct connections to the amygdala and the hippocampus (two brain areas that are implicated in emotions and memories) (Abrahams, 2007). Perception of different odours can vary from person to person, based on age, gender and cultural background (Cardello & Wise, 2008) resulting in affected mood, physiology and behaviour (Herz, 2009), cooperation and interaction (Cardello & Wise, 2008).

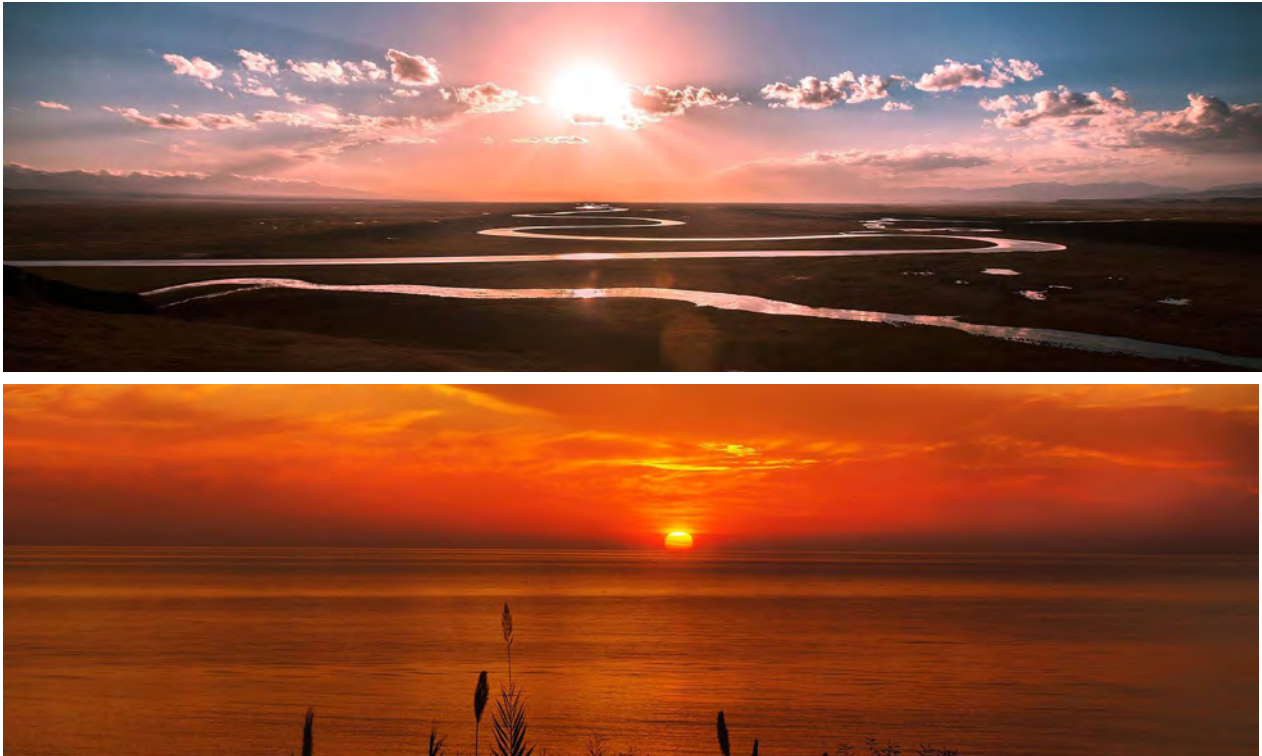


Figure 2. Sunset and sunrise (Pixabay)

Nevertheless, general perceptions of smell were found in literature as well. Curtis and Biran (2001) described 'disgust' as a primal mechanism and, therefore, the odour of faeces is universally loathed. Jellinek (1998) suggested that the smell of eucalyptus improves the memory, jasmine and orange cause activation and stress reduction, rose and rosemary activate, lavender and sandalwood deactivates and peppermint improves concentration (Jellinek, 1998).

Although the environmental conditions (mild hypoxia, dry air, low pressure) in the airplane cabin may cause an impaired sensitivity of smell (Burdack-Freitag et al., 2011; Kühn et al., 2009), passengers still report complaints regarding the odours that come with being in close quarters while aboard an airplane (Vredenburg et al., 2015). And although each passenger reacts differently on odours, a bad odour in an airplane will have a significant influence on the comfort perception of the majority of the people (Vink & Brauer, 2011).

### *Light in the airplane cabin*

The retina, located at the back of the eye, contains photoreceptors that are sensitive to light of different colours. The brain utilizes and interprets the signals from both eyes to construct a three dimensional image of the environment (Abrahams, 2007; Clarkson, 2008).

Light is defined by its colour(temperature) and intensity. Its effect on the human-being has been studied extensively. For example, the sleep-wake cycle is

synchronized by outdoor light from the sun (Abrahams, 2007). The sunset has a red glow, which activates the production of melatonin that leads to sleepiness. The sunrise on the other hand, consist of bright blue light that supports the production of cortisol in the brain and makes people alert (see figure 2).

Psychological effects of light colour and intensity have also been studied. For example, Schauss (1979) indicated that pink light has a sedative effect on people and should be used in any situation where sudden aggression is likely. However, Bakker (2014) mentioned that the effect of colour on people is highly dependent on its context.

Light in the airplane cabin is mostly functional; the lights are turned on during boarding and when a meal is served and dimmed on a night flight when passengers tend to sleep. The cabin crew considers this lighting as adequate (Lee et al., 2000). Blue light improves the behavioural alertness of flight and cabin crew members (Brown et al., 2014) and improves the perceived air quality of the passengers, while yellow light makes the temperature of the environment feel warmer (Winzen et al., 2013).

### *Vibrations in the airplane cabin*

Vibrations are the movement of the body about its mean position and can occur in all directions. In vehicles, for example, vibrations can be caused by engines and weather conditions (turbulence).

Vibrations that are perceived by the body are a source of discomfort and physical stress of which passengers should be protected from (DeHart, 2003; Osborne, 1977; Vink & Brauer, 2011).

Passengers in the airplane cabin will be exposed to vibrations during their flight. These vibrations will have peaks during take-off, landing and turbulence, and will cause discomfort for the airplane passengers. The more vibrations, the more discomfort; therefore, aircraft manufacturers should attempt to minimize vibrations.

#### *Noise in the airplane cabin*

Sound is defined by volume (dB) and tone (frequency in Hz). The human hearing range lies between 20 and 20.000 Hz, wherein people are most sensitive for frequencies between 2 and 5kHz (Slater, 1985). A volume of 0 dB is the hearing threshold for a child, and 150 dB corresponds with the volume of a rock concert when standing in front of the sound box. The brain is responsible for the perception of sound waves, which effect human behaviour and performance. Noise is a kind of sound that is characterized by its annoying nature.

Airplane passengers are exposed to a wide range of noises during the flight, originating from the aircraft engines to conversations of fellow passengers and crying babies (Lewis et al., 2016). The level of noise awareness also depends on the flight experience of the passenger; novice flyers may become more alarmed by and attentive to sudden changes in the aircraft acoustical environment than experienced flyers do (Västfjäll et al., 2003).

Cabin noise can cause increased awareness of symptoms as tiredness, concentration problems, swollen feet and headache (Mellert et al., 2008), but can also cause differences in comfort experience and mood (Pennig et al., 2012). Low frequency noise (80-135 Hz) with a volume above 82 dB can result in annoyance among airplane passengers (Mixson & Powell, 1985); however, the level of annoyance may vary per passenger (Quehl, 2001). Despite the reported effects, passengers are not always aware of the effects of noise; when recalling flight experiences, only 0.9% of the airplane passengers mentioned noise, whereas 79% mentioned comfort and service (Vink et al., 2012).

#### *Climate in the airplane cabin*

Climate exists of environmental temperature, humidity and atmospheric pressure. Thermoreceptors in the skin provide feedback on external temperatures. When the environmental temperature rises or falls, the body uses various mechanisms to ensure it maintains a comfortable equilibrium. Humidity is the amount of water vapour present in the air. High humidity leads to

reduced ability of the body to cool down through perspiration and it can also lead to difficulty in breathing, while low humidity levels can lead to dry skin, cracked lips and excessive thirst. Atmospheric pressure determines how dense the air is, and indicates the amount of available oxygen. The body can adapt to changes in the concentration of oxygen when pressure is raised or lowered.

The climate in the airplane cabin is configured centrally. Airplanes are pressurized to counteract low atmospheric pressure at high altitude (Abrahams, 2007). The temperature in airplane cabin varies from 20-31.7 degrees Celsius (Pang et al., 2014), the relative humidity in the aircraft cabin is 15% and the atmospheric pressure is approximately 760 hPa (Burdack-Freitag et al., 2011).

#### **Discussion: implications for cabin design**

The results suggest that ambient conditions do influence comfort. In this section, the implications for cabin design in relation to each factor is discussed.

##### *Smell*

The effects of smell on human beings are numerous and highly individual. Applying scents in the aircraft cabin, for other purposes than masking very bad smells, should be done very carefully.

##### *Light*

Airplane cabin light should support passengers' activities. Since different in-flight activities require different lighting conditions, and passengers desire to do different activities, it is important to facilitate them on an individual level (Clarkson, 2008). It may even be possible to use light to treat jetlags (Zee & Goldstein, 2010).

##### *Vibrations*

Airplane cabin interiors should be designed to minimize resonance and maximize absorption of external vibrations.

##### *Noise*

The sound pressure levels in the airplane cabin should be reduced and high frequency components (sounds described as 'shrill' and 'bright') should be filtered in order to optimize comfort experience of the passengers (Pennig et al., 2012). Aircraft interior manufacturers should not aim for absolute silence, since the presence of a background noise also masks other (more annoying) sounds (Khan, 2003; Pierrette et al., 2015).

##### *Climate*

Indoor climate conditions can only work when occupants are offered sufficient means for creating their own comfort (De Korte et al., 2015; Kuijer & De Jong, 2012). Designers that aim for a comfortable



airplane cabin interior should therefore enable passengers to control their own temperature (Pasut et al., 2013) and air supply (Jacobs & De Gids, 2006).

## Conclusion

Traveling by airplane is an immersive experience where every sense is strained. Therefore, aircraft interior designers should think beyond anthropometrics and consider all environmental factors when designing for comfort. However, more research is needed to investigate the relationships between the senses, as well as validating the suggested hierarchy.

## References

Abrahams, P. (2007). How the body works: A comprehensive illustrated encyclopedia of anatomy. New York: Metro Books.

Bakker, I. (2014). *Uncovering the Secrets of a Productive Work Environment: A Journey Through the Impact of Plants and Colour*. (Doctoral dissertation). Retrieved from Repository Delft University of Technology.

Bouwens, J.M.A., Tsay, W.J., & Vink, P. (in press). The high and low comfort peaks in a passengers' flight. *Work*.

Brown, L., Schoutens, A., Whitehurst, G., Booker, T.J., Davis, T., Losinski, S., & Diehl, R. (2014). The Effect of Blue Light Therapy on Flight Crew-Members Behavioral Alertness. Available at SSRN 2402409.

Bubb, H., Bengler, K., Grünen, R.E., & Vollrath, M. (2015). *Automobilergonomie*: Springer-Vieweg.

Burdack-Freitag, A., Bullinger, D., Mayer, F., & Breuer, K. (2011). Odor and taste perception at normal and low atmospheric pressure in a simulated aircraft cabin. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 6(1), 95-109.

Cardello, A., & Wise, P. (2008). Taste, smell and chemesthesis in product experience. In H.N. Schifferstein & P. Hekkert (Eds.), *Product experience* (pp. 91-131). Amsterdam: Elsevier.

Clarkson, J. (2008). Human capability and product design. In H.N. Schifferstein & P. Hekkert (Eds.), *Product experience* (pp. 165-198). Amsterdam: Elsevier.

Curtis, V., & Biran, A. (2001). Dirt, disgust, and disease: Is hygiene in our genes? *Perspectives in biology and medicine*, 44(1), 17-31.

De Korte, E.M., Spiekman, M., Hoes-van Oeffelen, L., van der Zande, B., Vissenberg, G., Huijskes, G., & Kuijt-Evers, L.F. (2015). Personal environmental control: Effects of pre-set conditions for heating and lighting on personal settings, task performance and comfort experience. *Building and Environment*, 86, 166-176.

DeHart, R.L. (2003). Health issues of air travel. *Annual review of public health*, 24(1), 133-151.

Herz, R.S. (2009). Aromatherapy facts and fictions: a scientific analysis of olfactory effects on mood, physiology and behavior. *International Journal of Neuroscience*, 119(2), 263-290.

Hiemstra-van Mastrigt, S., Groenesteijn, L., Vink, P., & Kuijt-Evers, L.F. (2017). Predicting passenger seat comfort and discomfort on the basis of human, context and seat characteristics: a literature review. *Ergonomics*, 60(7), 889-911.

Jacobs, P., & De Gids, W. (2006). Individual and collective climate control in aircraft cabins. *International journal of vehicle design*, 42(1-2), 57-66.

Jellinek, J.S. (1998). Odours and mental states. *International Journal of Aromatherapy*, 9(3), 115-120.

Khan, S.M. (2003). Effects of masking sound on train passenger aboard activities and on other interior annoying noises. *Acta Acustica united with Acustica*, 89(4), 711-717.

Krist, R. (1993). Modellierung des Sitzkomforts—eine experimentelle Studie. (Doctoral dissertation). Katholische Universität Eichstätt, Philosophisch-Pädagogische Fakultät.

Kühn, M., Welsch, H., Zahnert, T., & Hummel, T. (2009). Is olfactory

function impaired in moderate height? *Laryngo-rhino-otologie*, 88(9), 583-586.

Kuijjer, L., & De Jong, A. (2012). Identifying design opportunities for reduced household resource consumption: exploring practices of thermal comfort. *Journal of Design Research*, 10(1-2), 67-85.

Lee, S., Poon, C., Li, X., Luk, F., & Chang, M. (2000). Questionnaire Survey to Evaluate the Health and Comfort of Cabin Crew. In N. Nagda (Ed.), *STP144985 Air Quality and Comfort in Airliner Cabins*, 259-268.

Lewis, L., Patel, H., Cobb, S., D'Cruz, M., Bues, M., Stefani, O., & Grobler, T. (2016). Distracting people from sources of discomfort in a simulated aircraft environment. *Work*, 54(4), 963-979.

Mellert, V., Baumann, I., Freese, N., & Weber, R. (2008). Impact of sound and vibration on health, travel comfort and performance of flight attendants and pilots. *Aerospace Science and Technology*, 12(1), 18-25.

Mixson, J.S., & Powell, C.A. (1985). Review of recent research on interior noise of propeller aircraft. *Journal of aircraft*, 22(11), 931-949.

Osborne, D.J. (1977). Vibration and passenger comfort. *Applied Ergonomics*, 8(2), 97-101.

Pang, L., Qin, Y., Liu, D., & Liu, M. (2014). Thermal comfort assessment in civil aircraft cabins. *Chinese Journal of Aeronautics*, 27(2), 210-216.

Pasut, W., Zhang, H., Arens, E., Kaam, S., & Zhai, Y. (2013). Effect of a heated and cooled office chair on thermal comfort. *HVAC&R Research*, 19(5), 574-583.

Pennig, S., Quehl, J., & Rolny, V. (2012). Effects of aircraft cabin noise on passenger comfort. *Ergonomics*, 55(10), 1252-1265.

Pierrette, M., Parizet, E., Chevret, P., & Chatillon, J. (2015). Noise effect on comfort in open-space offices: development of an assessment questionnaire. *Ergonomics*, 58(1), 96-106.

Quehl, J. (2001). Comfort studies on aircraft interior sound and vibration. (Doctoral dissertation). Universität Oldenburg.

Schauss, A.G. (1979). Tranquilizing effect of color reduces aggressive behavior and potential violence. *Journal of Orthomolecular Psychiatry*, 8(4), 218-221.

Slater, K. (1985). *Human comfort* (Vol. 1): Springfield, Ill., USA: CC Thomas.

Västfjäll, D., Kleiner, M., & Görling, T. (2003). Affective reactions to and preference for combinations of interior aircraft sound and vibration. *The international Journal of Aviation Psychology*, 13(1), 33-47.

Vink, P., & Brauer. (2011). *Aircraft interior comfort and design*. Taylor and Francis group.

Vink, P., Bazley, C., Kamp, I., & Blok, M. (2012). Possibilities to improve the aircraft interior comfort experience. *Applied Ergonomics*, 43(2), 354-359.

Vredenburg, A.N., Zackowitz, I.B., & Vredenburg, A.G. (2015, September). Air Rage: What Factors Influence Airline Passenger Anger? *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 59(1), 400-404. Los Angeles: Sage CA.

Winzen, J., Albers, F., & Marggraf-Micheel, C. (2013). The influence of coloured light in the aircraft cabin on passenger thermal comfort. *Lighting Research and Technology*, 46, 465-475.

Zee, P.C., & Goldstein, C.A. (2010). Treatment of shift work disorder and jet lag. *Current treatment options in neurology*, 12(5), 396-411.

---

## Over de auteur



J.M.A. Bouwens, MSc.  
PhD candidate at TU Delft  
Zodiac Seats US, Human factors and Ergonomics specialist  
Department of Human Factors and Ergonomics, Gainesville, TX, USA  
Joyce.Bouwens@zodiac aerospace.com

# Sneller en comfortabeler instappen

## Oplossingen voor het verbeteren van de passagierservaring tijdens boarding<sup>1</sup>

Voor een zo kort mogelijke omdraaitijd van vliegtuigen is het essentieel dat het boarding proces (instappen en uitstappen van passagiers) efficiënt gebeurt (Steffen, 2008). Verstoringen tijdens het boarden zijn een van de voornaamste oorzaken van vertraging bij vertrek, wat kan leiden tot hoge kosten voor de luchtvaartmaatschappij. Deze vertragingen hebben ook een negatief effect op de passagierstevredenheid. Daarnaast zou de passagierservaring verbeterd kunnen worden als onnodige wachttijden en stress worden verminderd.

**Suzanne Hiemstra-van Mastrigt, Richard Ottens en Peter Vink**

Hoewel er al veel onderzoek is gedaan naar de effectiviteit van verschillende boarding procedures (denk aan zone boarding waarbij men eerst de achterste rijen laat instappen en dan pas de voorste rijen), zijn deze studies vaak gericht op wiskundige optimalisatie van het proces en houden deze geen rekening met het gedrag van (individuele) passagiers (Jaehn & Neumann, 2015; Schultz et al., 2013). Niet al deze boarding procedures zijn namelijk even passagiersvriendelijk; zo worden bij sommige methoden passagiers van elkaar gescheiden tijdens het proces (Ferrari & Nagel, 2005), terwijl circa 50 procent van alle luchtvaartpassagiers in groepen reist (twee of meer personen) (Bazargan, 2011). Ook wordt er geen rekening gehouden met het comfort of de tevredenheid van passagiers.

Het doel van deze studie is dan ook tweeledig: (1) het analyseren van het gedrag van passagiers en de ervaring van comfort van passagiers tijdens het boarding proces van een vliegtuig (bij de gate en in het vliegtuig), en (2) het bedenken van oplossingen voor de luchthaven en het vliegtuig om de instaptijd te verkorten en tegelijkertijd de ervaring van de passagier te verbeteren. Het resultaat bestaat uit ideeën en conceptoplossingen die dienen als inspiratie en die in de toekomst nog verder ontwikkeld moeten worden.

### Methodie

Dit artikel vat de resultaten samen van het werk van vijftien Master-studenten Industrieel Ontwerpen van de TU Delft. In de eerste fase hebben de studenten in groepsverband onderzoek gedaan naar de grootste knelpunten in het huidige gedrag van passagiers tijdens het boarden

middels observaties en/of vragenlijsten. Drie groepen van vijf studenten hebben het onderzoek uitgevoerd voor drie verschillende luchtvaartmaatschappijen, te weten KLM, KLM Cityhopper en Transavia. In de tweede fase hebben de studenten individueel ideeën en conceptoplossingen bedacht om het instappen sneller en comfortabeler te laten verlopen.

### Observaties

Eén studentengroep heeft op luchthaven Schiphol de informatievoorziening bij gate B16 geanalyseerd tijdens twee boarding procedures van KLM Cityhopper. Dit is een self-boarding gate, waar passagiers zelf hun instapkaart kunnen scannen. De twee andere studentengroepen hebben het gedrag van passagiers in het vliegtuig geobserveerd, buiten en binnen Europa, respectievelijk voor twee KLM-vluchten (AMS-SVO<sup>2</sup>; AMS-SAO<sup>3</sup>) en drie Transavia-vluchten (AMS-PSA; AMS-BCN; BCN-AMS<sup>4</sup>).

- 1 Verantwoording: Dit project (PASSME) heeft financiering ontvangen uit het Horizon 2020 onderzoeks- en innovatieprogramma van de Europese Unie (subsidieovereenkomst nr 636308)
- 2 AMS-SVO: Amsterdam Airport Schiphol naar Moscow Sheremetyevo Airport in Boeing 737 (enkel gangpad)
- 3 AMS-SAO: Amsterdam Airport Schiphol naar Sao Paulo in Boeing 777 (dubbel gangpad)
- 4 AMS=Amsterdam Airport Schiphol, BCN=Barcelona Airport, PSA=Pisa; Boeing 737 (enkel gangpad)

## *Informatievoorziening bij de gate*

In het midden van de gate area (middelste rij, recht voor de balie) zijn gedurende gemiddeld 20 minuten (vanaf start tot einde van het boarding proces) geluidsoptnamen gemaakt van de meldingen van de luchtvaartmaatschappij of luchthaven om te analyseren in hoeverre deze toereikend en duidelijk verstaanbaar zijn voor de passagiers die aan het wachten zijn bij de gate voordat ze kunnen instappen.

Visuele communicatie van informatie, zoals de digitale informatieschermen boven de gate, zijn gefotografeerd en beschreven.

## *Gedrag van passagiers in het vliegtuig*

Aangezien het maken van video-opnamen aan boord niet is toegestaan vanwege privacy-beperkingen, kregen twee student-onderzoekers tijdens het boarding proces een plaats toegewezen in het vliegtuig door de KLM-purser (één voorin en één achterin). Vanaf hun vaste locatie werd een tabel ingevuld met mogelijke storings-oorzaken en de tijd die dit kost per oorzaak: gewicht van handbagage, hoogte van de bagagecompartimenten, onvoorbereide passagiers, jassen (aan-/uitkleden), geen vrije ruimte, en verplaatsen van bagage. Ook voor de drie Transavia-vluchten waren telkens twee student-onderzoekers aanwezig voordat de passagiers begonnen met boarden (5x achterin, 1x in het midden van het vliegtuig) en per onderzoeker werden telkens drie rijen van zes stoelen (18 passagiers) tegelijk geobserveerd. De observaties startten op het moment dat de eerste passagier aan boord stapte en eindigden pas als het vliegtuig werd weggeduwd bij de gate (*pushback*). De Transavia-observaties richtten zich op de interacties die de passagiers hadden met anderen (elkaar en cabinebemanning) en de spullen die ze bij zich droegen. Alles werd bijgehouden met behulp van een vooraf gemaakte lijst met afkortingen voor de meest voorkomende interacties.

## *Vragenlijsten*

De vragenlijsten zijn telkens verspreid in de cabine van Transavia, na het opstijgen. Hierin werd passagiers gevraagd naar hun nationaliteit, geslacht en leeftijd; doel van de vlucht, scoren van hun ervaring voor en tijdens het boarding proces, scoren van de complexiteit van het boarding proces en hun verwachting ten aanzien van het boarding proces. Respondenten moesten aangeven in de vragenlijsten welke factoren volgens hen het boarding proces complex maken. Hierop konden zij toelichting geven (open vraag).

## **Resultaten**

### *Observaties*

#### *Informatievoorziening bij de gate*

Maar 27% (gemiddeld 4 van 15) van alle aankondigingen die gehoord konden worden bij de gate waren relevant

voor passagiers die via die gate moesten instappen. Voor een luchtvaartmaatschappij is de intercom het meest gebruikelijke middel om te communiceren met passagiers in de gate area; informatie gaat echter snel verloren door veel achtergrondgeluid en passagiers die geen aandacht schenken aan de audio berichten.

#### *Gedrag van passagiers in het vliegtuig*

Uit de observaties van de twee KLM-vluchten bleek dat de volgende drie oorzaken de grootste vertraging opleverden tijdens het instappen: het herverdelen van persoonlijke spullen in de bagage (in het gangpad) (33%, gemiddeld 50 seconden per observatie), het aan-/uittrekken van jassen en truien (in het gangpad) (24%, gemiddeld 45 seconden) en het herverdelen van bagage in de rekken (8%, gemiddeld 30 seconden). Veel passagiers zijn onvoorbereid als ze het vliegtuig binnen komen en lijken op dat moment pas te bedenken wat ze nodig hebben tijdens de vlucht. Hierdoor ontstaan opstoppingen in het gangpad.

De drie voornaamste redenen voor de verstoring van de doorstroom bij de drie Transavia-vluchten waren: interactie met handbagage (20.6%), interactie tussen passagiers (18.8%) en interactie tussen passagiers en cabinebemanning (13.3%). Daarnaast kwam het sorteren van bagage, bijvoorbeeld spullen in of uit een tas halen, ook vaak voor (12.4%).

#### *Vragenlijsten*

In totaal hebben, tijdens de drie verschillende Transavia-vluchten, 261 passagiers (43% man, 56% vrouw) van 12 jaar en ouder ( $M=41.8$  jaar,  $SD=18.1$ ) de vragenlijsten ingevuld.

De belangrijkste factoren die het boarding proces complex maken zijn volgens de respondenten: bagage (16.3%), medepassagiers (19%) en rijvorming (11.8%). Bij de factor Bagage werd vaak opgemerkt (82.8%) dat bagage niet past vanwege bagage die al eerder geplaatst is door andere passagiers, en dat de bagagerекken te klein zijn voor de hoeveelheid bagage die meegenomen wordt aan boord.

#### **Voornaamste oorzaken van vertraging tijdens het boarden**

Op basis van de observaties van het gedrag van passagiers bij de gate en in het vliegtuig en de vragenlijsten, zijn er drie voornaamste oorzaken van vertraging tijdens het boarden aan te wijzen:

1. handbagage: er is onvoldoende ruimte voor bagage aan boord en/of de ruimte wordt niet efficiënt benut;
2. voorbereiding: passagiers zijn niet goed voorbereid op het boarding proces;
3. communicatie: met name audioberichten zijn niet duidelijk (verstaanbaar).

Deze oorzaken dienen als uitgangspunt voor de ontwerp oplossingen.

## Ontwerp oplossingen

De drie voornaamste oorzaken zijn vertaald in zogenaemde *design opportunities* als uitgangspunt voor ideevorming:

1. beter gebruik maken van beschikbare ruimte voor handbagage;
2. passagiers helpen om zich voor te bereiden op het instapproces;
3. meer gerichte, persoonlijke en duidelijke communicatie.

Hieronder worden verschillende ideeën en concepten gepresenteerd.

### ad 1. Beter gebruik maken van de beschikbare ruimte voor handbagage

De voornaamste reden van opstoppingen en vertraging tijdens het opbergen van handbagage lijkt te zijn dat passagiers niet goed voorbereid zijn en terwijl ze in het gangpad staan nog allerlei spullen uit de handbagage halen of jassen uitdoen. Ze zijn zich er niet van bewust dat ze hierdoor mogelijk zelfs de vlucht vertragen. Een van de oplossingen is het beter bereikbaar maken van handbagageruimte tijdens de vlucht, bijvoorbeeld door het bieden van een opruimvak in of vlak naast de stoel. Een andere oplossing is het meer efficiënt verdelen van bagage door middel van een feedback systeem, bijvoorbeeld door het communiceren van beschikbare ruimte. Het reserveren van handbagageruimte kan ook discussies voorkomen met

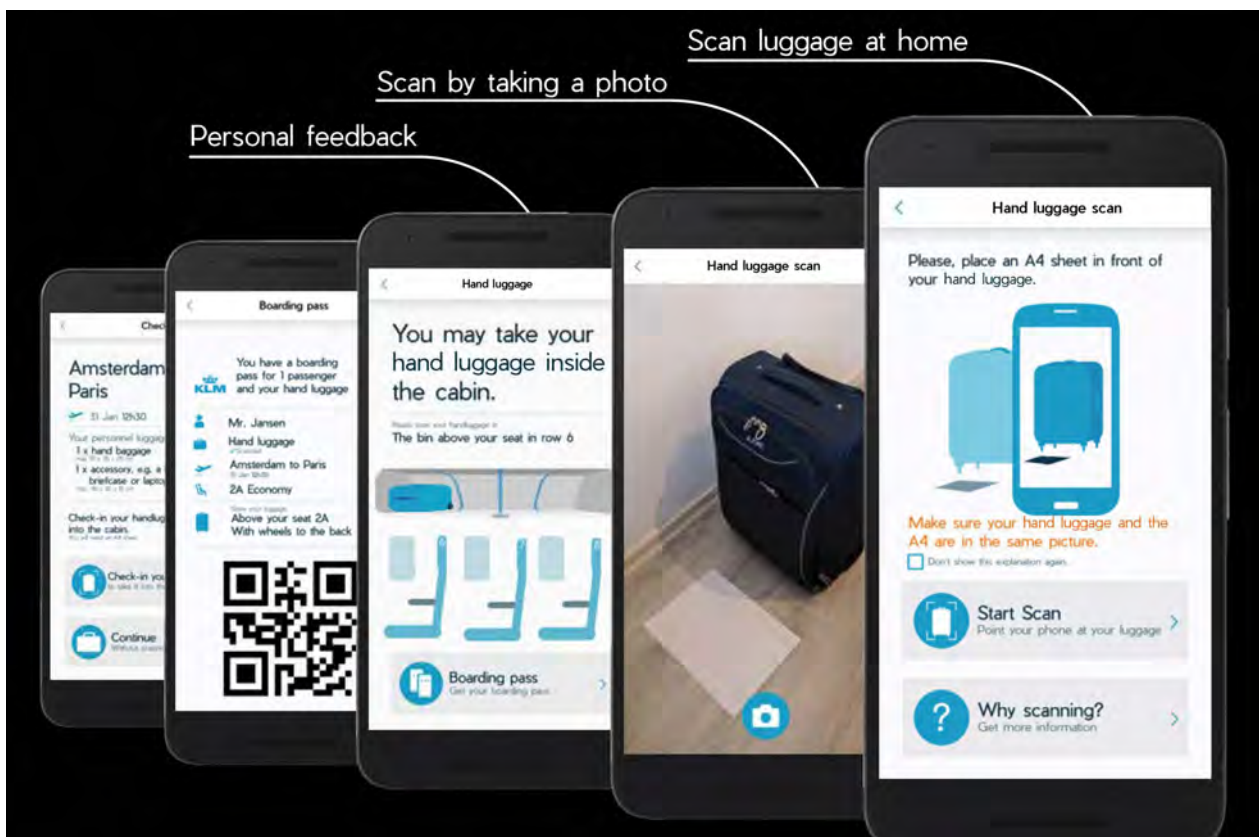
passagiers en cabinebemanning over persoonlijke eigendommen.

Een andere oplossing is een app voor passagiers waarmee ze thuis de afmetingen van de handbagage kunnen scannen door middel van het maken van een foto (zie afbeelding 1). De passagier kan dan direct terugkoppeling krijgen of de bagage is toegestaan aan boord, en of het past. Voor de luchtvaartmaatschappij is een bijkomend voordeel dat van tevoren bekend is hoeveel handbagage aan boord zal zijn, en eventueel maatregelen genomen kunnen worden om dit aantal te beperken.

### ad 2. Passagiers helpen om zich voor te bereiden op het instapproces

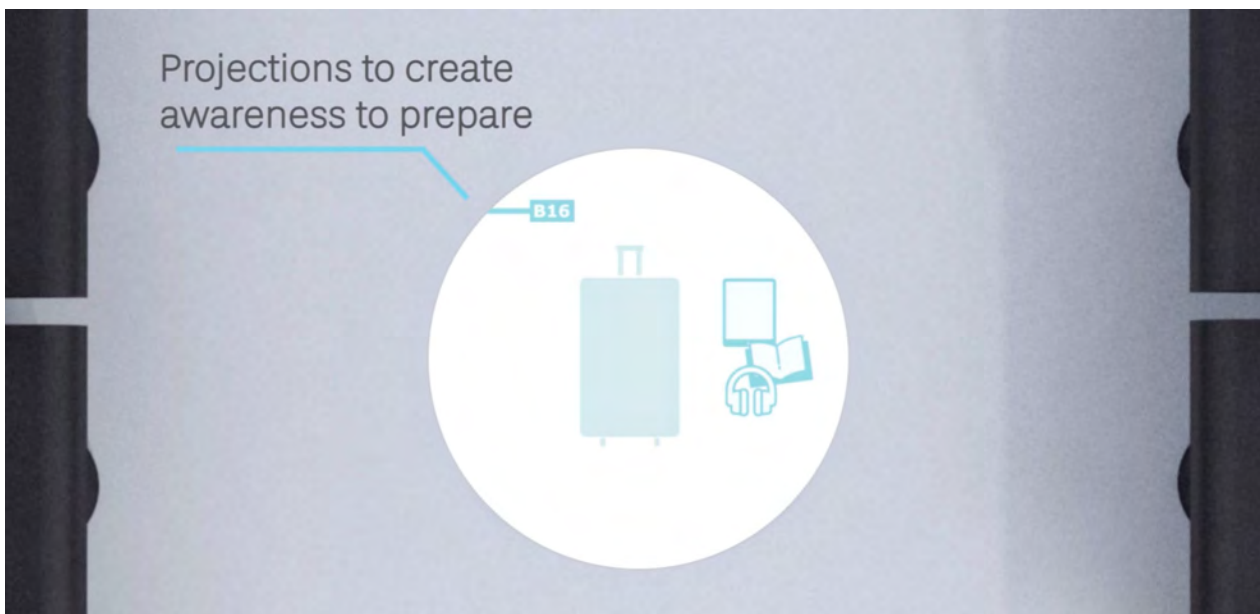
Om het boarding proces soepel te laten verlopen, zou het kunnen helpen passagiers meer bewust te maken van wat ze zelf kunnen doen om vertragingen te voorkomen. Een van de opties om dat te doen is het gebruik maken van visuele communicatiemiddelen, bijvoorbeeld de videoschermen bij de gate. Echter, voorbereiding is niet alleen van belang bij de gate, ook thuis kan men hier al rekening mee houden (bij het inpakken), of zelfs al tijdens het boeken van de tickets (bij het boeken van ruimbagage).

In de gate area bevinden passagiers zich vaak in een relaxte stemming. Naarmate men verder richting het vliegtuig gaat, wordt men meer gespannen en gehaast, en neemt de beschikbare (persoonlijke) ruimte af. Het



Afbeelding 1. Scan handbagage thuis met behulp van een app om direct terugkoppeling te krijgen of de bagage zal passen aan boord (design: Alex Klootwijk).

# Dossier: Human factors in de luchtvaart



Afbeelding 2. Projectie van informatie op de vloer van de wachtruimte bij de gate om passagiers bewust te maken hoe ze zich kunnen voorbereiden op het boarding proces (design: Petek Tezcan).

ideale moment voor communicatie met passagiers is dus in de gate area. De wachttijd kan worden gebruikt als voorbereidingstijd, en door het projecteren van informatieve visualisaties op de vloer van de gate area worden passagiers aangemoedigd om van tevoren bijvoorbeeld alvast hun jas uit te doen, of de spullen uit hun bagage te halen die ze tijdens de vlucht nodig denken te hebben (zie afbeelding 2).

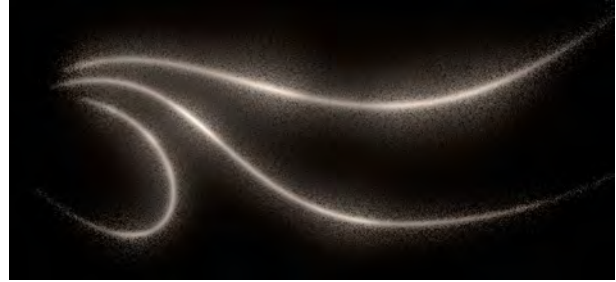
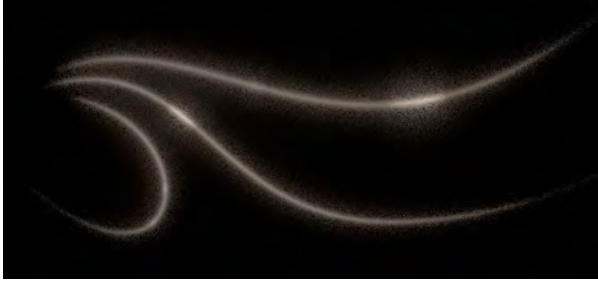
### **ad 3. Meer gerichte en duidelijke communicatie**

Kansen voor een meer gerichte en duidelijke communicatie tussen luchtvaartmaatschappij en passagiers zijn bijvoorbeeld een gepersonaliseerde app, of een instructievideo hoe het beste voor te bereiden en tips voor het instappen. Het reduceren van audioberichten om een 'stille luchthaven' te creëren

kan leiden tot een prettigere passagierservaring. Om dit te bereiken kan er gebruik worden gemaakt van andere communicatiemiddelen, zoals video's, of, meer innovatief: licht. Licht kan worden geprojecteerd op de vloer zodat het de aandacht trekt van passagiers als men naar beneden kijkt (op hun telefoon). De intensiteit en richting van het licht kan veranderen, afhankelijk van het stadium van het boarding proces (zie afbeelding 3). Door het verrassende effect biedt het passagiers een interessante afleiding.

### **Discussie**

De ideeën en conceptoplossingen gepresenteerd in dit artikel dienen als inspiratie, en hoewel een aantal veelbelovend lijkt, is verder onderzoek noodzakelijk om de haalbaarheid van de concepten nader te bepalen.



Afbeelding 3. Licht als communicatiemiddel: lichtlijnen op de vloer geven urgentie (pulseerfrequentie) en richting (stroom) aan (design: Magnus Pettersson).

Dit onderzoek zou zich moeten richten op hoe het concept in een operationele omgeving werkt en wat het effect is op de beleving van de passagier. Vanwege privacybeperkingen zijn er geen video-opnamen gemaakt, maar is het gedrag van passagiers bij de gate en in het vliegtuig geobserveerd en genoteerd met behulp van pen en papier. Het merendeel van de observaties is uitgevoerd achterin het vliegtuig, terwijl de meeste opstoppingen juist veroorzaakt werden voorin het vliegtuig, wat daardoor niet altijd duidelijk zichtbaar was voor de student-onderzoekers.

### Conclusie

Uit observatieonderzoek naar het gedrag van passagiers tijdens het boarding proces van een vliegtuig blijkt dat handbagage, gebrek aan voorbereiding (door passagiers), en communicatie de voornaamste oorzaken zijn van opstoppingen en vertraging. In dit artikel zijn verschillende ideeën en oplossingen gepresenteerd, waaronder een app om handbagage thuis te scannen, het projecteren van informatie op de vloer van de gate area om passagiers bewust te maken over hoe ze zich het beste kunnen voorbereiden op het boarding proces, en gebruikmaken van licht om te communiceren met passagiers. Dit artikel laat zien dat er, behalve experimenteren met boarding procedures, meer oplossingen mogelijk zijn voor een sneller en comfortabeler boardingproces, door aanpassingen te doen aan luchthavens en vliegtuiginterieurs, en daarmee tegelijkertijd de passagierservaring te verbeteren.

### Referenties

Bazargan, M., 2011. A linear programming approach for wide-body two-aisle aircraft boarding strategy. *International Journal of Operations and Quantitative Management*, 17(3): 193-210.

Ferrari, P., Nagel, K., 2005. Robustness of efficient passenger boarding strategies for airplanes. *Transportation Research Record*, 1915(1): 44-54.

Hiemstra-van Mastrigt S., Ottens R., Vink P., 2017. Solutions for improving aircraft passengers' experience during boarding and disembarking. *1st International Comfort Congress, Salerno (Italië)*, 7-8 juni 2017.

Jaehn, F., Neumann, S., 2015. Airplane boarding. *European Journal of Operational Research*, 244(2): 339-359.

Schultz, M., Kunze, T., & Fricke, H., 2013. Boarding on the critical path of the turnaround. In: *Tenth USA/Europe Air Traffic Manage-*

*ment Research and Development Seminar (ATM'13)*, June 10-13, 2013, Chicago.

Steffen, J. H., 2008. Optimal boarding method for airline passengers. *Journal of Air Transport Management*, 14(2008): 146-150.

### Abstract

Interferences during the boarding procedure are one of the main reasons of delay and increase of turnaround time, becoming a relevant problem for airline companies. Observations of the boarding process, at the gate as well as inside the aircraft, revealed three main bottle necks in the boarding process: (1) hand luggage: storage space is not sufficient and/or not used efficiently; (2) preparation: passengers are not well prepared for the boarding process; (3) communication: audio announcements are unclear and unfocused. Translating these bottlenecks into possibilities for improvement, solutions have been designed for the airport and aircraft interior that could reduce boarding and disembarking time and might improve the passenger boarding experience.

**Noot:** Dit artikel is gebaseerd op de publicatie: Hiemstra-van Mastrigt S., Ottens R., Vink P., 2017. Solutions for improving aircraft passengers' experience during boarding and disembarking. *1st International Comfort Congress, Salerno (Italië)*, 7-8 juni 2017.

### Over de auteurs



Dr. ir. S. Hiemstra-van Mastrigt  
Post-doc onderzoeker  
Faculteit Industrieel Ontwerpen  
TU Delft  
S.Hiemstra-vanMastrigt@tudelft.nl



R. Ottens  
Manager Innovation and Product  
Development  
KLM Royal Dutch Airlines, Schiphol



Prof. dr. P. Vink  
Hoogleraar Environmental Ergonomics  
Faculteit Industrieel Ontwerpen  
TU Delft



FYSIEK

# Staan niet beter dan zitten

## Risico's van langdurig staand werk bij grondstewardessen<sup>1</sup>

De werkzaamheden binnen een luchtvaartmaatschappij zijn divers. Als ergonomen van KLM kijken we naar arbeidsomstandigheden in het vliegtuig (de cockpit en de cabine), om het vliegtuig (laden en lossen, onderhoud, tanken), in de bagagekelder, vrachtlods, hangaars en in kantoren. Op het gebied van human factors komen we alle vormen van ergonomie tegen: organisatorisch, kantoorergonomie, fysieke belasting, mens-machine-interface, vermoeidheid en roosters.

### Alexandra de Haan en Hans de Ree

In de spreekkamer van de bedrijfsarts en in gesprekken met bedrijfsleiding en medewerkersvertegenwoordiging werden door grondstewardessen steeds meer lichamelijke klachten gemeld die toegeschreven werden aan langdurig staand werk. De bedrijfsleiding heeft daarop verzocht om ergonomisch onderzoek uit te voeren naar de lichamelijke belasting als gevolg van staand werk en aanbevelingen te doen voor maatregelen ter verbetering.

Op Schiphol werken bij KLM 'agents' om service te verlenen aan passagiers van vluchten die door KLM worden afgehandeld. In dit artikel wordt de term grondstewardessen gehanteerd. Het werk van grondstewardessen in de vertrek- en aankomsthal en aan de gate is de laatste jaren sterk veranderd. Door ontwikkelingen op het gebied van informatietechnologie (IT) verrichten passagiers zelf handelingen die voorheen uitgevoerd werden door grondstewardessen. In het verleden werden bijvoorbeeld de werkzaamheden zittend achter een balie uitgevoerd ten behoeve van check-in. Deze werkzaamheden worden steeds meer door passagiers zelf thuis, in hun hotel of bij de zelfbedienings-

kiosken uitgevoerd. De taken van grondstewardessen zijn verschoven naar gastvrouw/gastheer en probleemoplosser bij vertragingen of verstoringen. Ze hebben steeds minder vaak een vaste zitplek, en moeten zich snel van de ene naar een andere plek verplaatsen. Daarom worden veel taken staand uitgevoerd (zie afbeelding 1). Denk hierbij aan het welkom heten van passagiers in de vertrekhal, het controleren van handbagage, hulp bieden bij zelfbedieningskiosken in de vertrekhal en bij de transfer kiosk achter de douane, en het welkom heten van priority passagiers in de vertrekhal en bij de gate.

Tijdens het werk dragen grondstewardessen een uniform. Onderdeel van het uniform zijn schoenen met een hakhoogte tussen 2 en 7 cm. Onderzoek heeft uitgewezen dat het dragen van hoge hakken leidt tot verhoogd risico op blessures bij staand werk (Lee et al., 2001).

<sup>1</sup> Voor de leesbaarheid wordt de term grondstewardessen gehanteerd. Hiermee worden zowel grondstewards als grondstewardessen bedoeld.



Afbeelding 1. Grondstewardessen aan het werk op Schiphol Airport, als gastvrouw in vertrekhal 2 (links) en om passagiers te helpen bij de self check-in kiosk (rechts).

### Definitie staand werken

De Gezondheidsraad definieert staand werk als: 'Staan is een houding waarbij het lichaam op de benen rust en waarbij de benen niet verder worden verplaatst dan binnen een cirkel met een straal van een meter ten opzichte van de oorspronkelijke plaats' (Gezondheidsraad, 2011, p. 23). Een van de bevindingen op grond van het rapport van de Gezondheidsraad is dat lang staan aanleiding kan geven tot:

- rugklachten en klachten aan de onderste extremiteiten;
- spataderen;
- en bij zwangere vrouwen verhoogd risico op vroeggeboorte.

Verder is gesteld dat er geen veilige drempelwaarde is te geven voor de duur van staand werk.

In de Arboret (2017) staan weliswaar geen concrete richtlijnen voor staand werk, maar in het Arboretbesluit, artikel 5.4, staat dat elke werkgever de werkplek zo moet inrichten dat deze voldoet aan de ergonomische beginselen. De Arbeidsinspectie baseert zich bij het beoordelen van langdurig staan op artikel 5.4 van het Arboretbesluit. In de praktijk betekent het dat plaatsgebonden arbeid liefst zittend wordt uitgevoerd, tenzij het niet anders kan. In dat geval mag maximaal één uur achtereen en maximaal vier uur per dag staand worden gewerkt.

### Onderzoeksmethoden

Om te onderzoeken wat de lichamelijke belasting is van staand werken, zijn de volgende vier onderzoeksmethoden gebruikt:

- Verzuimanalyse. De oorzaken van verzuimmeldingen van grondstewardessen van één jaar zijn gecodeerd door de bedrijfsarts. Bijgehouden is onder andere welk percentage van het verzuim toegeschreven kon worden aan klachten van de onderste extremiteiten (heupen, benen, knieën en voeten) en of deze klachten mogelijk verband houden met het werk.
- Vragenlijst. Onder 39 grondstewardessen is een mondelinge vragenlijst afgenomen over de belasting van het werk en lichamelijke klachten als gevolg van het werk. Onderdeel van de vragenlijst was het inschatten van de fysieke belasting op de gestandaardiseerde Borg-schaal (Karhu et al., 1977).
- Toetsing aan definitie staand werk. Er is een overzicht gemaakt van de taken van grondstewardessen en er is getoetst welke daarvan voldeden aan de definitie van staand werk uit het rapport van de Gezondheidsraad.
- Houdingsobservatie. De werkhouding is in kaart gebracht door systematische observatie en classificatie van houdingen van (dezelfde) 39 grondstewardessen. Per taak (13 in totaal) werden 3 grondstewardessen gedurende 10 minuten geobserveerd op de werkvloer tijdens het werk. Houding van romp, hoofd en benen werden om de 30

seconden gescoord met behulp van de Ovako Working Posture Analysing System, ofwel OWAS-methode (Karhu et al., 1977).

### Resultaten

- Verzuimanalyse. Op basis van de verzuimoorzaken, die door de bedrijfsarts zijn gecodeerd, blijkt dat klachten aan de onderste extremiteiten (heupen, benen, knieën en voeten) die mogelijk een relatie hebben met het werk in een jaar tijd zijn toegenomen van 7,4% naar 9,2% van het totale verzuim (n=844).
- Vragenlijst. Ruim een derde van de respondenten (14/39) geeft aan rugklachten te ervaren en een kwart (10/39) heeft been- of voetklachten. De resultaten moeten met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd, aangezien het slechts om een beperkt percentage gaat van het totaal aantal medewerkers.

Uit de subjectief ervaren belasting komen zes taken naar voren die als zwaar tot zeer zwaar worden ervaren. Deze staken hebben ofwel een lange statijd (>1 uur achtereen) ofwel het zijn taken waarvan het nut niet voldoende duidelijk is voor de medewerker, bijvoorbeeld omdat het dubbel op is.

- Toetsing aan definitie staand werk. In totaal werden dertien taken van de grondstewardessen gedefinieerd, waarvan er acht vallen onder de definitie van staand werk. Deze acht taken worden elk langer dan één uur aaneengesloten staand uitgevoerd. Voor de overige vijf taken geldt dat de medewerker niet op één plek hoeft te blijven staan, maar dit in de praktijk wel doet. Ook deze taken worden langer dan één uur uitgevoerd, maar uit de houdingsobservaties blijkt dat de statijd van langer dan één uur aaneengesloten niet wordt overschreden.
- Houdingsobservatie. Van de acht taken die vallen onder de definitie van staand werk zijn de houding van romp, hoofd en benen geobserveerd. Van de 24 houdingen zijn twintig houdingen geclassificeerd in de categorie 'aandacht vereist in de toekomst' en de overige vier in 'geen aandacht vereist'. Combinatie van deze resultaten leidt tot classificatie van vier staken met hoog risico. Zowel de houding van romp, benen en hoofd scoren hier in de categorie 'aandacht vereist in de toekomst'.

Daarnaast zijn de overige vijf taken geobserveerd die formeel geen staken zijn, maar in de praktijk veelal staand worden uitgevoerd. Van de vijftien houdingen zijn er zeven geclassificeerd in de categorie 'aandacht vereist in de toekomst' en de overige negen in de categorie 'geen aandacht vereist'. Combinatie van deze resultaten leidt tot classificatie 'laag risico'.

### Prioriteitstelling

De uitkomsten van de drie verschillende onderzoeksmethoden (houdingsobservaties, toetsing



# Dossier: Human factors in de luchtvaart

**Tabel 1. Resultaten prioriteitsstelling als combinatie van belasting door werkhoudingen, voldoet aan definitie staand werk en subjectieve beoordeling grondstewardessen.**

	Houdingsobservatie	Voldoet aan definitie staand werk	Vragenlijst	Prioriteit
<b>Taken</b>				
Taak 1	Hoog	Ja	5/7	Hoog
Taak 2	Hoog	Ja	4/5	Hoog
Taak 3	Hoog	Ja	4	Hoog
Taak 4	Hoog	Ja	4	Hoog
Taak 5	Midden	Ja	5/7	Hoog
Taak 6	Midden	Ja	5	Hoog
Taak 7	Midden	Ja	4	Hoog
Taak 8	Midden	Ja	4	Hoog
Taak 9	Midden	Nee	4/5	Midden
Taak 10	Laag	Nee	5	Laag
Taak 11	Laag	Nee	4	Laag
Taak 12	Laag	Nee	4	Laag
Taak 13	Laag	Nee	4	Laag

aan definitie staand werk, vragenlijst) voor de dertien verschillende taken zijn naast elkaar gelegd. De resultaten zijn gecombineerd om te komen tot classificatie in taken waarbij hoge, midden en lage prioriteit is voor maatregelen (zie tabel 1):

- Alle staken die onder de definitie staand werk vallen hebben een prioriteit 'hoog' (taken 1-8).
- Eén taak, die niet onder de definitie van staand werk valt, maar in de praktijk veelal wel staand worden uitgevoerd, heeft een prioriteit 'midden' (taak 9). Dit als gevolg van de houding en de resultaten van de Borg-schaal.
- De overige taken, die niet onder de definitie van staand werk vallen maar in de praktijk veelal wel staand worden uitgevoerd, hebben de prioriteit 'laag' (taken 10-13).

## Conclusies onderzoek

Zowel uit de verzuimanalyse, vragenlijst, toetsing aan de definitie en houdingsanalyse komt naar voren dat staand werken aanleiding kan zijn voor klachten aan het houdings- en bewegingsapparaat. Uit de vragenlijst blijkt dat de tijdsduur als de meest belastende factor wordt ervaren.

Uit de observaties is gebleken dat bij acht taken langer dan één uur aaneengesloten staand werk wordt verricht. Ook worden staken gedurende de werkdag gecombineerd, waardoor langer dan vier uur per dag staand werk wordt verricht. Hiermee wordt de richtlijn overschreden en is sprake van verhoogde kans op gezondheidsklachten. Tijdens enkele staken worden tevens belastende werkhoudingen aangenomen,

waardoor de kans op klachten verder toeneemt. Deze conclusies zijn aan de bedrijfsleiding gepresenteerd met aanbevelingen voor maatregelen op de korte en middellange termijn, en maatregelen voor de lange termijn.

## Maatregelen voor korte en middellange termijn

Langdurig staan verminderen door:

- verminderen van de tijdsduur tot maximaal één uur aaneengesloten en maximaal vier uur op een werkdag. Hierbij dient prioriteit gegeven te worden aan staken waarbij tevens een ongunstige werkhouding wordt aangenomen. Tussen twee staken minimaal één pauze of ander werk (lopen, zitten);
- rouleren van taken, zodat meer beweging en meer variatie in het werk ontstaat, en de perioden waarin men aaneengesloten staat verkorten.

Nadelige gevolgen van lang plaatsgebonden staan verminderen door:

- ergonomisch optimaliseren van werkplekken. Bij enkele taken zorgen juist de hulpmiddelen of de positie van de grondstewardess voor belastende werkhoudingen, zoals romprotaties en hoofdbuigingen tijdens het staand werken;
- aanpassen van de hakhoogte van de schoenen. De uniformvoorschriften voor grondpersoneel zijn aangepast, waarbij de maximale hakhoogte, gemeten aan de achterzijde van de schoen, 3 cm is geworden. Dit was minimaal 2 en maximaal 7 cm. Ook is een advies opgesteld met tips voor aanschaf en onderhoud van schoenen.



Afbeelding 2. Nieuw ontworpen balies bij de gates.

Voorlichting geven over de risico's van staand werk, met als doel het vergroten van de kennis, zodat de grondstewardessen weten wat zij zelf kunnen doen om de nadelige gevolgen te voorkomen. Belangrijk onderdeel is om staan met zitten of lopen af te wisselen als taken niet per se staande uitgevoerd hoeven te worden.

### Maatregelen voor de lange termijn

- Herontwerp van functies en taken, waarbij het risico op lichamelijke klachten zo veel als het proces toelaat wordt beperkt. Dit kan onder andere door functies aan te passen naar een combinatie van zitten, staan en lopen.
- Herontwerp van toekomstige werkplekken, zodanig dat de medewerker het werk zo veel als het proces toelaat afwisselend staand of zittend kan uitvoeren. Als plaatsing van een stoel niet mogelijk blijkt, dan kan het lichaam gedeeltelijk ontlast worden door een andersoortige zitmogelijkheid of (sta)ondersteuning te bieden.

### Evaluatie maatregelen

Medio 2015 zijn nieuwe balies in gebruik genomen, waarbij vanwege het grote aantal staken in de functie gekozen is voor een zitbalie. De balies zijn ontworpen door de Luchthaven in samenspraak met KLM en ergonomen (afbeelding 2). Ook zijn de roosters aangepast en is de tijdsduur aaneengesloten staand werk teruggebracht naar één uur. Er wordt maximaal vier uur per dag staand werk verricht. Het indelingssysteem is

geoptimaliseerd, waardoor het taakpakket qua fysieke belasting evenwichtiger is gemaakt. Er is afwisseling gecreëerd tussen taken met veel en weinig aanbod van passagiers en fysiek zware en lichte taken. Daarnaast zijn maatregelen genomen om de werkplekken ergonomisch te optimaliseren, onder andere door de nieuwe balies aan de gate als zitwerkplek te ontwerpen en stapplekken voor taken die ook zittend uitgevoerd kunnen worden, te ontwerpen als zitplek of zit/sta-plek.

Tijdens de RI&E in het najaar van 2016 is medewerkers en management mondeling gevraagd naar hun ervaringen tot dan toe met de aanpassingen van de werkplek en de werkinhoud. Uit deze eerste mondelinge evaluatie blijkt dat medewerkers tevreden zijn met de aanpassingen, waaronder de kortere statijd.

### Discussie en conclusie: andere branches en de toekomst

Langdurig staan komt ook voor in andere sectoren, zoals Beveiliging en Musea. Ook hier blijkt langdurig plaatsgebonden staan een belangrijke oorzaak te zijn voor lichamelijke klachten (Commissaris et al., 2010). Waar mogelijk wordt taakrotatie toegepast om staan af te wisselen met lopen en zitten. Taken, bijvoorbeeld toezicht houden in musea, worden bij voorkeur lopend ingevuld in plaats van staand. Daar waar de taak staand moet worden uitgevoerd, wordt de fysieke belasting beperkt door het beschikbaar stellen van stapeleunen of stoelen.



Afbeelding 3. Overzicht vertrekhal.

Door te leren van ervaringen uit andere branches en door de integrale aanpak van het onderzoek in plaats van het beperken van de aandacht tot één enkele taak, wordt het samenspel van de belastende factoren duidelijk. De bedrijfsleiding heeft gekozen voor een breed pakket aan maatregelen om het risico op lichamelijke klachten te verminderen. Voor de toekomst blijft aandacht voor de belasting in het werk noodzakelijk en bij andere, onder andere commerciële, bedrijfsonderdelen is het besef gegroeid wat de impact kan zijn van nieuwe dienstverlening op de fysieke belasting van medewerkers.

### Referenties

Arbowet en Arbobesluit (2017), Fysieke belasting, artikelen 5.1 tot en met 5.5, geraadpleegd via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2017-01-01> (laatst geraadpleegd 5 oktober 2017).  
 Commissaris, D.A.C.M., De Korte, E.M., Bosch, T., Könemann, R., and Valk, P.J.L. (2010). Veilige grenzen voor statijden. TNO rapport R09683/031-20116.01.02 (Vertrouwelijk). Hoofddorp, 27 januari 2010.  
 Gezondheidsraad. Staand, geknield en gehurkt werken. Den Haag: Gezondheidsraad, 2011; publicatienr. 2011/41. ISBN 978-90-5549-883-3.  
 Karhu, O., Kansj, P., & Kuorinka, I. (1977). Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics* 8(4):199-201.  
 Lee, C.-M., Jeong, E.-H. & Freivalds, A. (2001). Biomechanical Effects of Wearing High-Heeled Shoes. *International Journal of Industrial Ergonomics* 28:321-326.

### Abstract

Due to the rapid increase in use of information technology (IT), the job content of KLM passenger

ground staff has changed. Many tasks are now performed while standing, which introduces a new health risk: standing work. This health risk has been assessed based on results from analysis of absenteeism, a questionnaire study, an evaluation against definition of standing work, and posture analysis. Recommendations have been given to reduce this health risk. A first evaluation of the measures that were introduced after the assessment indicate that risk of injury in the job of passenger ground staff has been successfully reduced. Furthermore, awareness has grown about the possible impact of new services on existing and new health risks.

### Over de auteurs



Drs. A. de Haan Eur.Erg.  
 Ergonom/Safety Consultant  
 Integrated Safety Services Organisation  
 KLM Royal Dutch Airlines, Schiphol  
 Alexandra-de.Haan@klm.com



H. de Ree  
 Ergonom/Safety Consultant  
 Integrated Safety Services Organisation  
 KLM Royal Dutch Airlines, Schiphol

# Afgestudeerd



COGNITIEF

Name: Maxe van Heeswijk, MSc.  
Study: Design for Interaction, TU Delft  
Project: A user-centered design concept and vision on Schiphol's seamless connection to the Netherlands  
Chair: Prof. dr. Jeroen van Erp  
Mentor: Dr. ir. Suzanne Hiemstra-van Mastrigt  
Client: Mijksenaar Wayfinding Experts  
Company mentor: Fenne Roefs  
In cooperation with: Amsterdam Airport Schiphol and PASSME  
City: Amsterdam  
E-mail: maxe@heeswijk.nl  
Work status: Looking for a job in the smart cities development

## Introduction

Although the core business of an airport is its air-side activities, it could not function without fluent, multi-modal and resilient land-side connectivity with its surroundings. The AirportCity of Amsterdam Airport Schiphol (AAS) is located in a dense urban area and therefore the most important land-side transport interchange of the Netherlands. Due to the growth of air travellers on a global scale (6.3% in 2016, IATA), it has been decided Schiphol will expand their terminal by building an extra A-pier and Terminal. This allows for a 30% growth expected in the number of passengers from 2023. However, the land transport modalities nearly reach their limits and the capacity has to grow along the aviation capacity in the future.

## Method

With this graduation project, the land-side connectivity of AAS is approached by Design Thinking method to take a passenger's needs and wishes as a guiding principle for the 2025 vision, design concept and following the functional requirements for the transport hub tender. The user-centered approach is complementary to Schiphol's business perspective and their ambition to become Europe's preferred airport. The land-side transportation capacity has to grow along the aviation growth ambition on air-side from 2023, so, for this reason, it is time to take action and be prepared for 2025. The consequences of disruptions are hardly manageable when they cannot be absorbed by the (by then overloaded) alternatives.

## Result: 2025 vision

In my 2025 vision, an underground land-side transport hub with trains, buses and a shuttle train is located in a large welcoming AirportCity hall (figure 1). The design of the transport hub is based on the following aspects, which were found to be important for a pleasant passenger experience: short walking distances, natural wayfinding, separating different passenger flows and the identity of Schiphol as AirportCity. During field



research, it was found that the arriving passengers' experience was neglected compared to the departing passenger. Therefore, the needs and wishes of meeters and arriving passengers, the second largest choice for transport (Schiphol annual report, 2016), were defined as a focus area. The first group of dominant practically motivated meeters and arriving passengers is located on the two North and South remote hubs connected with a high-frequency shuttle train. Facilities for the dominant emotionally motivated meeters and passengers are located in the AirportCity hall: here, the meeters can wait close to the arriving passengers.

## Design concept

To make time management for the meeter more predictable, the arrival process is visually presented on the interactive flight track floorplan in the AirportCity hall (figure 2). With a real-time service via his mobile device, he receives personal information updates about his passenger. This empowers meeters to manage their time and spend it at the commercial facilities. The entertainment of the interactive waiting environment



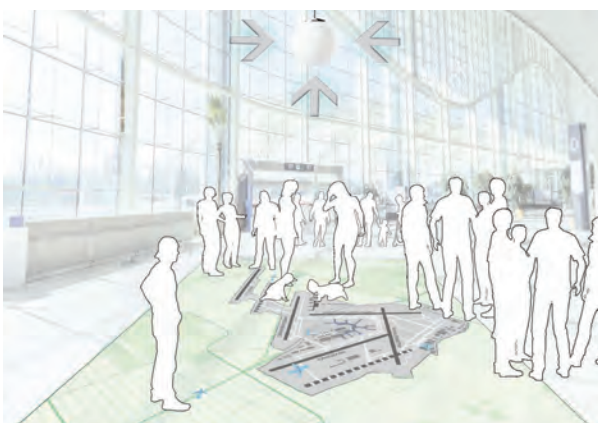
Figure 1. Underground land-side transport hub. The following innovations were indicated as being valuable for improving the landside access and included in the 2025 vision: Luggage travel services to travel hands-free. Biometric technology to make the border control a seamless process. High-quality Wi-Fi on board: the passenger is always connected to real-time information. Autonomous cars cause new transport behaviour.

emphasizes the ‘Schiphol experience’. To balance the mood between the meeter (excited) and the passenger (devoted to the air lines schedule), the passenger receives a welcoming ‘wake-up’ message during landing. A digital guide helps to continue the journey and find the meeter in the AirportCity hall. After meeting, the meeter and passenger can stay for a drink in the lively ‘arena’ of the AirportCity hall.

Following the peak-end rule from psychology science, the highlight and the last part of an experience is what people remember of the total activity (Kahneman et al., 1993). Therefore, the land-side connectivity as the last Schiphol impression of the arriving passengers’ journey should get extra attention.

### Conclusion

Making the land-side transport hub seamlessly connected to the Netherlands, as a last step of the Schiphol journey, may have a significant positive impact on the passengers’ experience and create more satisfied end-users of Schiphol. The 2025 vision serves as inspiration towards the future land-side expansion plans and therefore helps to create an environment that fits the passengers’ needs and wishes at Schiphol.



### Reflection

The intersection between service design and how the built environment can facilitate the process is a tight collaboration in the aviation industry. Schiphol’s limited space for expansion, in the middle of the dense urban area in the Netherlands, creates a complex design brief with many different stakeholders involved. However, during the iterative process with many mobility and aviation experts, new insights appeared when the main focus was to develop a user-centered transport intersection. I hope to be able to repeat this ‘Design Thinking’ process for many more complex urban areas towards the unknown future of smart cities and aim for seamless mobility systems.

### References

- IATA Annual Review 2016. Retrieved from: <https://www.iata.org/publications/Documents/iata-annual-review-2016.pdf>. Last viewed on: 17-03-2017.
- Kahneman, D., Fredrickson, B.L., Schreiber C.A., Redelmeier D.A. (1993). When More Pain Is Preferred to Less: Adding a Better End. *Psychological Science*, 4(6):401-405.
- Schiphol Annual Report, 2016. Retrieved from: <http://www.annualreportschiphol.com/about-us>. Last viewed on: 17-03-2017.



Figure 2. The interactive meeting point in the AirportCity hall and digital service for dominant emotional meeters and arriving passengers at Schiphol airport.



# Product: Hugsy

Bedrijf: Hugsy

Ilza Keeman

De allerkleinste baby's bevinden zich in de neonatale intensive care unit van het ziekenhuis. Het ontwerpen van een gebruiksvriendelijk product voor deze doelgroep is een enorme uitdaging. Naast dat het om intensieve zorg gaat, de ouders in een mentale rollercoaster zitten en de verpleegkundigen druk zijn, is het patiëntje fragiel en klein. De omgeving is daardoor complex. Sylvie Claes, CEO van Hugsy, is deze uitdaging met medestudenten aangegaan. De afgelopen twee jaar is zij in de start-up-molen gestapt en heeft daardoor onderstaande hands-on ervaring rondom usability en ergonomie verworven.

Een PhD-student benaderde Sylvie en haar medestudenten met een idee. Ze wilde graag de voordelen van Kangaroocare in de couveuse stoppen omdat dit een grote positieve uitwerking heeft op de gezondheid en ontwikkeling van het te vroeg geboren kindje. Een bijzonder idee en een 'real need', zoals Sylvie omschrijft. Er is veel achtergrond-, gebruikers-, content- en klinisch onderzoek gedaan. Als ontwerper heb je dit nodig om echt in de schoenen van de gebruiker te kunnen staan.

Vanaf dag één is er via de PhD-student contact geweest met eindgebruikers in het ziekenhuis (afbeelding 1). In het begin werd er getest met papieren modellen om snel de gedachten van de gebruikers los te weken. Zo kregen ze kennis over de ergonomische en perceptuele kant van het probleem. Een voorbeeld hiervan is dat het baby'tje zich het meest comfortabel voelt wanneer de voetjes worden ondersteund, het rugje en de schouders tot een 'balletje' naar binnen getrokken worden en de handjes dicht bij het hoofdje liggen. Dit geeft de baby mentaal en lichamelijk rust omdat het zich ook in deze houding in de baarmoeder bevond.

De Hugsy is een dekentje dat bestaat uit een stof met een aantal ondersteunende kussens om de juiste houding te kunnen stimuleren. Het dekentje kan op verschillende manieren, naar inzicht van de verpleegkundige, om de baby worden gevouwen (afbeelding 2). Verder bevat de Hugsy een speakertje dat de hartslag van de ouder opneemt. Dit speakertje ligt naast de baby op het matrasje. Het matrasje resoneert vervolgens met de trillingen van het geluidsfragmentje waardoor het kindje de opgenomen hartslag van de ouder voelt.

Op de prototypes (afbeelding 3) waren in eerste instantie twee knoppen bedacht. Handig, want dan weet je welke je moet indrukken en hoef je naast het indrukken geen andere combinatie van handelingen te onthouden. In de praktijk bleek dit toch anders. Het grootste probleem tijdens het testen was dat wanneer de verkeerde knop werd ingedrukt, de opgenomen hartslag van de ouder werd gewist. Dit gebeurde zo vaak dat er in het ziekenhuis al snel een plakbandje over de knop heen werd geplakt om te voorkomen dat de verpleegkundigen uren moesten wachten tot de ouders weer terug in het ziekenhuis waren. Verder werd er één verpleegkundige aangewezen die nog aan de knoppen mocht komen. Dit alles om te voorkomen dat de opgenomen hartslag verwijderd zou worden.

Na vijf maanden testen vond er een herontwerp plaats (afbeelding 4). Beide knoppen zijn nu geïntegreerd in één knop en er wordt op het product met lampjes en icoontjes aangegeven wat er gebeurt wanneer je een x aantal keer op de knop drukt (afbeelding 5). Door de visuele terugkoppeling weet de ouder of verpleegkundige precies wat ze doen, waardoor de opgenomen hartslag niet meer per ongeluk wordt verwijderd. Verder is de knop zo aangepast dat er geen randje meer tussen de knop en de behuizing zit, waardoor er zich geen vuil meer tussen de knop en de behuizing kan ophopen.

De Hugsy voor gebruik in het ziekenhuis is medio 2018 verkrijgbaar. Omdat er veel vraag is van ouders om een soortgelijk product ook thuis in de wieg te kunnen leggen is Hugsy nu ook de consumentenmarkt aan het verkennen.



Afbeelding 1



Afbeelding 2



Afbeelding 3



Afbeelding 4



Afbeelding 5

# Uit de vereniging

Medio oktober was er een inspirerende themamiddag bij het Flokk Design Center in Rotterdam, gevolgd door een extra Algemene Ledenvergadering.

Voorafgaand aan de ALV vertelde Floris Lindeman (Health2Work) over de pre-scan Dynamisch Werken, een adviestool die onder andere vaststelt waar een organisatie staat in een veranderingstraject naar meer dynamische vormen van werken.

Daarna hield Martijn Vinke (Triboo) een interactieve presentatie rond het thema "Cirulaire economie in relatie tot Human Factors/Ergonomie".

## Besluiten ALV

Tijdens de ALV zijn enkele belangrijke besluiten genomen. Zo is de voorgestelde herziening van de ledenstructuur en contributie unaniem aangenomen. In de praktijk betekent dit dat de contributie van de geregistreerde leden zal dalen en van de niet-gecertificeerde leden licht zal stijgen. Deze herziening en vereenvoudiging van de ledenstructuur en contributie heeft als voornaamste voordeel dat ieder lid toegang krijgt tot alle bijeenkomsten. Niet alleen zal dit leiden tot beter bezochte lezingen, maar het zal ook verbinding tussen de leden bevorderen. Naar verwachting zal dit op termijn ook een positief effect zal hebben op het aantal aanvragen tot certificering. Het streven om jaarlijks diverse bijeenkomsten op hoog niveau te organiseren blijft onveranderd.

De suggestie vanuit de vergadering om studenten de eerste twee jaar nadat ze zijn afgestudeerd korting te geven op hun lidmaatschap, is overgenomen door het bestuur die daarvoor een plan zal maken. Verder is tijdens de vergadering een aangepast voorstel voor sponsoring aangenomen. Er zijn nu drie sponsorgroepen (goud, zilver en brons) met daarnaast het institutioneel lidmaatschap en de mogelijkheid om donateur te worden. De behoeften van organisaties die institutioneel lid zijn, zullen geïnventariseerd worden om te onderzoeken of een aanpassing van het pakket gewenst is.

De begroting voor 2018, waarin bovengenoemde besluiten verwerkt zijn, is aangenomen.

## Nieuw bestuur

Als laatste punt op de agenda stond de bestuurswisseling.

Hans Logtens, onze penningmeester is, na zes jaar uitstekend werk verricht te hebben voor de vereniging, niet meer herkiesbaar. Ook Margriet Formanoy (bestuurslid) zal het bestuur verlaten. Haar enthousiasme en de belangrijke bijdrage die zij geleverd heeft aan de diverse commissies onder haar leiding zal node gemist worden.

Reinier Hoftijzer legt zijn rol van secretaris helaas neer, maar hij gaat nog wel een jaar door in het

bestuur, ditmaal als penningmeester. Daarnaast blijft hij de ledenadministratie voeren.

Marijke Melles zal geleidelijk de rol van Erwin Speklé als voorzitter van de vereniging gaan overnemen. De komende tijd zal gebruikt worden voor een goede overgang en vanaf de volgende ALV zal zij de nieuwe voorzitter zijn.

Sander de Vries is ingestemd als de nieuwe secretaris. De aanwezige leden stemmen unaniem in met het aanblijven van Erwin Speklé als voorzitter tot de komende ALV.

Een mooi nieuw team; we hebben er zin in!

## Bestuur HFnl



Van links naar rechts: Margriet Formanoy - bestuurslid (aftredend), Lottie Kuijt-Evers - hoofdredacteur Tijdschrift voor Human Factors (aftredend), Erwin Speklé - huidige voorzitter, Hans Logtens - penningmeester (aftredend), Marijke Melles - verkozen voorzitter en Sander Vries - secretaris. Niet aanwezig: Reinier Hoftijzer - penningmeester (aantredend).