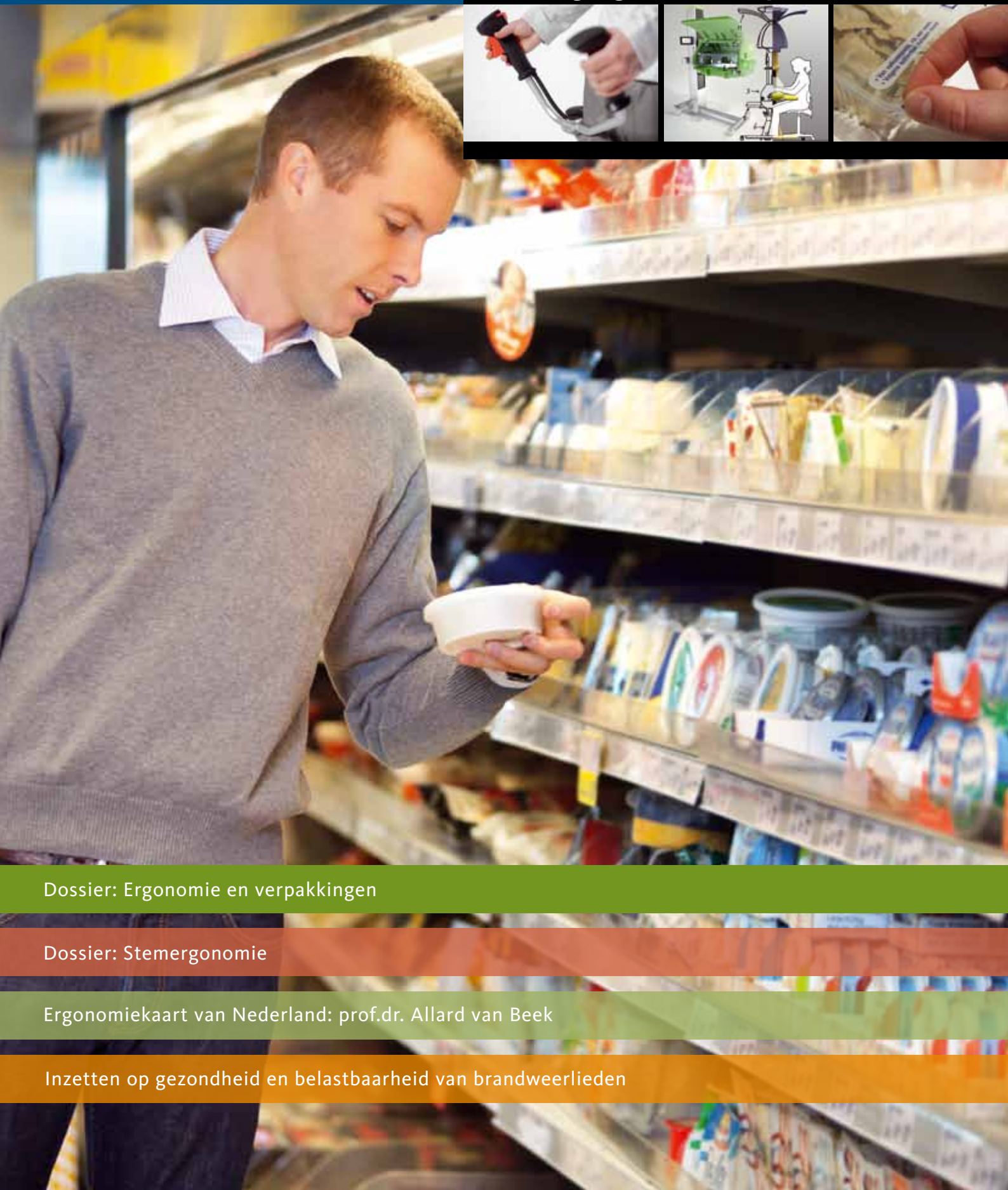


Tijdschrift voor

Ergonomie

Jaargang 37 ■ nr. 1 ■ april 2012



Dossier: Ergonomie en verpakkingen

Dossier: Stemergonomie

Ergonomiekaart van Nederland: prof.dr. Allard van Beek

Inzetten op gezondheid en belastbaarheid van brandweerlieden

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.ergonoom.nl

Redactie

ir. Ingeborg Griffioen, hoofdredactie@ergonoom.nl
drs. T. Bosch, tim.bosch@tno.nl
drs. P. Coenen, p.coenen@fbw.vu.nl
ir. F.W.B. Hoolhorst, f.w.b.hoolhorst@utwente.nl
drs. N. de Langen, nicolienlangen@vhp-ergonomie.nl
prof. dr. J. Seghers, Eur.Erg., jan.seghers@faber.kuleuven.be
ir. D. Vossebeld, danielle@dmv-design.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, 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 28
info@reijseggerthepoint.nl

Realisatie en ontwerp

Cross Media Solutions - Ten Brink, Alphen aan de Rijn

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 vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.
ISSN 0921-4348

Richtlijnen voor Auteurs:

zie www.ergonoom.nl

Persberichten

Persberichten kunt u sturen aan de (technische) redactie.

Coverfoto

Shutterstock



Voorwoord

Goedgemust door een etentje in het vooruitzicht in restaurant Perron 3/4 in Amersfoort stapte ik uit de rechtstreekse trein vanuit Deventer. Zoals gebruikelijk speurde ik het perron af naar het paaltje van de OV-chipkaart. Bij de trappen richting centrale hal zag ik de paaltjes staan. Dat wil zeggen: ik zag de achterzijde van de paaltjes. In een vloeiende beweging draaide ik mijn OV-chipkaart om het paaltje en zag in een flits dat er iets anders op het beeldschermje stond dan wat ik gewend was. Ik stond meteen stil en verbaasd naar het paaltje te staren. Een conducteur zag dit en legde uit dat ik nu was ingecheckt bij Connexxion en dat uitchecken bij de NS vandaag niet meer mogelijk was. Ik moest nog wel enkele minuten wachten tot ik kon uitchecken bij Connexxion. "Ja mevrouw, we worden er gek van want iedereen maakt die ver-gissing: de paaltjes lijken veel te veel op elkaar."

Ik liet mij met mijn smartphone fotograferen bij de paaltjes en besloot eens te gaan praten bij de klantenservice van het station. Die mevrouw maakte me duidelijk dat er een grote lichtblauwe sticker op de paal staat en dat het dus dom van mij was dat ik het fout had gedaan. Het voelde als een museumbezoek waarbij ik een servicemedewerker uit het stenen tijdperk aanschouwde die nog praat over 'gebruikersfouten'. Ik schoot ervan in de lach. Aangekomen in het restaurant zag ik hoe men in de kleine hal rekening had gehouden met jassen van alle mogelijke lengtes voor hun gasten van P1 tot P99 (zie foto hieronder). Twee ontwerpen op nog geen honderd meter afstand van elkaar, met in beide een totaal andere aandacht voor ergonomie. Ik heb mijn fooi die dag daarom in het restaurant gegeven.

In dit tijdschrift een primeur: een losse poster als leeswijzer voor ons tijdschrift. Het laat zien hoe breed ons boeiende vakgebied is en dat we al die aspecten gedurende het jaar de revue laten passeren. Ik ben benieuwd wat u er van vindt.
Veel leesplezier!

Ingeborg Griffioen

hoofdredacteur@ergonoom.nl

P.S. Toen ik een maand later op hetzelfde station kwam stond er een enorm bord boven de paaltjes met waarschuwing... Ik dacht aan de gouden regel voor ontwerpers: als er waarschuwingsborden nodig zijn, is er iets mis met het ontwerp...





Dossier: Ergonomie en verpakkingen

Onderzoek wijst uit dat het gebruik van verpakkingen leidt tot vele ergernissen, incidentele ongemakken en ongelukken. Deze variëren van het moeilijk kunnen openen van een verpakking tot diepe snijwonden waarvoor behandeling in het ziekenhuis noodzakelijk is. Voldoende aanleiding voor een dossier.

- A designers approach towards usability and packaging
- Openingsgemak van dagelijks gebruikte verpakkingen: een overzicht
- Visuele informatie op verpakkingen

4



Dossier: Stemergonomie

In vele beroepen is de stem een belangrijk werkinstrument. Denk daarbij bijvoorbeeld aan leerkrachten, telemarketing- en call-centermedewerkers, tolken, zangers en acteurs. Dit dossier verschaft de lezers meer inzicht in de prevalentie en preventie van stemproblemen in de beroepscontext.

- Sprakeloos. Het vóórkomen en voorkómen van stemproblemen binnen de beroepsbevolking
- Stemergonomie: een vat vol dynamiek
- Ruimteakoestiek, steminspanning en spraakverstaanbaarheid

22



Inzetten op de gezondheid en belastbaarheid van brandweerlieden

In beroepen waar de werkzaamheden of gezondheidsklachten kunnen leiden tot aantasting van de veiligheid van de werknemer en/of van derden én de risico's van het werk niet te reduceren zijn, is het van groot belang de gezondheid en veiligheid van werknemers te monitoren.

Afgelopen jaren heeft er een implementatieonderzoek plaatsgevonden van het preventief medisch onderzoek voor brandweerlieden in de praktijk. De bruikbaarheid is onderzocht en in het proefschrift van Marie-Christine Plat beschreven. Dit artikel is een samenvatting hiervan.

38



Ergonomiekaart van Nederland

prof.dr. Allard van Beek, hoogleraar epidemiologie van arbeid en gezondheid, VU Medisch Centrum in Amsterdam

'Primaire preventie biedt echt interessante projecten. Hierbij zetten we volgens mij een stap die nauwelijks eerder gezet is. Het heeft met gedragsveranderingen te maken die, vind ik, wetenschappelijk maar ook praktisch heel interessant en relevant zijn.'

44

Verder in dit nummer:

Gespot 8

Ergonomie en octrooien 35
Een rustgevende couveuse

Toegepast:
AKAI QuickStarts en handleidingssoftware 40
Software voor het schrijven van handleidingen

Toegepast:
Dolmar grastrimmer 42
De ergonomie van een 4-takt grastrimmer

Uit onze vereniging 47
De plannen van het nieuwe bestuur van de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie

Ergonomie nieuws 48
Handig overzicht van prestaties in ons netwerk, boeken en de agenda

en de uitneembare leeswijzer!

Ergonomie en verpakkingen

Ergonomie en verpakkingen. Een thema waar je misschien niet zo snel aan denkt. Toch wijst onderzoek uit dat het gebruik van verpakkingen leidt tot vele ergernissen, incidentele ongemakken en ongelukken. Deze variëren van het moeilijk kunnen openen van een verpakking tot diepe snijwonden waarvoor behandeling in het ziekenhuis noodzakelijk is. Een goede aanleiding dus om in dit dossier eens extra aandacht te besteden aan dit thema.

Roland ten Klooster en Jos de Lange trappen het dossier af met het artikel *A designers approach towards usability and packaging*. Hierin constateren ze dat er veel ontwerprichtlijnen beschikbaar zijn die betrekking hebben op gebruiksaspecten van verpakkingen. Desondanks ervaren gebruikers nog te vaak gebruiksproblemen met verpakkingen. De schrijvers geven hiervoor een verklaring en stellen dat tijdens het ontwikkelingsproces het gebruiksaspect van verpakkingen nog vaak ondergeschikt wordt gesteld aan andere functies die een verpakking moet vervullen, zoals het beschermen van de inhoud. Vervolgens gaan ze dieper in op de bestaande ontwerprichtlijnen voor verpakkingengebruik en bespreken ze een model dat verpakkingontwikkelaars ondersteuning biedt in het toepassen ervan tijdens het verpakkingontwikkelingsproces.

In het tweede artikel - *Openingsgemak van dagelijks gebruikte verpakkingen: een overzicht* - gaan Mariana Gelici-Zeko en Jos de Lange in op het openingsgemak van verpakkingen. Ze bespreken waarom veel verpakkingen moeilijk te openen zijn en geven aan welke factoren hierop van invloed zijn. Vervolgens geven ze een overzicht van het onderzoek dat is gedaan met betrekking tot het openen van verpakkingen. Op basis van dit overzicht concluderen beide schrijvers dat er vooral nog weinig kennis beschikbaar is over het cognitieve vermogen van gebruikers om verpakkingen te openen.

Het derde artikel - *Visuele informatie op verpakkingen* - is geschreven door Mariana Gelici-Zeko en Nienke Peeters. In dit artikel behandelen ze eerst de functies die visuele informatie op verpakkingen kan hebben en hoe visuele informatie op verpakkingen gebruikers aanzet tot handelen. Daarna bespreken ze aan de hand van voorbeelden hoe bestaande ontwerprichtlijnen voor het ontwikkelen van visuele informatie op verpakkingen toegepast kunnen worden.

Al met al dus drie veelbelovende artikelen. Ik wens u dan ook veel leesplezier en zeg tegen de schrijvers ... pak maar uit!

Frederik Hoolhorst





A designers approach towards usability and packaging

In Western countries people open on average seven packagings per day (first time opening). People are thus confronted with packaging every day. Many of these remain difficult to use. Examples of problems that occur are: hard to open or pour, hard to hold, or not enough grip. In many occasions tools are needed to open them, for example glass jars with metal caps, flexible packaging with films that are sealed very tight, carton boxes closed with tape and glue, and many others can be enumerated.

Jos de Lange en Roland ten Klooster

Information about the authors:

Prof.dr.ir. Roland ten Klooster is professor Packaging Design & Management at the University of Twente. His chair was founded in 2006 on the initiative of the Netherlands Packaging Centre and is also financed by twelve industrial packaging companies. Furthermore, Roland is the joint owner of Plato Product Consultants: an independent design agency that particularly focuses on packaging development.

Ir. Jos de Lange is an assistant professor at the chair Packaging Design & Management of the University of Twente. He is also employed as product manager at Royal Euroma, herb manufacturer and distributor.

Correspondence:

Ir. Jos de Lange

Universiteit Twente
CTW (Horstring)
Postbus 217
7500 AE Enschede
Tel. (053) 489 31 92
Email: j.delange@utwente.nl

New packaging concepts are mostly not understood by users because they are not part of their repertoire. Due to the lack of knowledge concerning these new packaging, many people just handle these the way they always do. Users take a packaging and expect it to function. They do not pay much attention to it and hardly analyze the - new - method to open it. They absolutely do not read the information on the packaging about ways of opening (Winder, Ridgway, Nelson, and Baldwin, 2002). This means that new concepts have to be shown to users; they need explanation (demonstration in shop, commercials, adds, apps, etc.). See for example the pictures of the cap (figure 1a) with a special pin on the inside. By pressing down the bull-shaped part of the cap, the pin punctures the aluminum seal and by twisting the cap the seal will be broken and pouring is possible immediately after opening. Figure 1b shows the bottom side of the cap with the pin. Hardly anybody understands the opening method, because it is hard to see and understand without previous knowledge. It is not conspicuous, it has the same color and it was not demonstrated. A beautiful concept not being used in the market, because it is not understood by the users.

Research on the usability of packaging has provided many guidelines to design a usable packaging. Despite the fact that there are many guidelines available, a lot of packaging remains hard to use. This article elaborates on

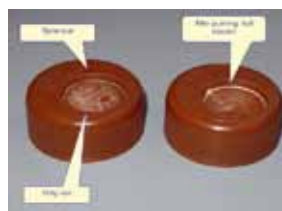


Figure 1a

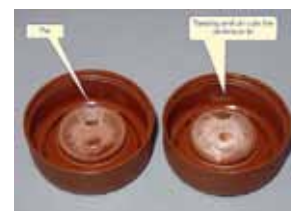


Figure 1b

this contradiction and tries to bridge the gap between users and designers by proposing a designer's approach in implementing the guidelines.

Design practice of packaging/functions

In practice, the focal point of packaging development is often the graphical design and styling of a packaging. The design phase starts with a concept based on a (graphical) design from creative designers. Technical as well as economical feasibility isn't sufficiently taken into account, while managerial decisions already are being made.

The concept has to be translated by structural-packaging designers who look at requirements set by the product, like the required strength, logistics, the packaging process, etc. Primary concern within structural design is the protection of the content. Within the cost constraints -based on the design from the (graphical) designers- this can be hard to accomplish (Ten Klooster, 2002). The structural design of packaging is thus restricted by the technical possibilities and the already-decided appearance of the packaging. Investments that are connected to changing a design on the one hand and by gaining specific knowledge of packaging technology on the other hand are often too large to be justified, which further limits the solution space.

Structural packaging design is currently underdeveloped compared to graphical packaging design and compared to the turnover of the market (Ten Klooster, 2002). But structural design is an indispensable part of the development phase and deserves more attention, even more so when usability is concerned.

The basic functions of a packaging are:

- preserve the quality of the contained product;
- protect the product during transportation and
- store and inform all stakeholders throughout the life cycle.

Structural packaging designers think along the hierarchy of these functions. A packaging has to block its product from all kinds of external influences. For food products, the factor that reduces the quality of a packed product the most is oxygen. Small leaks of only microns in a seal can already ruin the product. The protection of the food thus dictates a hermetic closure of the packaging. This contradicts the usability of the packaging. In fact, many of the basic functionalities contradict the usability of a packaging. Adjoined with the limitations imposed by for example production lines, costs and legislation, elements like usability are liable to be pushed aside. In practice, usability is thus often a derivative from the basic functions of a packaging.

A first step in implementing usability in practice is prioritizing it (Kuijk, 2009). In other words, if usability is considered important, it consequently should get the attention it deserves during the design phase.

Each time, the contradiction between protecting/conserving the product and ease of use has to be overcome. Are the requirements set by the protection function of the packaging too strong or stronger than the use function? Within such trade-offs the already available guidelines on usability can be of real assistance. The next paragraph explores these guidelines for packaging design.

Guidelines for usable packaging

Usability in packaging means attuning the design of a packaging to all of its users, taking into account important aspects of usage. For packaging this means being able to hold and open the package, to pour, dose, reclose the package, and to store the product.

For these aspects numerous guidelines have been developed. The International Standard on Accessible Design provides an elaborate framework for design and evaluation of packaging, incorporating requirements about all usage functions (ISO 11156, 2011). For example, portability, ease of opening, ease of re-closing but also aspects like considering the use of braille. Kecercioglu (2005) and Freudental (1999) both offer checklists that can be considered when developing packaging. Furthermore a study done by Tiekstra (2005) provides a set of ground rules to be considered during development of packaging of which the first basic steps are illustrated hereafter.

It should be clear where/how to open, use and re-close the packaging.

Many people use packaging in other ways than intended by the designer. Users often do not understand the concept and twist instead of tear or push while they have to pull. The design of the packaging can play an important role. Using transparent stickers to close a box is such an example; it looks good but nobody can see where to open the packaging or understands why the packaging cannot be opened.

The package should be tested in actual situations.

Testing should be done in actual situations. This also means that the designer should avoid testing in situations that are not realistic or testing of prototypes that can differ from the production series. For example, asking respondents to show how they use a bottle of washing liquid is different than watching them doing it without knowing that they are being observed. Many people are not aware of the way they use daily products and/or packaging.

To open the package, the consumer needs few manipulations, short time and limited force.

This guideline defines the physical aspect of using a packaging; the less manipulations in shorter time, the better the design will be judged.

When people with less strength are able to use it, people with more strength are too.

Adjust your design to those who determine the weakest link of the design chain.

Designers should consider lateral grips.

This guideline gives a preference for a certain way to handle packaging; lateral grips are seen as being more natural than others.

These guidelines are a first step in addressing usability in the development process of packaging. However, there is one remarkable aspect in all of these guidelines. They do not take the packaging designer and the way the designer thinks as the starting point. This might be a reason why many designers in practice do recognize the importance of usability but don't know how to put it into practice. Therefore, the key is the integration of these guidelines in daily practice of structural packaging design.

For this reason, an attempt has been made to come up with an approach that can be used for structural packaging design based on the way designers think.

Model: a designers approach

For the designer's approach, the guidelines of Tiekstra (2005) are used as a starting point to set out a logical sequence of decisions that have to be taken by a packaging designer. The design process often begins with knowing which users are part of the target market. This determines the weakest users and by using quantitative data, requirements can be set like maximum torque value of a cap or maximum lateral pulling force of a top seal. After the analysis, the designer starts thinking about solutions based on many requirements in which the protection function should serve as starting point within packaging design. Materials, production techniques, logistics, all have to be taken into account and lead to concepts. In this phase already usability has to be included in the decision process of the designer. When the first sketches for a new packaging concept are presented, the first question that has to be answered is: does the user understand the concept? Is it clear where to start opening the packaging and what to do next?

To test if this ground rule is applied in packaging, 40 students of Industrial Design Engineering were asked to judge more than 20 types of packaging on their comfort to open. They analyzed the packaging on the ways to open them. They looked at all possible ways to open them, the use of tools and the most logical way to do it. Some remarkable results came out of these analyses.

- For some packaging it is absolutely unclear how to open them. A transparent packaging was closed with a trans-parent, nearly invisible, sticker.
- A flow pack for bakery products had a special opening device, which was not noticed by the students. A pac-kage like this, a so called flow pack, normally does not have an opening device like this and therefore it is not expected to be present (figure 2). This is in line with the cap from figure 1. If people do not expect an opening device, it is harder to recognize.

- If an opening device does not function well, this frustrates the user and will lead to a negative judgment: 'we will never buy this' (the flowpack with opening device).
- Some people have rituals in opening a packaging. They like to do it in a special way which pleases them. Twisting the film or folding a small paper for example.



Figure 2a



Figure 2b

Rituals can influence the way of opening. To be sure that these rituals are incorporated in the approach, another group of 40 students of Industrial Design Engineering was asked to take pictures while opening the packaging using their own standard ritual. They all came up with a series of pictures which showed that everybody has his/her own - weird - way of handling packaging, for example:

- taking off a straw of a carton board drink packaging while leaving the plastic cover of the straw on the packaging;
- opening a carton board with dough for homemade croissants;
- many ways to shoot a crown cork off a beer bottle;
- drinking out of a plastic milk cup with the top seal still on the cup and pierced in a special way.

After analyzing the pictures of all possible ways to open a packaging, the most logical ways and rituals are incorporated in the chain of decisions a packaging designer has to make.

There is a sequence in thought in usability. First target the market, than integrate usability in the sketches. Thereafter, the concept has to be detailed in such a way that few manipulations are needed in a short time and with limited force. Simple tests should reveal how many ways and rituals have to be taken into account. Lateral grips have preference



Figure 3

above other grips and checklists can be used to value the design proposal. At last the concept has to be tested at an early stage. If it is possible to make test series, this should be done. A graphical representation of the status quo of the approach is shown in figure 3.

Conclusion

Usability has proven to be hard to implement in the design process of packaging. The hierarchy of functions forces structural packaging designers to start with a concept designed by (graphical) designers and within the constraints of costs, logistics and the packaging process. An approach, which integrates usability at an early stage, can overcome the problems in which the first step is prioritizing usability. This approach is an important step towards truly integrating usability principles in the design process of packaging. With the many checklists already available, it should be further developed and completed. More importantly, the approach needs to be tested in the field to determine if it really leads to userfriendly packaging. Furthermore, a wealth of knowledge on product usability is barely widely known, let alone used in the field of packaging. A translation of these theories and guidelines is an important next step in conjoining usability and packaging development.

References

Carus, D.A. e.a. (2006). Development and validation of a technique to measure and compare the opening characteristics of tamper-evident

bottle closures; Department of Mechanical Engineering, University of Strathclyde, Glasgow, UK and Division of Mechanical Engineering and Mechatronics, University of Dundee, UK, in *Packaging Technology and Science*, Wiley Interscience online (www.interscience.wiley.com, DOI 10.1002/pts.721).

Dirken, H. (1999). *Productergonomie, ontwerpen voor gebruikers*, Delft University Press, Delft.

ISO (2007) ISO 20282-3: Ease of operation of everyday products - Part 3: Test method for consumer products. ISO 20282. Geneva, Switzerland, International Organization for Standardization.

ISO 1156:2011, Packaging - Accessible design - General requirements, Geneva, Switzerland, International Organization for Standardization.

Klooster, R. ten (2002). *Packaging Design, a methodical development of the design process*. Delft University Press, Delft.

Kuijk, J.I. van (2010). *Managing Product Usability; How companies deal with usability in the development of electronic consumer products*. Doctoral dissertation, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.

Tiekstra, S. (2007). *Convenience, a tool for packaging design*. Bachelor thesis, University Twente.

Winder, B., Ridgway, K., Nelson, A., & Baldwin, A. (2002). Food and drink packaging: who is complaining and who should be complaining. *Applied Ergonomics*, 33(5), pp. 443-438.

Yoxall, A. e.a. (2006a). The use of uncertainty analysis for the design of container closures, Engineered Packaging, University of Sheffield, Department of Mechanical Engineering, Sheffield S1 3JD, UK, in *Packaging Technology and Science*, Wiley Interscience online (www.interscience.wiley.com, DOI 10.1002/pts.716).

Yoxall, A. e.a. (2006b). Getting to grips with packaging: using ethnography and computer simulation to understand hand-pack interaction, The University of Sheffield, Department of Mechanical Engineering, Sheffield, UK, in *Packaging Technology and Science*, Wiley Interscience online (www.interscience.wiley.com, DOI 10.1002/pts.755).

Gespot



Verboden op de bril te hurken

De universiteit van Wageningen kent vele buitenlandse studenten en bleek daarom een extra pictogram op hun toiletten nodig te hebben.



Visuele informatie op verpakkingen

Invloed van visuele informatie op identificeerbaarheid en bruikbaarheid van verpakkingen

Gebruiksvriendelijke verpakkingen zijn verpakkingen waarbij ontwerpers onder andere rekening houden met het waarnemings- en informatieverwerkingsproces van de gebruiker. Vanuit dit oogpunt zijn, aan de hand van verpakkingsontwerprichtlijnen die betrekking hebben op dat waarnemings- en informatieverwerkingsproces, een aantal consumentenverpakkingen geanalyseerd. Dit heeft geresulteerd in een overzicht met knelpunten met betrekking tot gebruiksgemak en mogelijke oplossingsrichtingen die kunnen worden ingezet met twee- en driedimensionale verpakkingselementen.

Nienke Peeters en Mariana Gelici-Zeko

Informatie over de auteurs:

De auteurs zijn werkzaam bij de leerstoel Packaging Design & Management. Deze leerstoel is onderdeel van de faculteit Construerende Technische Wetenschappen aan de Universiteit Twente. De leerstoel is in 2006 opgericht op initiatief van het Nederlands Verpakkings Centrum. Nienke Peeters MSc werkt in deeltijd als universitair docent. Daarnaast is zij werkzaam als ontwerper bij Plato product consultants, een onafhankelijk ontwerp- en adviesbureau dat zich voornamelijk richt op de ontwikkeling van verpakkingen.

Mariana Gelici-Zeko MSc doet, in samenwerking met FrieslandCampina, promotieonderzoek naar de invloed van verpakkingsontwerp op het aankoopgedrag van de consument.

Correspondentieadres:

Mariana Gelici-Zeko MSc
Universiteit Twente
CTW (Horstring)
Postbus 217
7500 AE Enschede
Tel. (053) 489 25 54
Email: m.m.zeko@utwente.nl

Volgens ISO 1156, 2011 dient een verpakking identificeerbaar en bruikbaar te zijn gedurende de gehele levenscyclus. De identificeerbaarheid en bruikbaarheid van een verpakking wordt in grote mate beïnvloed door de visuele informatie die op een verpakking is aangebracht. Dit artikel gaat, aan de hand van een aantal praktijkvoorbeelden, in op de vraag hoe visuele informatie de identificeerbaarheid en het gebruik van een verpakking in de gebruiksfase ervan kan beïnvloeden. Met welke visuele elementen kan er op een verpakking worden gevarieerd en hoe kunnen deze op een positieve manier bijdragen aan het gebruik ervan?

Visuele informatie

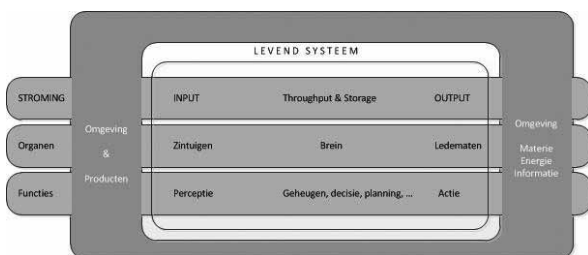
De verpakking is een informatiedrager gedurende zijn gehele levenscyclus, van het afvullen tot aan de afdanking. De informatie op een verpakking kan worden uitgedrukt in twee- en driedimensionale elementen. Tekst, typografie, afbeeldingen, kleur, grafische elementen (o.a. lijnen, vlakken) en symbolen op een verpakking zijn voorbeelden van tweedimensionale informatie-elementen (Klimchuk & Krasovec, 2006; De Nardo, 2009). De vorm, het materiaal en het formaat van een verpakking zijn allemaal vormen van driedimensionale elementen (Klimchuk & Krasovec, 2006). Deze twee- en driedimensionale informatie-elementen worden ingezet om:

- de aandacht van de consument te trekken en te overtuigen het product aan te schaffen;

- de consument te informeren over product, merk en inhoud;
- de gebruiker te instrueren over het gebruik van het product en de verpakking;
- de gebruiker voor te lichten, zodat de verpakking op de juiste manier wordt afgedankt;
- wettelijk verplichte informatie te vermelden op verpakkingen (Koopmans, 2001; Klooster, 2002).

Waarnemingsproces

Niet alle visuele informatie wordt op de juiste manier door de consument waargenomen en opgeslagen of leidt tot de juiste handeling. Het biologische functiemodel zoals opgesteld door Dirken (2001), welke is afgebeeld in afbeelding 1, geeft aan dat de mens informatie opneemt uit de omgeving en producten. Deze wordt verwerkt en opgeslagen in het brein. Vervolgens kan er door menselijke actie weer invloed op de omgeving en het product worden uitgeoefend. Een voorbeeld hiervan is dat de gebruiker in actie komt/het doel heeft om een verpakking te openen; de gebruiker ziet op de verpakking een pijltje staan met de tekst 'hier openen', deze visuele informatie komt binnen via de zintuigen, de consument neemt de informatie waar, kent er vervolgens een betekenis aan toe en beslist uiteindelijk dat hij de verpakking gaat openen op de daartoe aangeduide plek op de verpakking.



Afbeelding 1. Biologisch functiemodel (Dirken, 2001)

Ontwerpregels

Het in acht nemen van Nardo's ontwerprichtlijnen (2009) kan ondersteuning bieden in het ontwerpen van visuele informatie voor verpakkingen. Deze ontwerprichtlijnen zijn opgesteld met inachtneming van het waarnemings- en informatieverwerkingsproces van de mens.

Ontwerprichtlijnen betreffende tweedimensionale informatie-elementen

1. Zorg voor een juiste hiërarchie van informatie.
2. Zorg ervoor dat de gebruiker in één oogopslag de belangrijke informatie voor het gebruik van het product ziet en de informatie dus opvalt.
3. Maak gebruik van duidelijke instructies (tekst, symbolen, pictogrammen) in het juiste formaat, typografie, kleur en contrast.
4. Houd de informatie zo kort en bondig mogelijk, zodat de gebruiker de instructies in een korte tijd kan waarnemen.

5. Sluit aan bij de geldende product- en kleurcodes van een productcategorie (bijvoorbeeld de kleurcodes in het zuivelschap).

Ontwerprichtlijnen betreffende driedimensionale informatie-elementen

1. Maak gebruik van impliciete informatie welke bijdraagt aan intuïtief gebruik (bijvoorbeeld de vorm communiceer 'makkelijk vast te pakken' of 'makkelijk te openen').
2. Gebruik een materiaal dat de visuele informatie duidelijk overbrengt.
3. Zorg dat de eigenschappen van het verpakkingsmateriaal aansluiten bij het beoogde gebruik (bijvoorbeeld dat de verpakking zonder problemen is te openen, hersluiten en vast te pakken).

Naast het in acht nemen van deze ontwerpregels is het van belang dat de verpakking getest wordt gedurende het ontwerpproces. Gebruikersevaluaties dragen bij aan de verbetering van een product en zullen de gebruiks(on)vriendelijke aspecten in kaart brengen (Maguire, 2001; ISO 13407, 1999).

Praktijk

In de praktijk komt het vaak voor dat de visuele informatie die op een verpakking is aangebracht onduidelijk is of op een onopvallende plek is geplaatst. Hierdoor kan de informatie verkeerd worden geïnterpreteerd en kan de consument tot verkeerde handelingen worden aangezet.

Aan de hand van eerdergenoemde ontwerpregels zijn verschillende consumentenverpakkingen geanalyseerd. Met behulp van het waarnemings- en informatieverwerkingsmodel van de consument zijn twee- en driedimensionale verpakkingselementen in kaart gebracht waar mogelijke knelpunten kunnen ontstaan. Deze knelpunten en mogelijke oplossingsrichtingen zijn op basis van de ontwerpregels toegelicht.

Afbeelding

De afbeelding van het fruit (afbeelding 2) kan door de gebruiker verkeerd worden geïnterpreteerd ('is het een sinaasappel of citroen?'), waardoor de gebruiker wordt teleurgesteld bij het gebruik van het product, aangezien de smaak van het product afwijkt van de verwachting die de consument had bij het interpreteren van de afbeelding op de verpakking.

- Maak gebruik van een duidelijke afbeelding om het fruit een realistische uitstraling te geven. Houd hierbij ook rekening met de druktechniek, het materiaal waarop gedrukt wordt en de afwerking hiervan (bijvoorbeeld een laklaag).

Kleur

Bij de verpakking van de boerenyoghurt (Afbeelding 3) neemt de gebruiker een topseal met een egale kleur waar, waardoor het niet direct duidelijk is waar de openingslip zich bevindt.



Afbeelding 2

- Door gebruik van een onderscheidende kleur voor de openingslip, zoals het voorbeeld van de Griekse yoghurt met een wit-blauw gekleurde topseal, wordt dit probleem verworpen (afbeelding 4).

De consument neemt in het zuivelschap een verpakking met een rode kleur waar. In zuivel wordt de kleurcode rood gebruikt voor het aanduiden van een specifieke productcategorie, de karnemelk. De consument kan hierdoor in de fout gaan en koopt dit product in de veronderstelling dat het karnemelk is, terwijl het product halfvolle melk is (afbeelding 5).

- Gebruik de juiste kleurcode als deze kenmerkend is voor een bepaalde productcategorie binnen een cultuur, bijvoorbeeld lichtblauw voor halfvolle melk, rood voor karnemelk, maar ook blauw voor paprikachips en rood voor naturel chips.

Tekst

Bij de verpakking in afbeelding 6 wordt de visuele informatie niet volgens de juiste hiërarchie weergegeven. De tekst die de aandacht van de gebruiker trekt, is de tekst '0% vet'. Echter, het wordt de gebruiker niet duidelijk welke productsoort en smaak het is (afbeelding 6).



Afbeelding 3



Afbeelding 4



Afbeelding 5



Afbeelding 6

- Zorg voor een juiste hiërarchie van informatie. Geef de essentiële informatie over het product in het juiste formaat, typografie en kleur weer. Zorg ook voor een duidelijk contrast tussen tekstkleur en achtergrondkleur. De smaak is nu niet te lezen in de witte letters op de lichtgroene achtergrond.

De gebruiker zoekt de houdbaarheidsdatum en leest M200511 en A200513 (afbeelding 7). Echter, het is voor de gebruiker niet duidelijk wat de informatie precies inhoudt. Staat M200511 voor: maart 2005, dag 11? En A200511 voor april 2005, dag 13? Welke datum is de juiste?

- Zorg voor een eenduidige en herkenbare weergave van de houdbaarheidsdatum, zodat deze informatie op de juiste manier zal worden geïnterpreteerd.

De gebruiker neemt tekst en codes waar op een ei in een eierverpakking (afbeelding 8). De boodschap van deze tekst en codes is echter niet duidelijk voor de gebruiker en zal geen meerwaarde geven aan het product.



Afbeelding 7



Afbeelding 8



Afbeelding 9

- Zorg voor een eenduidige en herkenbare weergave van de informatie. Bij deze eierverpakking wordt het probleem van onbekende en verkeerd geïnterpreteerde tekst en codes onderschept door een sticker met uitgebreide informatie hierover toe te voegen aan de verpakking en het product (afbeelding 9). Houdt deze extra informatie wel zo kort en bondig mogelijk zodat de gebruiker de instructies in een korte tijd kan waarnemen.

Grafische elementen

Het is de consument niet duidelijk hoe deze verpakking te openen (afbeelding 10). Dit heeft te maken met de grafische elementen op het deksel die niet te lezen en te zien zijn door het slechte contrast van het reliëf.

- Zorg ervoor dat de gebruiker in één oogopslag de belangrijke informatie voor het openen van de verpakking opvalt. De grafische elementen dienen duidelijke



Afbeelding 10



Afbeelding 11



Afbeelding 12

weergegeven te worden in het juiste formaat, kleur en contrast. Houd de informatie zo kort en bondig mogelijk (afbeelding 11, afbeelding 12).

Symbolen

Een symbool met in de ene helft bomen en een pijltje en in de andere helft de tekst CO₂ met een pijltje welke de andere kant op wijst, dat geplaatst is op de openingslip van een melkverpakking, kan door de gebruiker worden geassocieerd met het openen van de verpakking (afbeelding 13).

- Informatie voor het gebruik en openen van de verpakking dient in één oogopslag duidelijk te zijn, positioneer symbolen op de verpakking zonder dat ze het openings- en gebruiksgemak in de weg kunnen zitten.

De gebruiker neemt aan de bovenkant van de verpakking pijltjes waar (afbeelding 14). Pijlen geven de kijk- en handlingsrichting weer. De pijlen aan de bovenzijde van de verpakking zijn aangebracht voor het openen van de label aan de bovenzijde, maar dienen niet verward te worden met het openen van de gehele verpakking.

- Maak gebruik van duidelijke instructies en plaats deze op een juiste plaats.



Afbeelding 13



Afbeelding 14

Vorm

Een blanco vouwdoos geeft de gebruiker geen informatie die bijdraagt aan intuïtief gebruik. De vorm van een handvat of handgreep kan de gebruiker essentiële informatie geven voor het juiste gebruik (afbeelding 15).

- Construeer een handvat, handgrepen of een uitsparing zodat de gebruiker deze in één oogopslag waarneemt; de vorm communiceert 'hier vast te pakken'. De verpakking van de Nespressomachine is hier een goed voorbeeld van. Ook de afbeelding versterkt het juiste



Afbeelding 15

gebruik doordat deze duidelijk weergeeft wat er in de verpakking zit en wat de onderkant is.

De vorm van de koffieverpakking geeft duidelijk weer dat deze meerdere malen dubbel is gevouwen aan de bovenzijde en door ontvouwen kan worden geopend (afbeelding 16). De gebruiker vouwt de verpakking open en er valt een strip vanaf (afbeelding 17), die kan worden gebruikt om de verpakking te hersluiten, maar dit is niet eenduidig.

- Maak de gebruiker duidelijk dat de verpakking hersluitbaar is door de vorm of door duidelijke instructies. Ook kan de verpakking zo worden geconstrueerd dat de hersluitstrip er niet af kan vallen bij het openen.

Het vouwkartonnen doosje (afbeelding 18) is een normale standaardverpakking waarbij de gebruiker geen bijzonderheden waarneemt omtrent openen en hersluiten. De verpakking zal worden opengescheurd en daardoor slecht of niet hersluitbaar zijn, wat tot teleurstellingen kan leiden bij de gebruiker.

- Construeer een hersluitbare verpakking en zorg ervoor



Afbeelding 16



Afbeelding 17



Afbeelding 18



Afbeelding 19

dat de consument de vorm ook als hersluitbaar waarneemt, zoals weergegeven in afbeelding 19.

Bij deze topseal-verpakkingen is de openingslip duidelijk zichtbaar door de tekst, kleur, vorm en het materiaal (afbeelding 20 en 21). Echter, bij de pastaverpakking is de openingslip te klein om vast te pakken (afbeelding 22). Tevens is de seal niet los te scheuren. Bij de vleeswarenverpakking geeft het formaat van de openingslip wel de mogelijkheid om deze goed vast te pakken, maar de openingslip blijkt niet te werken, de topfolie scheurt meerdere malen (afbeelding 20). De consument wordt teleurgesteld na gebruik van deze topseal-verpakkingen aangezien deze niet volgens de aangeduide manier te openen en te hersluiten zijn.



Afbeelding 20



Afbeelding 21



Afbeelding 22

- Houd er bij de materiaalkeuze, productie- en sealmethoden van de topseal-verpakkingen rekening mee dat de verpakking ook te openen is zoals dit wordt aangegeven door de vorm en de overige visuele informatie.

De gebruiker ziet een afgesloten fles zonder gebruiksaanwijzingen (afbeelding 23). De vorm en het materiaal maken niet duidelijk hoe deze fles te openen is. Door de vorm zou men kunnen veronderstellen dat deze een kurk, schroefdop of stopper bevat. Wetende dat het een fles port is, kan men veronderstellen dat het gaat om een stopper, wat gebruikelijk is voor deze productcategorie.



Afbeelding 23

- Geef duidelijke gebruiksinstructies en construeer de folie op een wijze dat deze gemakkelijk verwijderd kan worden, zodat men hierna informatie krijgt over de soort afsluiting op de fles.

Materiaal

De gebruiker kan niet waarnemen hoe deze transparante dop op de shampoofles geopend dient te worden (afbeelding 24). Draaien, drukken, open klikken? De gebruiker begint te handelen om erachter te komen hoe de fles kan worden geopend.

- Kies een ander soort materiaal waarbij de contouren van de vorm duidelijker zichtbaar zijn. Afbeelding 24 toont een voorbeeld van dezelfde cap, maar dan uitgevoerd in een wit, niet transparant materiaal). Dit geeft een duidelijke contour waar de cap kan worden opengeklit.

Conclusie

In dit artikel is aan de hand van een aantal consumentenverpakkingen het gebruik van visuele informatie geanalyseerd. Hierbij zijn knelpunten met betrekking tot gebruiksgemak naar voren gekomen.

- Om te zorgen voor een gebruiksvriendelijke verpakking is het belangrijk dat er door de ontwerper en producent aandacht wordt besteed aan het gebruik van visuele



Afbeelding 24

verpakkingselementen. De besproken ontwerpregels voor het ontwikkelen van effectieve visuele informatie op verpakkingen kunnen ondersteuning bieden tijdens het ontwerptraject.

- Daarnaast, dienen de twee- en driedimensionale verpakkingselementen op een juiste manier met elkaar te worden geïntegreerd, wat inhoudt dat het structurele en het grafische ontwerp elkaar dienen te ondersteunen en te versterken.
- Het toepassen van gebruiksonderzoek in een vroeg stadium van het ontwerpproces zorgt voor betere inzichten in de interpretatie van de twee- en driedimensionale verpakkingselementen, hetgeen invloed heeft op het gebruik van de verpakking.
- Voorafgaand aan het ontwerpproces moeten de technische en ontwerp-organisatorische mogelijkheden voor het ontwikkelen van effectieve visuele informatie op een verpakking worden onderzocht. Echter, uit de genoemde praktijkvoorbeelden blijkt dat vaak met kleine aanpassingen het gebruiksgemak te vergroten is.

Zoals toegelicht is de verpakking een informatiedrager gedurende de gehele levenscyclus, van het afvullen tot aan de afdanking. Elke levensfase en stakeholder vereist specifieke informatie. In dit artikel is echter alleen ingegaan op de visuele informatie op de verpakking die door de consument wordt waargenomen tijdens het gebruik. Meer onderzoek naar de visuele informatie op een verpakking door de gehele levenscyclus is noodzakelijk. Hiermee kan het verpakkingontwerp verder worden geoptimaliseerd voor een optimaal waarnemings- en informatieverwerkingsproces door alle stakeholders gedurende de gehele verpakkinglevenscyclus.

Referenties

- Dirken, J.M. (2001). *Productergonomie - Ontwerpen voor gebruikers*. Delft University Press, Delft.
- ISO 13407 (1999). Human centered design processes for interactive systems. Geneva, Switzerland, International Organization for Standardization.
- ISO 11156 (2011). Packaging - Accessible design - General requirements, Geneva, Switzerland, International Organization for Standardization.
- Klimchuk, M.R & Krasovec, S.A. (2006). *Packaging design: successful product branding from concept to shelf*. John Wiley & Sons.
- Klooster, R. ten (2002). *Packaging Design, a methodical development of the design process*. Delft University Press, Delft.
- Koopmans, F. (2001). *De kracht van verpakking*. Kluwer, ISBN-10: 9014067585.
- Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*, (55)4, 587-634.
- Nardo, L.M. de (2009). *Food packaging: designing with the consumer*. Elledi, Milano Italy.



Openingsgemak van dagelijks gebruikte verpakkingen - een overzicht

Dit artikel gaat in op het openingsgemak van verpakkingen, of liever: het ontbreken hiervan. Het beschrijft de studies die gedaan zijn naar verschillende aspecten van het openen en onderschrijft de noodzaak van dit soort toegepast ergonomisch onderzoek en nog meer het belang van de benodigde vertaalslag naar richtlijnen voor het ontwerpen van verpakkingen.

Mariana Gelici-Zeko en Jos de Lange

Informatie over de auteurs:

Beide auteurs zijn werkzaam bij de leerstoel Packaging Design & Management. Deze leerstoel is onderdeel van de faculteit Construerende Technische Wetenschappen aan de Universiteit Twente. De leerstoel is in 2006 opgericht op initiatief van het Nederlands Verpakkings Centrum.

Mariana Gelici-Zeko doet, in samenwerking met FrieslandCampina, promotieonderzoek, naar de invloed van verpakkingsontwerp op het aankoopgedrag van de consument.

Jos de Lange is universitair docent in deeltijd. Daarnaast werkt hij als product manager bij Koninklijke Euroma, een fabrikant en distributeur van kruiden.

Correspondentieadres:

Mariana Gelici-Zeko MSc

Universiteit Twente
CTW (Horstring)
Postbus 217
7500 AE Enschede
Tel. (053) 489 25 54
Email: m.m.zeko@utwente.nl

"I have seen the initial enthusiasm for wonderful cameras destroyed because of the many hurdles to first use. Beautiful cameras are packaged in non-descript, hermetically sealed boxes. Opening the box for the first time is an operation fit for a hammer and saw (sometimes literally), with occasional damage to one's body or the product in the process. The manual for one of my digital appliances still bears bloodstains. And even when the product is finally extracted from the box - with its intimidating installation discs, legal warnings, and manuals - it cannot be used until a lengthy battery-charging procedure is complete."

Donald Norman (2010)

Het voorgaande citaat van Donald Norman illustreert dat een relatief eenvoudige taak als het openen van een verpakking nogal wat frustratie, irritatie en zelfs verwondingen kan opleveren. Dat dit citaat niet op zichzelf staat, maar slechts een illustratie is van een veel breder probleem blijkt uit recent onderzoek: de grootste ergernis van gebruikers rond verpakkingen blijkt het openen ervan (Winder, Ridgway, Nelsen e.a., 2002). Hierbij moet in het achterhoofd worden gehouden dat verpakkingen in toenemende mate onderdeel uitmaken van het dagelijks leven. In Nederland alleen al worden dagelijks 43 miljard verpakkingen geopend. Dat betekent dat gemiddeld zeven verpakkingen per persoon per dag worden opengemaakt. Op een heel mensenleven zijn dat 140.000 verpakkingen.

Openingsgemak als functie van de verpakking

Het openen van een verpakking is een belangrijke functie van verpakkingen. Het gemak waarmee deze handeling gepaard gaat, wordt gedefinieerd als het vermogen een verpakking succesvol te openen met een beperkt aantal handelingen, in een korte tijdspanne en met beperkte kracht (Hermanson, 1999).

Openingsgemak, of breder gebruiksgemak, is natuurlijk

niet de enige functie die een verpakking vervult. Een verpakking behoort ook haar inhoud te beschermen, een houdbaarheid te garanderen, distributie mogelijk te maken en de gebruiker te informeren over het product (Klooster, 2002). Deze uiteenlopende functies resulteren in vaak conflicterende eisen voor de verpakking: een hermetisch gesloten seal garandeert een langere houdbaarheidsstermijn, maar bemoeilijkt tegelijkertijd het openen van de verpakking.

Door deze conflicterende eisen laat het gebruiksgemak van verpakkingen vaak nogal wat te wensen over. Naast irritatie of incidenteel ongemak kan dit echter ook meer ingrijpende gevolgen hebben. Uit cijfers van stichting Consument en Veiligheid blijkt dat in Nederland jaarlijks 7.000 mensen op de spoedeisende hulp belanden als gevolg van directe verwondingen door verpakkingen (Stephan, 2011). Het daadwerkelijke aantal personen dat een verwonding oploopt door een verpakking zal vermoedelijk hoger liggen doordat veel verwondingen verholpen worden in de huiselijke omgeving. De verwondingen variëren van vergiftiging door toxide stoffen (vaak bij kinderen) tot het snijden aan scherpe randen, zoals bij blik en glas het geval is (Kecercioglu, 2005). Daarnaast ontstaan veel ongelukken doordat gereedschap als messen en scharen onbedoeld worden gebruikt omdat (veel) verpakkingen gewoonweg niet op een andere manier te openen zijn (Duizer, 2009).

Deze gegevens illustreren de noodzaak voor verbetering van het gebruiksgemak van verpakkingen en de reden voor onderzoek naar dit onderwerp.

Factoren van invloed op het openingsgemak

Naast de basisverpakkingsfunctionaliteit waarmee een ontwerper rekening dient te houden tijdens het ontwerpproces, spelen ook andere factoren een rol in het wel of niet (makkelijk) open maken van een verpakking. Gebaseerd op het Mens-product-interactiemodel van Dirken (2001) kan gesteld worden dat het gebruiksgemak van verpakkingen wordt beïnvloed door drie hoofdfactoren:

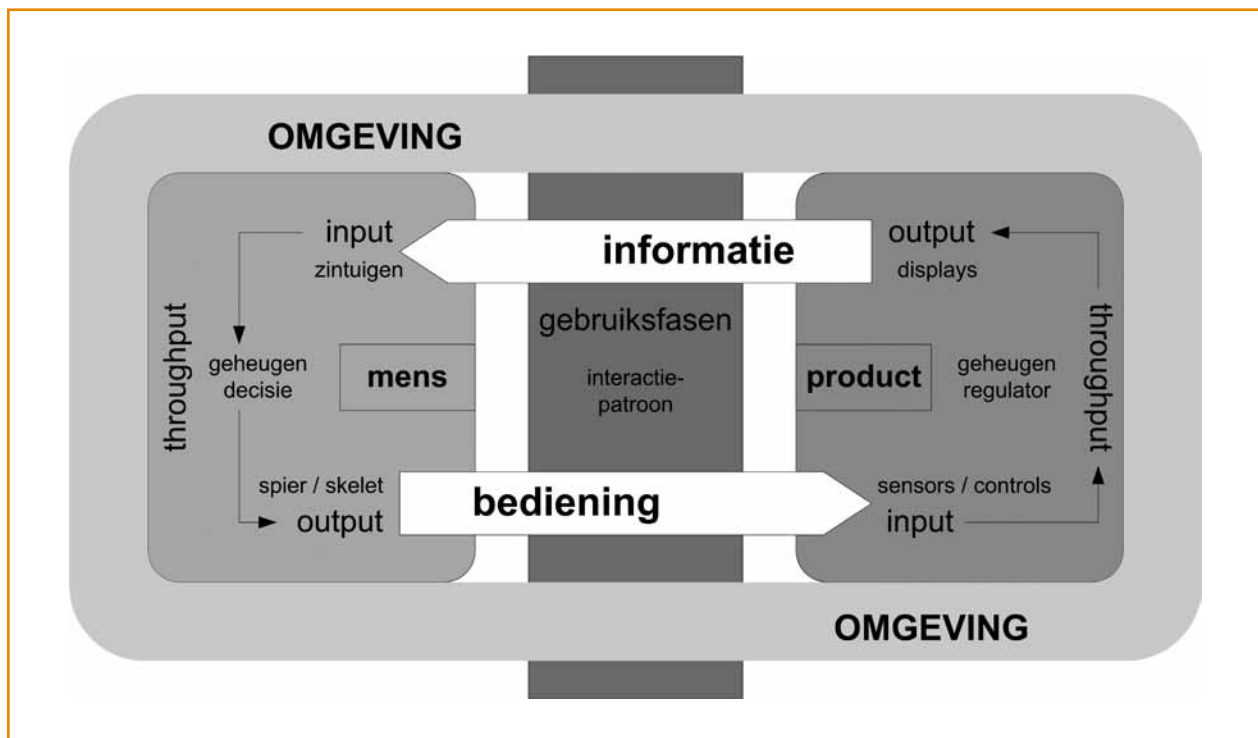
- de gebruiker;
- de verpakking;
- de omgeving waarin de interactie van de gebruiker met de verpakking plaatsvindt (afbeelding 1).

Gebruiker

Gebruikers verschillen onderling van elkaar. Er zijn vele kenmerken te onderscheiden op onder andere sensorisch, fysiek, psychisch, motorisch, cognitief en sociaal gebied. Elk van deze kenmerken heeft in beperkte mate invloed op het openingsgemak van de verpakking, bijvoorbeeld het snappen hoe een verpakking gebruikt dient te worden, een klikgeluid dat de gebruiker hoort wanneer hij de verpakking sluit en de benodigde kracht om een verpakking te openen.

Verpakking

In de vorm van verpakkingsontwerpelementen kunnen de identificeerbaarheid, het gebruik en het openingsgemak van verpakkingen in de gebruiksfase worden beïnvloed. Een voorbeeld van een vormelement is de Carvan Cévitamblikverpakking. De 'rondingen' op het pak zorgen voor de nodige grip waardoor de fles makkelijker te openen is. Een voorbeeld van een materiaalelement is het gladde opper-



Afbeelding 1. Mens-product-interactie-model (Dirken, 2001)

vlak van folies. Deze is nodig voor de produceerbaarheid van de verpakking (een halffabricaat tot verpakking verwerken), maar belemmert het gebruiksgemak doordat er onvoldoende grip is.

Voorbeelden van tweedimensionale elementen zijn teksten, afbeeldingen en kleuren. Teksten die moeilijk leesbaar zijn worden niet gelezen met als gevolg dat instructies niet gelezen en begrepen worden. Dit resulteert tot moeilijk te openen verpakkingen. Een ander voorbeeld is het ontbreken of niet opvallen van een openingsindicator door verkeerd kleurgebruik, zoals bij een CD-verpakking. Hier heeft de openingslip dezelfde kleur als de rest van de folie waarin de CD's zijn verpakt.

Omgeving

Zowel de fysieke omgeving als de sociale omgeving van de gebruiker kan invloed uitoefenen op het wel of niet makkelijk open maken van verpakkingen. Een voorbeeld van de fysieke omgeving is bijvoorbeeld het verliezen van de greep op een handvat bij felle kou. In het geval van de invloed van de sociale omgeving op het openingsgemak kan de primaire aandacht van de gebruiker op iets anders gericht zijn dan de verpakking. Denk hierbij aan een gesprek met anderen, een gedachte of het luisteren naar de radio.

Interactie

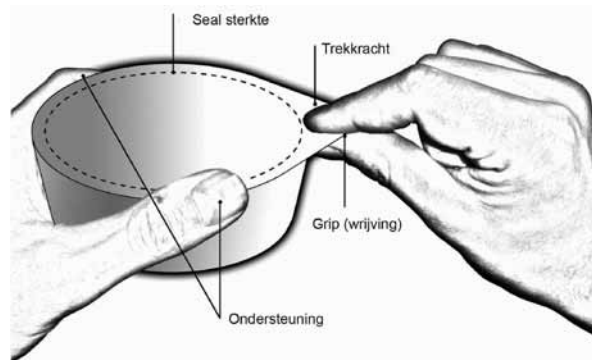
Het gemak waarmee een verpakking kan worden geopend, wordt bijna altijd veroorzaakt door een combinatie van fysieke en cognitieve interactiefactoren. De interactie tussen een mens en verpakking, in een omgeving, kan een fysieke handeling zijn; de gebruiker draait bijvoorbeeld aan een dop van een verpakking. Echter, interactie kan ook een cognitieve handeling zijn (perceptie/waarneming). Een verpakking communiceert bijvoorbeeld door middel van afbeeldingen (instructies) op de verpakking aan de gebruiker dat de dop, bijvoorbeeld in het geval van medicijnverpakkingen, eerst omlaag gedrukt en vervolgens een bepaalde richting op gedraaid moet worden. Met interactie kan zowel één actie tussen mens en verpakking worden aangegeven, als een aantal acties of zelfs het totaal aan acties, afhankelijk van de context.

Onderzoek naar de cognitieve en fysieke interactiefactoren zijn divers. Ter illustratie zal onderzoek naar deze factoren worden uitgediept.

Fysieke interactie

De fysieke aspecten in relatie tot openingsgemak worden in deze paragraaf toegelicht met voorbeelden uit recent onderzoek. De verpakkingen die aan bod komen zijn afkomstig uit de *fast moving consumer goods*-categorie: veelvoorkomende massaproducten als voedsel en drank waarmee een grote en diverse groep gebruikers dagelijks in aanraking komt.

Op het eerste gezicht lijkt er een enorme variatie te bestaan in de wijze waarop een verpakking wordt geopend.



Afbeelding 2. Schematische weergave van het openen van een topseal-verpakking

Als men bijvoorbeeld kijkt naar de zogenoemde topseal-verpakkingen, zoals vacuüm verpakte kaas, drinkbeker melk en geproportioneerd vers broodbeleg, zijn er talloze, veelvoorkomende manieren te onderscheiden (Yoxall e.a., 2007; Rowson & Yoxall, 2011). Deze verschillende manieren vertonen echter ook sterke overeenkomsten; zo worden vaak de duim en wijsvinger van de dominante hand gebruikt om grip te krijgen op het materiaal en het mogelijk te maken een kracht uit te oefenen. Daarnaast wordt de andere hand, vaak in combinatie met een solide ondergrond, als ondersteuning gebruikt (afbeelding 2).

De combinatie van de gripkracht en de trekkracht die de gebruiker uitoefent, moet groter zijn dan de sterkte van de seal van de verpakking om de verpakking te openen. Om de sterkte van de seal te bepalen, zijn dus niet alleen aspecten als houdbaarheid, bescherming en verwerkbaarheid van belang. De sterkte is tevens afhankelijk van de fysieke (on)mogelijkheden van de gebruikersgroepen. Deze karakteristieken van de gebruikers bepalen dus voor een groot deel het fysieke aspect van openingsgemak.

Veel onderzoek naar dit fysieke aspect van openingsgemak bij verpakkingen richt zich op de oudere gebruiker. De problemen die gepaard kunnen gaan met ouderdom, zoals verminderd zicht en verminderde kracht, hebben tot gevolg dat zij beschouwd kunnen worden als de eerste groep gebruikers die problemen ondervindt bij het openen van verpakkingen. Onderzoek naar de krachttuitoefening in relatie tot gesealde verpakkingen laat bijvoorbeeld zien dat de kracht in armen en handen sterk afneemt na het vijftigste levensjaar waardoor het steeds moeilijker wordt dezelfde verpakking te openen (Feeney, 2003). Daarnaast blijkt dat de krachttuitoefening sterk vermindert door aandoeningen als reuma en artritis: in onderzoek aan het Fraunhofer Instituut (2011) bleek dit zelfs tot een vermindering van 47% in krachttuitoefening kan leiden. Hetzelfde onderzoek bracht ook een van de eerste richtlijnen voor algemene trekkracht voor leeftijdsgroepen voort. Zo zou 95% van de ouderen boven de 66 in staat moeten zijn een trekkracht van 11N uit te oefenen.

Deze richtlijnen zijn een eerste goede leidraad in het verbeteren van het openingsgemak van de verpakking. Deze richtlijnen kennen echter wel een beperkte toepassing. Zo zijn de genoemde richtlijnen afgeleid van een standaard situatie waarin één manier van openen werd gehanteerd bij één soort verpakking. Andere variabelen, zoals grootte en textuur van contactoppervlak van het lipje en gripkracht en invloed van de omgeving zijn niet meegenomen in de richtlijn. Ze hebben echter wel degelijk een grote invloed op de trekkracht. Zo blijkt dat hoe groter het contactoppervlak van het lipje - zoals intuïtie ook wel doet vermoeden - hoe meer kracht de gebruiker kan uitoefenen (Feeney, 2003). Hierbij lijkt een minimum van 20mm in lengte een goede richtlijn; hierbij geldt echter wederom dezelfde kanttekening dat omgevingsfactoren de geldigheid beïnvloeden.

Verrassender is bijvoorbeeld de invloed van water op de grip. Bij geringe aanwezigheid verbetert vloeistof de wrijving tussen materiaal en huid waardoor eenvoudiger meer grip uit is te oefenen (André e.a., 2009). Pas als de hoeveelheid vloeistof dusdanig toeneemt dat een laag wordt gevormd tussen huid en materiaal, neemt deze wrijving af.

De genoemde richtlijnen kunnen worden beschouwd als een eerste stap in de juiste richting. Het zijn hulpmiddelen om de fysieke interactie tussen verpakking en gebruiker te verbeteren. Deze richtlijnen moeten echter wel in een groter verband worden gezien. De verschillende fysieke aspecten zijn sterk aan elkaar gerelateerd en worden beïnvloed door verschillende factoren als materiaalsoort en gebruikte productietechnieken. Daarnaast worden deze fysieke aspecten ook beïnvloed door het inzicht en de ervaring van de gebruiker. De volgende paragraaf gaat in op dit cognitieve deel van openingsgemak.

Cognitieve interactie

De meeste onderzoeken naar het openingsgemak van verpakkingen behandelen fysieke aspecten die een rol spelen in het wel of niet makkelijk open maken van verpakkingen. Een groot gedeelte van het openingsgemak kan niet toebedeeld worden aan fysieke aspecten als benodigde kracht, maar aan het cognitief vermogen van de gebruiker. In dit geval wordt gekeken naar de mens als informatieverwerker: op welke wijze wordt de informatie opgeslagen of onthouden en wat is de invloed van eerdere ervaringen bij de waarneming en bij het gedrag in relatie tot openingsgemak (Christiaans en Van Andel, 1994).

Bij het openen van een verpakking gaat het om het zien, begrijpen en interpreteren van informatie en de daaropvolgende handeling.

- In het geval van nieuwe en onbekende openingssystemen moeten gebruikers meer mentale inspanning leveren, een inspanning die een persoon niet altijd kan of wil leren. Uit onderzoeken naar de werking van het geheugen is af te leiden dat de mens geneigd is zijn

geheugen zo weinig mogelijk te belasten. Enerzijds neemt de gebruiker niet de moeite om informatie te verwerken en het openingssysteem te begrijpen. Anderzijds is het werkgeheugen van de mens niet in staat om alle informatie waar hij dagelijks aan wordt blootgesteld uitvoerig te bekijken en aan een rationele kosten-batenanalyse te onderwerpen. Het geheugen heeft hier namelijk een beperkte capaciteit voor (Dirken, 2006; Dijksterhuis, 2007).

- Bij het ontwerpen van een verpakking moet rekening worden gehouden met de belasting die ontstaat door de informatie die moet worden verwerkt tijdens het gebruik ervan. De werkbelasting van het geheugen mag door de gebruiker nooit als te hoog worden ervaren (Dijksterhuis, 2007).
- In de grote stroom van informatie zal dus moeten worden geselecteerd wat wel en niet moet worden opgeslagen. Om deze reden is de cognitieve (on)belasting van de gebruiker een belangrijke overweging bij het ontwerpen van verpakkingen. De mate waarin een persoon belast wordt, hangt af van:
 - de tijd die een persoon nodig heeft om een verpakking te bestuderen en begrijpen;
 - zijn vermoeidheid op dat moment;
 - eventuele stress waarin hij verkeert;
 - de neiging om fouten te maken;
 - zijn aandachtsvermogen of onvermogen om twee taken op hetzelfde moment uit te voeren (Baecker & Buxton, 1987).

Onderzoeken die zijn uitgevoerd naar het individuele, cognitieve vermogen van de mens beweren dat gebruikers verpakkingen niet lezen en dus niet de moeite nemen om te begrijpen hoe ze verpakkingen moeten openen. Zelfs niet wanneer ze negatieve ervaringen - een serieus ongeluk dat naar de spoedeisende hulp leidde - hebben gehad met verpakkingen (Winder, Ridgway, Nelson & Baldwin, 2002). De leesbaarheid en het begrip ten aanzien van het openingsgemak kunnen worden verhoogd door in te spelen op designelementen als vorm, grootte, gewicht en visuele elementen (DTI, 1999). Een onderzoek van Wogalter (1997) toonde het effect aan van de vorm van de verpakking op de bereidheid van gebruikers om instructies en labels op verpakkingen te lezen en daarmee het gemak van het openen te verbeteren.

Ook de ervaring van gebruikers met verpakkingen heeft invloed op het openingsgemak. Onderzoek toonde aan dat gebruikers met negatieve ervaringen rondom het openen van verpakkingen een hogere mate van angst hadden ten aanzien van het openingsgemak dan gebruikers zonder negatieve ervaringen met verpakkingen (Winder, Ridgway, Nelson, en Baldwin, 2002). Echter, ze gingen niet anders met verpakkingen om dan gebruikers zonder negatieve ervaringen. Beide groepen gebruikers gingen even (on) voorzichtig om met verpakkingen en namen geen tijd om de verpakking uitvoerig te lezen en het openingsmechanisme te begrijpen.

Naast ervaring speelt tijdsdruk een enorme rol in het wel of niet makkelijk open maken van verpakkingen. Gebruikers onder tijdsdruk, of wanneer ze geen of weinig controle hebben over het beslissingsproces aangaande het openen van verpakkingen, veroorzaken meer ongelukken en lopen meer verwondingen op (Winder, Ridgway, Nelson & Baldwin, 2002).

Genoemde onderzoeksresultaten tonen aan dat kleine, individuele, cognitieve verschillen de gezondheid en veiligheid van gebruikers enorm kunnen beïnvloeden. Echter, er is meer onderzoek nodig naar het cognitief vermogen van de mens en de invloed ervan op het openingsgemak. Interessant is om te onderzoeken wat de invloed is van het type beslissingsproces dat een gebruiker doorloopt op het openingsgemak van verpakkingen. Hoe gebruikers informatie op verpakkingen waarnemen en hoe deze kennis een bijdrage kan leveren in het vergemakkelijken van het begrip van de gebruiker ten aanzien van het openingsgemak van verpakkingen. Daarnaast is het interessant te onderzoeken of negatieve ervaringen van gebruikers ten aanzien van het openen van verpakkingen (verpakking is moeilijk(er) te openen (dan verwacht)) invloed heeft op herhaalaankopen en dergelijke.

Conclusies

In dit artikel zijn studies naar de invloed van verschillende aspecten die een rol spelen bij het wel of niet makkelijk openen van verpakkingen behandeld. Het Mens-product-interactie-model van Dirken illustreert dat het gebruiksgemak wordt beïnvloedt door drie hoofdfactoren: gebruiker, verpakking, omgeving en de interactie die plaatsvindt tussen gebruiker en verpakking in een omgeving. De interactie tussen mensen en verpakkingen kan zowel fysiek als cognitief zijn. Onderzoek toont aan dat zowel het fysieke (i.e. motoriek) als het cognitieve (i.e. motivatie) vermogen van de mens invloed uitoefent op het openingsgemak van verpakkingen.

Er is vooral onderzoek gedaan naar het fysiek vermogen van de mens op het al dan niet open maken van verpakkingen. Echter, er is weinig bekend over de invloed van het cognitief vermogen van de mens op het openingsgemak van verpakkingen en hoe ontwerpers deze kennis kunnen toepassen zodat er beter te openen verpakkingen kunnen worden ontworpen.

Referenties

André, T., Lefèvre, P., & Thonnard, J.-L. (2009). A continuous measure of fingertip friction during precision grip. *Journal of Neuroscience Methods*, 179, 2, 224-229.

Baecker, R.M., & Buxton, W.A.S. (Eds.) (1987). *Readings in human-computer interaction: A multidisciplinary approach*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publish.

Buurman, R. den, Boersema, T., Christiaans, H.H.C.M. e.a. (2001). *Ontwerpergonomie*. Faculteit Ontwerp, Constructie en Productie, Technische Universiteit Delft, 7e druk.

Caner, C., & Pascall, M.A., (2010). Consumer complaints and accidents related to food packaging. *Packaging Technology and Science*, 23(7), 413-422.

Christiaans, H., & Andel, J. van. (1994). The effects of examples on the

use of knowledge in a student design activity: the case of the flying Dutchman. *Design Studies*, 14, 55-81.

Dijksterhuis, A. (2004). Think different: the merits of unconscious thought in preference development and decision making. *Journal of personality and social psychology*, 87, 586-598.

Dirken, J.M. (2006). *Productergonomie. Ontwerpen voor gebruikers*. ISBN 978-90-407-2498-5.

Duizer, L.M., Robertson, T., & Han, J. (2009). Requirements for packaging from an ageing consumers perspective. *Packaging Technology and Science*, 22(4), 187-197.

DTI (1999). *Assessment of Broad Age-related Issues for Packaging Opening*. Government Consumer Safety Research DTI: London.

Feaney, R. e.a. (2003). *Research into the forces required to open paper and sheet plastic packaging, experiments, results and statistics in detail*. Robert Feaney Associates.

Fraunhofer Institut (2011), *Merkblätter für die Prüfung von Packmitteln*, 1-20.

Hermansson, A. (1999). Openability of retail packages. *Packaging Technology and Science*, 12(5), 219-223.

Kesercioglu, B. (2005). *The Contribution of User-centered Design to Consumer Packages*. C. Erbug (Ed.). Graduate School of Natural and Applied Sciences of the East technical University.

Klooster, R. ten. (2002). *Packaging Design; A Methodical Development and Simulation of the Design Process*. PhD thesis, Technical University of Delft, NL.

Norman, D. (2010), *Systems Thinking: A Product Is More Than the Product*. ACM CHI, 1-3.

Rowson, J., & Yoxall, A. (2011). Hold, grasp, clutch or grab: Consumer grip choices during food container opening, *Applied Ergonomics*, 42(5), 627-633.

Stephan, C. (2011). *Verpakkingen leiden tot gewonden*. Stichting Consument en Veiligheid.

Winder, B. e.a., (2002). Food and drink packaging: who is complaining and who should be complaining. *Applied Ergonomics*, 33(5), 433-438.

Wogalter, R., French, D., Elander, J. e.a. (1997). Direct observation of driving, self-reports of driver behaviour and accident involvement. *Applied Ergonomics*, 36, 557-568.

Yoxall, A. e.a. (2007). Getting to grips with packaging: using ethnography and computer simulation to understand hand-pack interaction, *Packaging Technology Science*, 20(3), 217-229.

Stemergonomie

Hou uw stem gezond via een (stem)ergonomische aanpak

Zangeres Adele heeft alle optredens voor de laatste maanden van 2011 afgezegd, omdat ze geopereerd werd aan haar stembanden. Ze maakte zich ernstige zorgen over haar stemproblemen. 'Zingen is mijn leven, mijn hobby, mijn liefde, mijn vrijheid en mijn baan', vertelt ze in het Amerikaanse muziektijdschrift Rolling Stone (<http://www.rollingstone.com>, 27-10-2011).

In vele beroepen is de stem een belangrijk werkinstrument. Vilkmán¹ schrijft: *'In modern societies about one third of the labor force are working in professions in which voice is the primary tool.'* Professionele stemgebruikers als leerkrachten, medewerkers in telemarketing en call centers, tolken en professionele zangers en acteurs stellen hoge eisen aan het stemapparaat. Vooral leerkrachten kennen een hoge prevalentie van werkverzuim omwille van stemklachten. De beroepsstem verdient daarom bijzondere aandacht, maar wordt in de arbeidscontext nog onvoldoende (preventief) aangepakt. In het Verenigd Koninkrijk werd recent bijvoorbeeld het 'Lary Project' gelanceerd (<http://www.lary.org.uk/>) met als doel de Engelse samenleving meer bewust te maken van stemproblemen en personen met stemproblemen een forum te geven.

De drie artikelen in het Dossier Stemergonomie wensen de lezer in eerste instantie meer inzicht te verschaffen in de prevalentie en preventie van stemproblemen in de beroepscontext. Vervolgens wordt duiding gegeven bij aspecten van het (professioneel) stemgebruik en de akoestische factoren die de steminspanning beïnvloeden. In het artikel van drs. Margaret de Jong, bedrijfsarts bij HumanCapitalCare, wordt gestart met de prevalentie van stemproblemen bij de werkende bevolking in kaart te brengen. Vervolgens wordt vanuit een bedrijfsgeneeskundig

perspectief een overzicht gegeven van de risicofactoren voor het ontwikkelen van een arbeidsgebonden stemstoornis.

In het artikel van prof.dr. Wivine Decoster, logopedist en hoofddocent aan de Faculteit Geneeskunde (Onderzoeksgroep Experimentele Oto-rino-laryngologie) van de KU Leuven (België), wordt gestart met een definitie van 'stemergonomie'. Hierbij wordt in het bijzonder ingegaan op de (vocale) interactie tussen de beroepsspreker en zijn omgeving (stembelasting) en de vaardigheden van de spreker (stembelastbaarheid) om deze interactie te optimaliseren. Vanuit de (stem)ergonomie is het vanzelfsprekend dat de (stem)belasting en (stem)belastbaarheid minimaal met elkaar in balans dienen te zijn.

In de bijdrage van prof.dr.ir. Gerrit Vermeir, gewoon hoogleraar aan de Faculteit Ingenieurswetenschappen van de KU Leuven (België), wordt tot slot stilgestaan bij omgevingsfactoren (akoestiek) die de steminspanning beïnvloeden. Het spreekt voor zich dat lawaai, gesprekken op de achtergrond en overdreven galm in de ruimte waar men vertoeft, een nadelig effect hebben op de spraakcommunicatie. Naast een theoretische duiding van de akoestische eigenschappen van een ruimte, worden in het artikel ook praktische bedenkingen geformuleerd bij een aantal specifieke beroepsomgevingen waar communicatie sterk aan de orde is, zoals klaslokalen en call centers.

Jan Seghers



¹ Vilkmán E. Voice Problems at Work: A Challenge for Occupational Safety and Health Arrangement. *Folia Phoniatrica et Logopaedica* 2000; 52:120-125.



Sprakeloos

Het vóórkomen en voorkómen van stemproblemen binnen de beroepsbevolking

In dit artikel wordt globaal een overzicht gegeven van het voorkomen van stemstoornissen onder de beroepsbevolking. Tevens wordt duidelijk dat het voorkomen en behandelen van deze stoornissen niet op het specifieke gebied ligt van één discipline. Integendeel: zoals ook in het ontstaan van de stoornissen verschillende factoren een rol spelen, vraagt de preventie en de behandeling van deze stoornissen een interdisciplinaire aanpak. Ook ergonomische principes zijn hierbij uitermate van belang.

Drs. M.M.G.E.C. de Jong

Informatie over de auteur:

Drs. Margaret de Jong is als bedrijfsarts verbonden aan Human Capital Care en is als zodanig vooral werkzaam in het onderwijsveld. Verder is zij secretaris en mede oprichter van de Stichting VOX, Nederlands StemExpertisecentrum. Deze Stichting richt zich op alle mensen die een stemprobleem ervaren; zowel op professioneel als op amateurgebied. Het wil zich vooral richten op preventie van (werkgerelateerde) stemproblemen maar kan ook behulpzaam zijn in het vinden van de juiste curatieve weg.

Correspondentieadres:

Drs. Margaret de Jong
Bedrijfsarts Human Capital Care
Mountbattenweg 1
5466 AX Veghel
0413-380838
m.de.jong@humancapitalcare.nl

In veel beroepen is de stem het belangrijkste instrument waarmee mensen werken. Denk bijvoorbeeld aan onderwijsgevenden, maar ook aan medewerkers in telemarketing en professionele zangers en acteurs. Ook in de vrije tijd is de stem in toenemende mate van belang (denk hierbij aan de toename van het gebruik van mobiele telefonie, aan amateurzangers en trainers bij sportverenigingen). Omdat er steeds meer eisen aan de stem worden gesteld, komen stemproblemen steeds meer voor. Daarom moet een student die een opleiding volgt voor een stembelastend beroep over een goed functionerende stem beschikken. Maar hoe staat het met die werknemers die bij aanvang van het beroep over een goede stem beschikken, maar tijdens de uitoefening van de functie stemklachten ontwikkelen? Voor deze werknemers is het van belang dat zij kunnen rekenen op deskundige begeleiding door de bedrijfsarts (en andere professionals) omdat hun (arbeids)toekomst op het spel kan staan.

Het voorkomen van stemproblemen

Naar het voorkomen van stemstoornissen (dysfonie) binnen de beroepsbevolking zijn wereldwijd verschillende studies verricht. Een moeilijkheid bij het vergelijken van genoemde studies is dat er geen eenduidige (inter)nationaal geaccepteerde definitie of classificatie bestaat van stemstoornissen. De meeste studies maken gebruik van zelfrapportage middels vragenlijsten. Hierbij wordt een stemprobleem gedefinieerd als een conditie van de stem waarbij de betrokken persoon zich zoveel zorgen maakt dat hij er melding van maakt, zich beperkt voelt in zijn functioneren of behandeling zoekt (Verdolini & Ramig, 2001; Smit e.a., 1997). Bijna alle studies vinden een zelfde hoog percentage van voorkomen op enig moment van stemproblemen binnen de algemene populatie van 3-9% (Thomas e.a., 2006; Sliwiska e.a., 2006; Verdolini & Ramig, 2001; Williams, 2003; Mattiske e.a., 1998) met een voorkomen gedurende het hele leven van 25-30%.

Uit literatuurgegevens blijkt dat leerkrachten vaker een stemprobleem hebben en ook vaker van hun werk verzuimen vanwege een stemprobleem dan personen die een ander stembelastend beroep uitoefenen (Smit e.a., 1997; Russel e.a., 1998). De Jong e.a. (2006) hebben in 2006 een grootscheeps onderzoek opgezet middels enquêtering van 1878 leerkrachten uit het basis- en voortgezet onderwijs. Uit dit onderzoek blijkt dat meer dan de helft (59%) van de leerkrachten stemklachten ervaart tijdens de uitoefening van het beroep en ruim een op de vijf (22%) heeft het lesgeven moeten verzuimen in verband met stemklachten. Verschillende grote studies hebben onderzoek gedaan naar de maatschappelijke kosten van stemproblemen. Dit zijn de kosten die de maatschappij moet opbrengen voor onderzoek, therapie en ziektedagen. De kosten voor de VS worden geraamd op jaarlijks 2,5 miljard dollar (Verdolini & Ramig, 2001; Thibeault e.a., 2004).

De beroepsstem

De beroepsstem stelt hoge kwalitatieve en kwantitatieve eisen aan het stemapparaat en de gehele persoon. Indien de eisen die aan de stem worden gesteld de capaciteit overstijgen, dan is de kans groot dat er een stemprobleem ontstaat. Eisen die aan de stem gesteld worden zijn onder meer lang spreken (met name langdurig spreken met weinig pauzes), luid en zacht spreken, hoge en lage toonhoogten, en wisselingen binnen deze aspecten omdat deze een voortdurende fijnafstemming vereisen van het stemapparaat (Registratierichtlijn arbeidsgebonden stemstoornissen, NCvB 2009).

Ongunstige omgevingsfactoren als slechte akoestiek, droge of prikkelende lucht, achtergrondgeluid, een grote overbruggingstoestand, het ontbreken van ondersteunend materiaal en verminderde aandacht van de toehoorders kunnen de stembelasting doen toenemen. Specifiek kijkend naar de beroepsgroep van onderwijsgeevenden blijkt uit voorgaande dat met name het lesgeven aan kleutergroepen erg stembelastend is. De oorzaak hiervoor kan onder andere worden gezocht in een verhoging van het achtergrondlawaai in de kleutergroepen en in het geforceerd stemgebruik van de leerkrachten bij het voorlezen en zingen. De stemcapaciteit wordt bepaald door de bouw en de mogelijkheden van het stemapparaat. Daarnaast spelen factoren als droge slijmvliezen, allergieën, infecties en andere ontstekingsprocessen en bijkomende medische problematiek een rol. Belangrijk zijn ook psychologische factoren, stress en emoties. Een adequate evaluatie van een werkgerelateerde stemstoornis is derhalve complex en zal veelal betrekking hebben op diverse van de hier genoemde factoren en zal moeten worden uitgevoerd door verschillende disciplines.

De bedrijfsgeneeskundige benadering

De invloed van communicatieproblemen door stemstoornissen op het arbeidsproces en omgekeerd kreeg tot voor kort in Nederland weinig aandacht. Tekenend hiervoor is dat pas sinds 2009 een registratierichtlijn is ontwikkeld door het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB).

Deze registratierichtlijn is een hulpmiddel voor bedrijfsartsen in het bepalen of een aandoening werkgerelateerd is en dus als een beroepsziekte moet worden geregistreerd. Mogelijk hangt het gebrek aan belangstelling samen met een gebrekkige kennis van bedrijfsartsen ten aanzien van stemstoornissen, waardoor de algemene benadering is dat de stoornis waarschijnlijk ontstaan is door een verkeerd gebruik van de stem. Hierdoor wordt de nadruk gelegd op enkel oefentherapie en worden de andere aspecten van de stoornis nauwelijks bestudeerd (en dus niet (h)erkend). Misschien is een van de oorzaken ook wel gelegen in het feit dat, hoewel uit onderzoek blijkt dat stemstoornissen veelvuldig voorkomen in het onderwijsveld (maar ook daarbuiten; onderzoek leert dat 25-30 % van de beroepsbevolking werkt met zijn stem als belangrijkste instrument), deze nauwelijks onder de aandacht komen van de bedrijfsarts. Vaak gaat het om kortdurende verzuimperodes (van enkele dagen) en deze patiënten komen niet op het spreekuur. Maar ook binnen het beroep zelf is weinig kennis en aandacht voor het probleem. Tekenend hiervoor is dat bij de beroepsopleidingen vaak weinig aandacht wordt besteed aan de kwaliteit van de stem en het juiste gebruik hiervan.

Uit mijn eigen praktijk blijkt dat gedurende de twaalf jaar dat ik me intensief bezighoudt met het onderwijs (met een gemiddelde populatie van 1500-2000 werknemers uit zowel het primair als het voortgezet onderwijs) ik slechts dertig keer ben geconfronteerd met een stemprobleem. Helaas was het dan wel meestal zo dat er gesproken kon worden van een chronisch probleem waarbij weinig tendens tot herstel aanwezig was. Een actievere benadering door bedrijfsartsen in het opsporen van mogelijke stemproblemen, middels bijvoorbeeld een periodiek onderzoek, zou mogelijk een preventieve werking kunnen hebben op het ontstaan van chronische stemproblemen. Hiertoe is het noodzakelijk dat er een goed en betrouwbaar instrument ontwikkeld wordt waarbij in het bijzonder gekeken moet worden naar die factoren die een voorspellende waarde hebben op het ontwikkelen van een stemprobleem. Preventie van veel potentiële stemklachten zou te bereiken zijn door goede voorlichting van de mogelijkheden tot het verbeteren van stemgebruik (coaching, training), maar ook door meer aandacht te besteden aan de werkomstandigheden. Uit het onderzoek van De Jong e.a. (2006) blijkt dat bijna de helft van de leerkrachten van mening is dat een (opfris)cursus voor efficiënt stemgebruik wenselijk is.

Wat doet de bedrijfsarts?

Hierna volgt een advies voor een stappenplan dat een bedrijfsarts kan of zou moeten volgen bij de presentatie van een werknemer met een stemprobleem (De Jong, 2008).

Anamnese

Het doel van de anamnese is niet alleen de oorzaak en het ontstaan van de stemstoornis vast te stellen. Ook de mate van disfunctioneren in de werksituatie dient men te preciseren. Hierin komt tevens aan de orde welke eisen aan de

Tabel 1. Classificatie van stem- en spreekberoepen naar Vilkmán 2000

Stemkwaliteit	Stembelasting	Beroep
+++	++	Acteurs en zangers
+++	++	Radio- en tv-journalisten
+	+++	Onderwijsgeevenden, medewerkers call centra, militaire professionals, geestelijken
++	++	Bankmedewerkers, verzekeringsmedewerkers, artsen, advocaten, verpleegkundigen
+	++++	Voormannen, lassers, plaatwerkers
+++ = high; ++ = moderate; + = low.		

stem worden gesteld en in welke werkomgeving de stem wordt gebruikt. Een leerkracht moet met zijn stem in staat zijn boven het geroezemoes in de klas uit te komen. Ook de achterste rijen in het lokaal moet hij kunnen bereiken met zijn stem. Tevens is van belang welk type les de leerkracht geeft (tijdens de gymlessen zal over het algemeen meer en harder gesproken moeten worden, de akoestiek in gymzalen is over het algemeen slecht te noemen; kleuterklassen zijn rumoerig). Het meten op welk niveau het stoorlawaai in klaslokalen ligt, is van belang voor de afweging belasting/belastbaarheid. Ook het stemgebruik in de vrije tijd moet aan de orde komen (bijvoorbeeld trainer van een jeugdelftal, lid van een koor of een toneelvereniging). Vaak dragen psycho-emotionele factoren bij aan stemstoornissen. Tijdens de anamnese kan men reeds een globaal beeld van de patiënt krijgen. Tevens kan ondertussen de stem van de patiënt worden beluisterd. Een aantal aspecten van de stemstoornis kan men dan reeds vaststellen.

Ook de risicofactoren voor het ontwikkelen van een werkgerelateerd stemprobleem moeten uitgebreid aan de orde komen tijdens de anamnese. Helpend hierbij is genoemde registratierichtlijn waarbij de bekende risicofactoren zijn geïdentificeerd.

Risicofactoren

De risicofactoren voor het ontwikkelen van een arbeidsgebonden stemstoornis zijn grofweg onder te verdelen in:

- omgevingsfactoren;
- stemeisen;
- stemgewoonten;
- persoonlijke factoren.

1 Omgevingsfactoren

Er zijn verschillende onderzoeken gepubliceerd waarbij vooral de omgevingsfactoren als overbruggingsafstand, akoestiek van de ruimte en het bestaan van achtergrondlawaai zijn onderzocht als risicofactoren voor het ontstaan van stemproblemen. Groot probleem hierbij is dat er geen erkende definitie bestaat met specifieke maten en/of niveaus van bijvoorbeeld het achtergrondlawaai.

Concluderend kan worden gesteld dat alle factoren die effect hebben op de slijmvliezen van de stemplooiën (zoals chemische stoffen of klimatologische omstandigheden) en op de belasting van de stemplooiën (zoals over een grote

afstand moeten praten of boven achtergrondlawaai uit moeten komen zonder stemversterking) lijken te vallen onder de risicofactoren. Omdat er geen duidelijke meetgegevens aanwezig zijn van de meeste factoren en de omstandigheden vooral via zelfrapportage worden beschreven, zijn in de literatuur nauwelijks analyses te vinden met kwantitatieve gegevens betreffende genoemde risicofactoren.

2 Stemeisen

Bij de eisen die aan de stem worden gesteld in het werk maakt Vilkmán (2000) onderscheid tussen de stembelasting en stemkwaliteit (zie tabel 1).

Thibeault heeft in 2004 een kwantificerend onderzoek gedaan onder leerkrachten naar de relatie tussen de mate van stembelasting en stemproblemen. Hieruit blijkt dat vooral vaak en luid praten een duidelijke risicofactor is. Ook zingen is een extra belasting voor de stem (tabel 2; Williams, 2003).

3 Stemgewoonten

Het slecht gebruiken van de stem en/of het gebrek aan een goede stemhygiëne is een risicofactor voor het ontstaan van arbeidsgerelateerde stemstoornissen. Hierbij gaat het vooral om zaken als geen of weinig stempauze nemen, veel hoesten, vaak de keel schrapen, onvoldoende drinken. Ook het forceren van de stem valt hieronder. Onderliggende verklaring is dat door deze zaken het slijmvlies van de stemplooiën uitdroogt of extra wordt belast waardoor letsels gemakkelijk kunnen optreden.

4 Persoonlijke factoren

Er blijkt een aantal persoonlijke factoren te zijn dat ervoor zorgt dat er gemakkelijker een stemstoornis ontstaat:

Tabel 2. Relatie tussen de aard van de stembelasting en de kans op een stemstoornis

	Odds Ratio	95% confidence interval
Vaak praten	4,4	1,4-13,7
Luid praten	2,6	1,8-3,6
Zingen	1,8	1,2-2,7

Uit: Thibeault e.a., 2004

- *Het vrouwelijke geslacht.* Uit verschillende onderzoeken blijkt dat vooral vrouwelijke professionals getroffen worden door een stemstoornis. Vanuit de anatomie is dit ook verklaarbaar. Bij vrouwen vibreren de stembanden met een veel hogere frequentie dan bij mannen en treden er dus ook veel meer botsingen tussen de stembanden op.
- *Een constitutioneel zwakke stem.* Uit de literatuur blijkt dat een constitutioneel (van origine) minder belastbare stem (met een klein bereik) een groter risico vormt voor het ontwikkelen van een stemprobleem.
- *Een hoge mate van arousal (psychische stress).* Uit verschillende onderzoeken komen sterke aanwijzingen naar voren dat een hoge mate van psychische stress, ook wel aangeduid met de term *arousal*, een factor van betekenis is voor het ontwikkelen van een stemprobleem. Dit heeft waarschijnlijk te maken met een verhoogde spierspanning in de hals- en stemplooierspieren, die in reactie op het verhoogde stressniveau ontstaat.
- *Het hebben van een bijkomend medisch probleem.* Hierbij worden vooral die aandoeningen genoemd die een direct effect hebben op de hals/keel en daarom ook op de stemplooiën. Men moet hierbij denken aan bovensteluchtweginfecties, maagzweren met terugvloed van maaginhoud en schildklier-aandoeningen.
- *Gehoorprobleem.* Het achterliggende idee bij een gehoorprobleem (bij de patiënt zelf of iemand uit zijn gezin) als risicofactor is dat daardoor de stembelasting (vooral door een toename van de luidheid) toeneemt.
- *Roken in combinatie met alcoholgebruik.*
- *Het hebben gehad van eerdere stemproblemen.* Uit de review die Verdolini en Ramig in 2001 hebben uitgevoerd, komen aanwijzingen dat het eerder doormaken van een stemstoornis een risicofactor is voor het opnieuw optreden van een dergelijke stoornis. Dit risico wordt bevestigd door het onderzoek van De Jong e.a. in 2006.

Gezien de complexiteit van de aandoening, waarbij rekening moet worden gehouden met een groot aantal factoren, is het aan te bevelen gebruik te maken van een anamneseprotocol waarbij het van belang is te realiseren dat een goede en gerichte anamnese veel ervaring vergt.

Bij de anamnese moet de bedrijfsarts zich steeds de drie volgende vragen stellen:

- Hoe groot zijn de stemmogelijkheden?
- Is de stem toereikend voor de beroepseisen?
- Is de stem bestand tegen de omgevingsdruk?

Daarnaast moet hij extra alert zijn op vroegtijdige tekenen van overbelasting. Een overbelasting van de stem kan zich presenteren als een verminderde stemsterkte en kwaliteit van de stem, stembreuken, een toename van de gemiddelde spreektoonhoogte, een kraak bij de steminzet, een vermoeide stem, perioden met afonie, globussensaties, pijn en een onbehaaglijk gevoel, schrapen van de keel.

Onderzoek

De bedrijfsarts is slechts in staat een globaal onderzoek te verrichten. Tijdens de anamnese kan wel al een eerste beoordeling plaatsvinden van het stemgeluid. De omschrijving van het stemgeluid blijkt subjectief te zijn en grote intra- en inter-individuele variatie te vertonen.

Tijdens het onderzoek kan de bedrijfsarts wel letten op de lichaamshouding tijdens het spreken. In de stempraktijk wordt een groot aantal aan de stem geassocieerde houdingsafwijkingen gevonden.

Omdat een goede ademhaling vereist is om adequaat te kunnen spreken, moeten bij stemproblemen ook aandoeningen van de luchtwegen worden geëvalueerd. Met name chronisch hoesten en kuchten is schadelijk voor de stemplooiën en belemmert de spreekvaardigheid.

De bedrijfsgeneeskundige beoordeling

Om te komen tot een weloverwogen oordeel zal het regelmatig nodig zijn aanvullend onderzoek te laten verrichten. Dit kan zowel zijn een gericht onderzoek door de foniater/KNO-arts en logopediste als een gericht werkplekonderzoek aandacht besteedt aan de extrabelastende factoren op de werkplek.

Na analyse van alle gegevens die het stemprobleem hebben veroorzaakt en onderhouden zal een passend behandelplan moeten worden opgesteld. De interventies waar gebruik van kan worden gemaakt zijn:

- werkonderbreking, tijdelijk of blijvend. De tijdelijke onderbreking moet gezien worden als ondersteuning van andere behandelingen;
- taakverlichting, bijvoorbeeld door de stembelastende taak te verkorten of het spreekvolume te verkleinen;
- optimaliseren van de werkplek, bijvoorbeeld betere klimaatregeling, verbetering van de akoestiek, rookverbod;
- inzetten van hulpmiddelen, versterkingsapparatuur. In de meeste gevallen is hiervoor subsidie verkrijgbaar via de persoonsgebonden voorzieningen van het UWV;
- begeleiding bij de uitvoering van de behandeladviezen;
- re-integratie in eigen of ander werk.

In de praktijk zal de bedrijfsarts worden geconfronteerd met stemstoornissen waarbij na eerdere behandelingen herstel uitblijft. Men spreekt dan van chroniciteit. De voortzetting van het beroep wordt daarmee problematisch en er zal gekeken moeten worden naar alternatieven, met alle gevolgen van dien.

Referenties

De pdf met volledige referenties van dit artikel kunt u vinden op: www.ergonom.nl

COGNITIEVE ERGONOMIE



Dit deelgebied richt zich op de capaciteiten en beperkingen van de mentale informatieverwerking en bestudeert de manier waarop mensen informatie waarnemen, verwerken en onthouden.

SENSORISCHE ERGONOMIE



Dit deelgebied richt zich op de capaciteiten en beperkingen van het menselijke zintuigensysteem en bestudeert de manier waarop mensen hun omgeving horen, zien, ruiken en voelen.

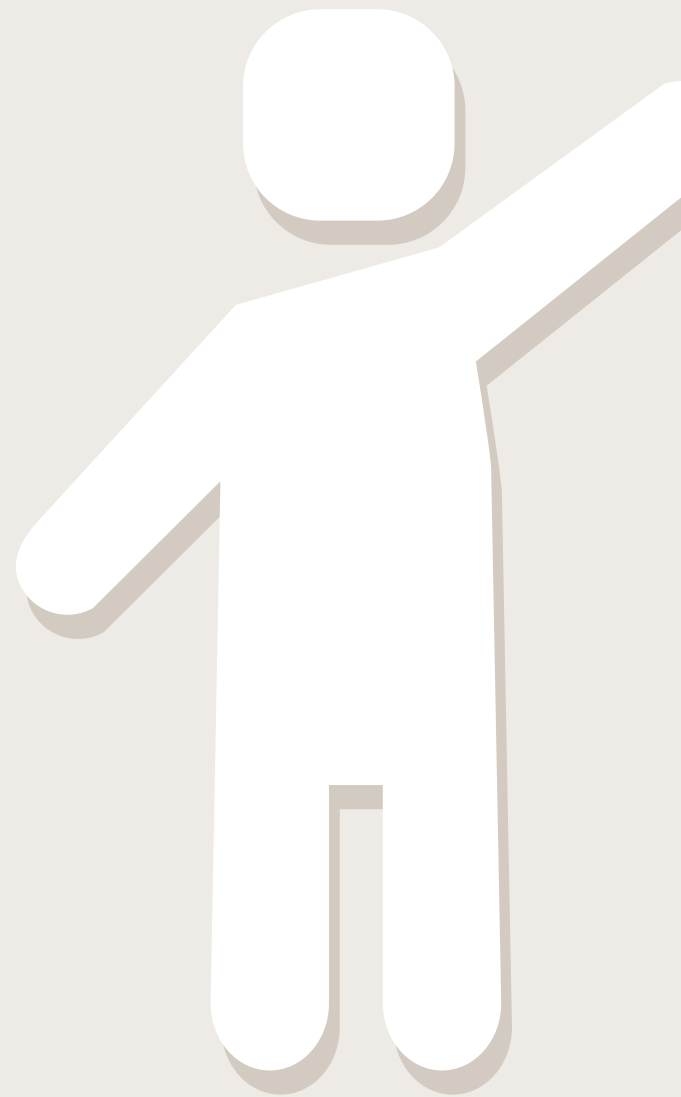
ORGANISA- TORISCHE ERGONOMIE



Dit deelgebied richt zich op de interactie tussen mensen in bedrijfsstructuren en de reactie van mensen op bedrijfsstructuren en veranderingen. Het bestudeert het effect van deze interactie op het bedrijfsresultaat en het menselijk welzijn.

ERGONOMIE

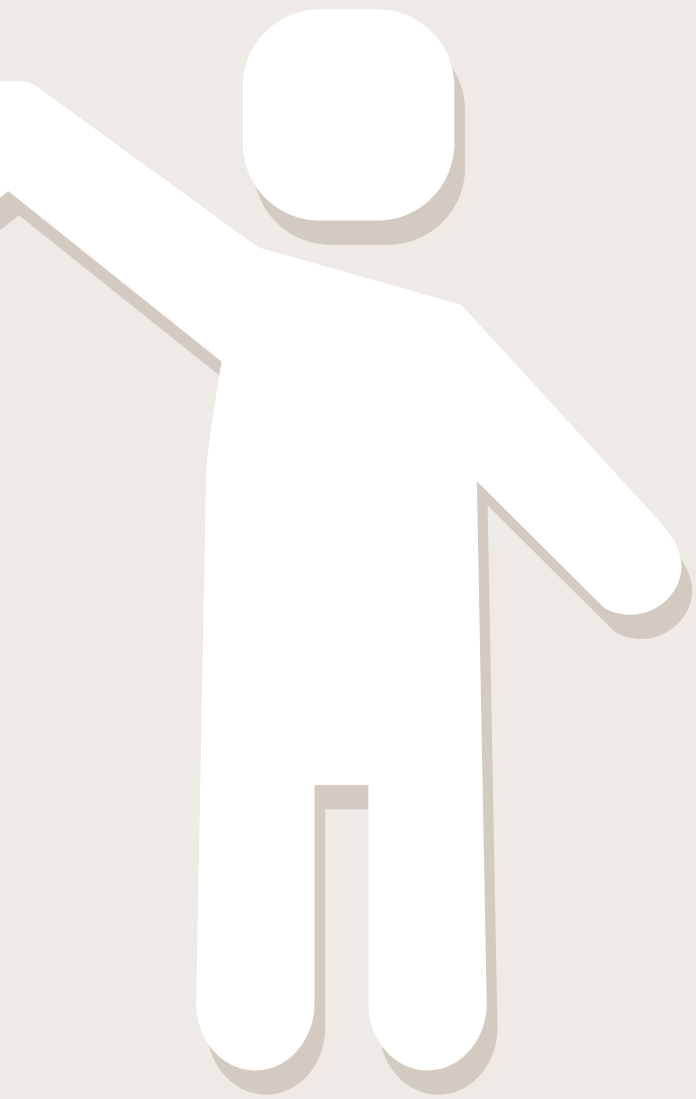
WETEN HOE JE EEN OMGEVIJG
DIE BIJ MENSEN PASSEN EN H



In het Tijdschrift voor Ergonomie onder andere
elementen die in het vakgebied ergonomie
Op deze eerste poster presenteren we
gekozen iconen en kleuren. In het Tijdschrift
met kleuren en labels per artikel aan

NOMIE

NG EN PRODUCTEN CREËERT
HUN PRESTATIES VERBETEREN



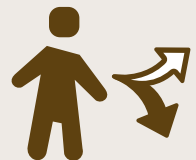
erscheiden we zes boeiende
onomie geïntegreerd worden toegepast.
e de zes elementen en de daarbij
ijdschrift voor Ergonomie geven we
welk element de boventoon voert.

FYSIEKE ERGONOMIE



Dit deelgebied richt zich op de eigenschappen en beperkingen van de menselijke anatomie en fysiologie in relatie tot zijn omgeving. De fysieke ergonomie bestudeert de vormen, afmetingen, bewegingen en krachten van het menselijk lichaam en hoe deze zich verhouden tot de omgeving.

GEDRAGS- ERGONOMIE



Dit deelgebied richt zich op de wijze waarop mensen gemotiveerd worden of zijn tot bepaald gedrag en het onderzoekt hoe hun omgeving deze motivatie kan beïnvloeden.

TOOLBOX



Verzameling hulpmiddelen voor het uitvoeren van ergonomisch onderzoek of het creëren van een ergonomisch ontwerp. Dit kan zowel hardware als software of methodes betreffen.

Het laatste icoon geeft feitelijk geen element van ergonomie aan, maar wel een specifieke categorie van artikelen in ons tijdschrift en heeft om die reden een eigen pictogram en kleur gekregen.

Poster nr. 1: De zes elementen
Uitgave van het Tijdschrift voor Ergonomie
Verschenen in nummer 1 van jaargang 37



DE 6 ELEMENTEN

POSTER - NR. 1



HAAL DEZE POSTER UIT HET TIJDSCHRIFT EN HANG 'M OP OF GEEF 'M AAN
IEMAND ANDERS DIE INTERESSE HEEFT IN ERGONOMIE. ER VERSCHIJNEN DIT
JAAR NOG DRIE ANDERE INFORMATIEVE POSTERS. VEEL KIJKPLEZIER GEWENST!



Stemergonomie: een vat vol dynamiek

De aandacht voor de stem in de context van de beroepsuitoefening kent de laatste jaren een sterke uitbreiding, zowel naar aandachtsgebieden als naar doelgroepen. Om duurzame resultaten te bereiken wordt deze uitgebreide aandacht best gecombineerd met een stemergonomische aanpak. We bespreken de elementen van stemergonomie en belichten de mogelijke actiepunten om stemergonomie in de toekomst beter te laten slagen.

Wivine Decoster

Informatie over de auteur:

Prof. dr. Wivine Decoster is Doctor in de Logopedische en Audiologische Wetenschappen. Zij is als hoofddocent verbonden aan de onderzoeksgroep Experimentele Oto-rino-laryngologie van het departement Neurowetenschappen en coördinator van het Expertisecentrum Stem, beide binnen de faculteit Geneeskunde van de KU Leuven. In haar huidige les- en onderzoekstaken krijgt het hele gamma van pathologie tot optimalisatie van de spreekstem en de zangstem de volle aandacht.

Correspondentieadres:

KU Leuven, O&N2
Onderzoeksgroep Experimentele Oto-rino-laryngologie
Wivine Decoster
Herestraat 49 bus 721
B - 3000 Leuven
+32 16 33 04 84
Wivine.Decoster@med.kuleuven.be

De meeste aandacht gaat traditioneel uit naar de zorgvraag van stempatiënten. Hun stemprobleem is vaak het gevolg van een sterke beroepsgebonden stembelasting. Met het oog op preventie breidt deze aandacht geleidelijk uit naar goede stemzorg, -vorming en -optimalisering, maar ook naar de persoonlijkheid van de stemgebruiker en zijn belevingswereld (Meulenbroek e.a., 2010; Vitturi e.a., 2003). Er gaat ook steeds meer aandacht naar de verbetering van de akoestische omgeving en stemversterkende en -ondersteunende hulpmiddelen, bijvoorbeeld draadloze microfoons voor fitnessstrainers (Jonsdottir, 2002; Jonsdottir e.a., 2001).

Ook de doelgroepen breiden uit. Niet alleen krijgen werknemers die opgeleid zijn tot beroepssprekers, zoals leraren en acteurs, aandacht, maar ook zij die door bevordering, taakverandering, specialisatie of carrièreswitch steeds vaker en intensiever hun stem gebruiken (bijvoorbeeld informatici die werken als ICT-helpdeskondersteuner, leidinggevenden) (Lehto e.a., 2008).

De stem als werkinstrument

De stem beschouwt men binnen veel beroepen als het werkinstrument bij uitstek. Als de stem disfunctioneel is of niet voldoet aan de dagelijkse eisen van een beroep, lukt het minder goed dit beroep uit te oefenen. Op vier belangrijke punten komt dit werkinstrument overeen met bijvoorbeeld de zaag van de schrijnwerker of het mes van de slager. Het stemorgaan moet goed gebouwd zijn (anatomie, structuur), de spreker of zanger moet de stem op een goede manier gebruiken (coördinatie houding, adem, stem, articulatie, resonantie), de stem moet goed verzorgd worden (stemhygiëne, balans belasting-belastbaarheid) en de omstandigheden moeten goed stemgebruik mogelijk maken (ruimtes, geluidsversterking, enzovoort).

Toch is de stem een buitenbeentje. Bij problemen kan ze niet worden vervangen, na de werkuren gaat ze niet in de

oplader voor de volgende werkdag en ze blijft het communicatie-instrument bij uitstek, ook bij niet-professionele activiteiten. Daarbij komt nog dat de eigenschappen van de spreker of zanger een invloed uitoefenen op de stem. Geslacht, leeftijd, persoonlijkheid, temperament, ervaring, vocaal leervermogen, vaardigheden en vorming dragen bij tot de stemklank en de degelijkheid van het werkinstrument. Vooral deze persoonsgebonden invloeden (de zogenoemde co-risicofactoren) dragen ertoe bij dat stem binnen de werkomgeving vaak bekeken wordt als een kwestie van geluk of pech en dat de collectieve zorg verenigt tot individuele zorg waarbij de spreker de enige verantwoordelijke wordt voor het slagen van zijn professionele stemopdracht.

Ergonomie – stemergonomie

Stemergonomie betekent dat we ergonomische principes gaan toepassen op de stem. Met andere woorden: stemergonomie is geen afzonderlijk domein en behoort ook niet tot één enkel deeldomein van de ergonomie. Stem bevat immers veel elementen van zowel fysieke, cognitieve als organisatie-ergonomie. We gaan dus ergonomisch te werk en zetten daarbij een 'stembril' op om stemgerelateerde verbanden, aanknopingspunten, invloeden en gevoeligheden te ontdekken en oplossingen te vinden in functie van het algemeen welbevinden en de verhoging van de prestatie in de relatie werknemer en zijn omgeving (Decoster & De Jong, 2008).

Een internationaal aanvaarde definitie van stemergonomie bestaat niet. Sala e.a. (Sala e.a., 2005) beschrijven hun visie op stemergonomie als volgt: *'Awareness of work-related risk factors for voice disorders and knowledge about how to improve voice production and speech intelligibility in different working environments with the goal to prevent occupational voice disorders'*. Zowel het bewustzijn van de risicofactoren als de kennis over hoe je iets kan verbeteren situeren zich bij de spreker zelf. Elders in de literatuur wordt stemergonomie als term gebruikt, maar niet gedefinieerd, ook al labelt men bijvoorbeeld invloeden op de stem als 'voco-ergonomic factors' (Vilkman, 2004). Deze factoren kunnen we terugvinden bij zowel de spreker zelf als de omgeving waarin hij spreekt.

Om stemergonomie te laten slagen, missen we in deze omschrijvingen twee essentiële elementen: de interactie tussen de spreker en zijn omgeving en de vaardigheden (niet enkel bewustzijn, kennis en inzicht) van de spreker om deze interactie te optimaliseren.

Kenmerken en interactie

Omdat interactie een wezenlijk onderdeel is van ergonomie, zoals gedefinieerd door de International Ergonomics Association (International Ergonomics Association, 2011), is dit uiteraard ook zo bij de toepassing op de stem. In deze interactie zijn er twee 'partijen': de spreker en de omgeving. Beide vertonen een aantal stabiele en variabele kenmerken. De *spreker* is een man of vrouw van een bepaalde leeftijd. In het kader van een spreekopdracht blijft dit kenmerk

constant. Ook de anatomische bouw van het strottenhoofd, stemvloeien, resonantieholten, skelet e.d. zijn eerder stabiele kenmerken die de stemklank mee bepalen. De fysiologie van longfunctie, spierkracht, stemgeving, neurologische aansturing, zintuiggevoeligheid, coördinatie e.d. zijn eerder variabele kenmerken die een invloed ondergaan van gezondheid, alertheid, emoties, eisen, stress, motivatie, luchtsamenstelling enzovoort. Deze stabiele en variabele kenmerken kunnen we observeren en zelfs meten, zodat we ze als geheel herkennen als typisch voor een bepaalde spreker.

Ook de *omgeving* heeft stabiele kenmerken: vorm, afmetingen, indeling, thermische en akoestische isolatie, kwaliteit van audiovisuele middelen (AV), constructiemateriaal- en bekleding zorgen voor reflecties, nagalm en absorptie van het geluid. Binnen deze ruimte zijn er ook variabele elementen, zoals temperatuur, luchtvochtigheid en -samenstelling, opstelling van meubilair en materialen, instelling van AV-middelen, positie en oriëntering van de spreker en het publiek. Er zijn ook veel geluiden die in de tijd variëren: geluid door activiteiten (handelingen, kuchen, verplaatsingen, schuiven op de stoel), geluid van installaties (verluchting, acclimatisatie, verlichting, verwarming, computers, projectoren) en geluid van buiten de locatie waar men spreekt, dat via contact of geleiding binnenkomt (verkeer, regen, hagel, wind, activiteiten). Het publiek als onderdeel van de omgeving heeft zowel stabiele als variabele kenmerken: grootte, leeftijd, positie, afstand, maar ook betrokkenheid, luisterintentie, vermoeidheid, activiteit, afleiding, enzovoort.

Al deze kenmerken van spreker en omgeving zijn in interactie met elkaar. Beschouwen we hoofdzakelijk de interactie van de stabiele kenmerken, dan spreken we van statische interactie. Als we zowel de kenmerken van de ruimte kennen als die van de stem en spraak van de spreker, dan zijn de kenmerken van de geluidsinteractie bijna voorspelbaar. We kunnen bijvoorbeeld een slechte verstaanbaarheid voorspellen als men snel praat in een ruimte met een lange nagalmtijd. Veel minder voorspelbaar is de geluidsinteractie als er variabele kenmerken bij betrokken zijn. Naarmate deze interactie minder voorspelbaar is en dus onderhevig aan veranderingen, spreken we van dynamische interactie. De geluidsinteractie varieert voortdurend naarmate bijvoorbeeld de aandacht fluctueert, de temperatuur wijzigt en/of de tijdsdruk verhoogt.

De spreker/zanger – omgeving

Willen we stemergonomisch te werk gaan, dan moeten we aandacht hebben voor (1) de spreker met zijn stabiele en variabele kenmerken, voor (2) de omgeving met zijn stabiele en variabele kenmerken en voor (3) zowel de statische als dynamische interactie tussen beide.

(1) Voor de kennis, het inzicht en de vaardigheden om de stem goed te leren gebruiken kan de spreker terecht bij stemcoaches en -pedagogen, logopedisten e.d. De meeste sprekers kregen geen of een beperkte stembegeleiding

tijdens hun basisopleiding. Ook op de werkplek is er weinig aandacht voor de stem. Hoewel er veel particuliere initiatieven zijn die dit tekort proberen te verhelpen (Timmermans e.a., 2011; Employee Health Unit, 2009), is stemvorming nog niet opgenomen als vast onderdeel in een goed opgebouwd curriculum binnen opleidingen. In de praktijk hangt het nog steeds af van persoonlijke drijfveren van bijvoorbeeld lerarenopleiders of en in welke mate stemvorming deel uitmaakt van de basisvorming. In Nederland bijvoorbeeld genieten de PABO-studenten van Arnhem en Nijmegen van een doorgedreven stemscreening en -begeleiding dankzij Leo Meulenbroek die als logopedist ook op dit onderwerp promoveerde (Meulenbroek e.a., 2010; Meulenbroek & De Jong, 2010; Meulenbroek & De Jong, 2011). Ook in Vlaanderen is er een enorme discrepantie tussen acties, studies en initiatieven voor preventie van stemproblemen bij leraren en de implementatie ervan in de lerarenopleidingen. Om dit hiaat te vullen werd voor de periode 2011-2013 een project goedgekeurd binnen de School of Education (de koepel van 22 lerarenopleidingen binnen de Associatie KU Leuven) om competentiegericht stembegeleiding in de lerarenopleidingen te kunnen uitwerken en implementeren (School of Education, 2011). Dan zal elke student leraar, in welke opleiding hij zich ook inschrijft, begeleid worden in het gebruik van zijn werkinstrument.

Beroepsstemmen vormen houdt ook in dat men aandacht heeft voor sociale en communicatieve vaardigheden, presentatievaardigheden, groep- en timemanagement, persoonlijkheid, copingsstrategieën, motivatie, didactische vaardigheden (zie ook de bijdrage van drs. M. de Jong in dit dossier). In die zin is de vorming van beroepsstemmen een specialisatie die een brede en diepgaande scholing van de stemvormer vereist. Wie in opleidingen de stem helpt vormen moet dus zelf hierover een brede kennis hebben. Vormingsmodules 'teach the teacher' kunnen hiertoe bijdragen.

Bij de vorming tot goed stemgebruiker herkennen we al een belangrijke ergonomische factor: de balans tussen belasting en belastbaarheid van de stem, ook wel de draaglast en de draagkracht genoemd. Hier leert de spreker/zanger zijn stemprestaties begrijpen en verbeteren in verhouding tot de inspanning, de eisen, de omstandigheden en de omgeving. Dit vraagt een lijvig pakket aan kennis en inzicht. In de praktijk beperkt zich dit vaak tot een inzicht in het aantal uren belasting en het mogelijke verband met ervaren problemen (stemvermoeidheid, pijn, heesheid, schorheid).

(2) De ruimteakoestiek vormt een breed specialisatie-domein binnen de exacte wetenschappen. Ruimtes voor verschillende typen activiteiten vragen andere akoestische kenmerken. Dit geldt uiteraard ook voor ruimtes waarin men stem- en spraakopdrachten uitvoert. Hierin staat de interactie tussen klank en ruimte centraal. De richtlijnen vanuit deze wetenschap voor een optimale inrichting zijn duidelijk (zie de bijdrage van prof.ir. G. Vermeir), en de privésector kan prima materialen aanleveren om spreekruim-

tes akoestisch aan te passen. Toch bestaan er zo goed als geen dwingende maatregelen, wetten of eisen om ruimtes te construeren of aan te passen met als doel het welbevinden van de spreker te verhogen en de communicatie tussen spreker/zanger en toehoorders te verbeteren. Een leidersrol hierin spelen beroepsverenigingen die *bottom up* problemen kunnen aankaarten en maatregelen kunnen afdwingen. In Nederland is bijvoorbeeld de KVLO (Koninklijke Vereniging voor Leraren Lichamelijke Opvoeding) er - via de afdeling Arbo en Huisvesting - in geslaagd richtlijnen te laten opstellen door de normcommissie Akoestiek voor maximale nagalmtijd in sportaccommodaties (Van Rijn, 2010). In België richten bestaande normen zich niet zozeer op verhoging van het welbevinden en verbeteren van de interactie, maar eerder op de preventie van beschadiging. De Sobane-strategie van de Federale Overheidsdienst (Federale Overheidsdienst, 2007) om risicofactoren op de werkplek op te sporen is dan ook niet gericht op het behoud van een goede stem in een aangepaste akoestische omgeving, maar eerder op het voorkomen van beroepsziekten, en in België behoren stemproblemen van beroepssprekers daar (nog) niet toe.

Deskundigen in de ruimteakoestiek richten vooral de aandacht op stabiele kenmerken van de omgeving eigen aan materialen, vorm van ruimte, opstellingen en apparatuur ten gunste van de algemene kenmerken van stem en spraak. Hierdoor kan men minder tegemoet komen aan de typische kenmerken van een individuele spreker. De omgevingskenmerken die variëren in de tijd en het gedrag van de spreker/zanger zijn moeilijker op te vangen via materialen en constructie. Om deze dynamische interactie te optimaliseren moet de stemgebruiker een actieve rol spelen.

(3) Hoewel alles gericht is op de spreker zelf, suggereert de voorgaande beschrijving dat de actieve partners alle deskundigen zijn die goed stemgebruik ondersteunen of mogelijk maken: de logopedist, zangcoach, technicus, ingenieur, architect, werkgever enzovoort doet wat hij kan binnen zijn domein als bijdrage voor stemergonomie. De spreker zelf lijkt eerder een lijdend voorwerp dat een lijstje van 'do's' en 'don'ts' volgt en afhankelijk is van beleid en organisatie of de toepassing van zijn vaardigheden ook goede effecten heeft op zijn stem. In een stemergonomische kijk op professioneel stemgebruik krijgt de spreker een veel prominentere rol: hij wordt de leidende persoon die de interactie inziet, aanstuurt en aanpast. Het doel hierbij is zo veel mogelijk zelfbepalend te zijn bij de uitvoering van de stemopdracht en zo veel mogelijk probleemoplossend op te treden bij stemmoeilijkheden. Hij analyseert de statische en dynamische interactie van moment tot moment, weet waar hij op welke manier kan ingrijpen en kan zijn invloed op alle andere elementen van de interactie voorzien en inschatten.

Om dit doel te bereiken moet de benadering van de stem door alle betrokken partijen een hoger 'ergonomisch gehalte' krijgen. Hierna stellen we enkele actiepunten voor.

Ergonomisering van beroepsstemmen

Van therapeutisch instrueren naar bevragen als coach

De stemtherapeut, die deskundig is in het begeleiden van therapie bij stemproblemen, stelt zich in een ergonomische context op als coach. Met andere woorden: hij stelt de juiste vragen aan de stemgebruiker zodat deze zelf de goede antwoorden kan vinden. De spreker is namelijk, beter dan de coach, op de hoogte van zijn werksituatie, van invloeden, mogelijke veranderingen, beleid, communicatie en dergelijke. De juiste vragen brengen hem tot een beter inzicht en oplossingsmogelijkheden die hij via analyse of analogie ook in andere situaties en op andere momenten kan toepassen.

Responsabiliseren van de stemgebruiker

De stemcoach beperkt zich niet tot stemtechnische elementen, maar betreft alle elementen die de stemergonomie beïnvloeden in zijn begeleiding. Zo kan hij de focus van de stem als doel helpen verruimen tot de stem als middel in de individuele ruime context van de spreker. Meteen stapt deze spreker uit zijn rol van afhankelijkheid van de stembegeleider en wordt een dynamische hoofdrolspeler die de verantwoordelijkheid voor het slagen van zijn stemopdracht ter harte neemt.

Handelen op basis van een modelanalyse

Als leidraad voor de begeleiding gebruiken de stembegeleider en de spreker/zanger een fijne analyse van alle situaties en omstandigheden waarin de stemtaak wordt uitgevoerd. Een gedetailleerd model om dit te doen bestaat niet voor stemergonomie. Wel is binnen de leerergonomie een model uitgewerkt, het Hexagon-Spindle-model (Benedyk e.a., 2009), dat op zijn toepasbaarheid voor stem kan worden onderzocht. Dit model onderscheidt drie groepen van beïnvloedende factoren: het persoonlijk aspect (kenmerken van de stemgebruiker en de sociale groep waarin hij functioneert), de organisatie (management en leeromgeving) en de context (kenmerken van de uit te voeren taak en van de beschikbare middelen).

De fijne analyse via een goed geconstrueerd model biedt aanknopingspunten voor verbetering van stemgedrag en spreekomgeving. Bovendien leert de stemgebruiker dat de stem ook andere doelen kan dienen. Goed toegepaste stemergonomie bevordert ook het luistercomfort, zodat de luisterergonomie verbetert (Neefs & Vos, 2011).

Van planmatig uitvoeren naar strategisch handelen

Als stemvaardigheden worden aangeleerd los van de context waarin men die stem moet inzetten, dan werkt men aan een plan dat men uitvoert. Dit houdt in dat de spreker de aangeleerde stemgeving in elke situatie op dezelfde manier inzet. De ontgoocheling is groot als er dan toch stemproblemen rijzen. Men heeft immers nauwgezet alle technieken trouw toegepast. Een plan biedt echter enkel garantie op de uitvoering. Om garantie te krijgen op het

slagen moeten we een vast plan omzetten in een strategie. In die optie bestaat er geen 'best practice', omdat er ook geen standaard spreker bestaat die in een standaard situatie te maken heeft met een standaard interactie. Bij een strategische benadering heeft de spreker een rugzak kennis, inzicht en vaardigheden ter beschikking die hij flexibel, gevarieerd en gecombineerd kan inzetten.

Centrale rol van communicatie

Communicatie wordt een sleutelbegrip. Wie een stemprobleem, een klacht of een zorgvraag heeft, kan zelf naar oplossingen zoeken, maar maakt dit ook tot onderwerp van gesprek bij collega's, de preventieadviseur van de werkplek, het diensthoofd, de bedrijfsarts, de werkgever, beleidsverantwoordelijken. Enkel door herhaling via gerichte communicatie verhoogt de kans dat men besluit tot verbeteringen op het domein van fysieke, cognitieve en organisatie-ergonomie. Dat komt meteen veel stemgebruikers ten goede op korte en lange termijn.

Uitbreiding van het multidisciplinaire team

Het stemergonomisch team is van nature multidisciplinair, maar beperkt zich niet tot de afzonderlijke bijdragen aan het onderwerp. Alle betrokken partijen (inclusief de stemgebruiker) en disciplines zitten samen aan tafel, vertalen praktijkproblemen in onderzoeksvragen, zetten onderzoeksresultaten om in aanbevelingen voor de praktijk en toetsen elke vorm van output aan de realiteit van verschillende werkplekken. Ze vormen elkaar, verfijnen elkaars vakken en maken op die manier van stemergonomie een verbindende wetenschap die expertises verhoogt.

Toegang tot vorming

Niemand kan zich tot op heden officieel stemergonomoemen. Zelfs bij ontbreken van een beschermde titel is de vorming van ergonomen of stemdeskundigen tot stemergonomoemen onbestaand. In praktijk werken enkele gedrevenen al samen. Een eerste stap in de bestendiging van deze specialisatie is de toegang voor cursisten, gastsprekers en docenten tot de navormingen, permanente vormingen of specialisaties van de verschillende disciplines. In de aanlooptijd tot deze stappen kunnen alle betrokkenen al nauw samenwerken om de eigen bijdragen een sterk ergonomische inslag te geven.

Samenvatting

De toegenomen aandacht voor de professionele stem verruimt de focus van stemtechniek naar de interactie met de omgeving. Dit voegt een stemergonomisch aspect toe aan de stemzorg met als doel het welbevinden van de beroepspreker te verhogen en de resultaten van het stemgebruik te verbeteren. De twee 'actoren' (spreker en omgeving) vertonen zowel stabiele als variabele kenmerken die allemaal een rol spelen. Vanuit verschillende disciplines werd kort de aandacht voor spreker, omgeving en de onderlinge interactie beschreven. Om stemergonomie te laten slagen en duurzame resultaten te boeken, zijn er nog heel wat

aspecten te verbeteren. Actiepunten staan in verband met de rol van de begeleider, de inhoud van de begeleiding en de activatie van de stemgebruiker, het analysemodel als basis voor de benadering en de verruiming van de doelstellingen, de omzetting van planmatig naar strategisch handelen, het belang van de communicatie, de aard van de multidisciplinariteit en toegang tot vorming.

Referenties

- Benedyk, R., Woodcock, A., Harder, A. (2009). The Hexagon-Spindle Model for educational ergonomics. *Work*, 32, 237-248.
- Decoster, W. (2008). Iedereen stemergonoom. In: W. Decoster en F.I. de Jong (Eds.). *De Nachtegaal en de Kraai. Een optimale stem binnen ieders bereik*. Antwerpen, Apeldoorn: Garant. 175-189.
- Employee Health Unit. Voice Care for Teachers Program Melbourne: Employee Health Unit, Departement of Education and Childhood Development, 2009.
- Federale Overheidsdienst. Sobane strategie en opsporingsgids Deparis, 2007.
- International Ergonomics Association (2011). Definition of Ergonomics. http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html.
- Jonsdottir, V., Rantala, L., Laukkanen, A.M., Vilkmán, E. (2001). Effects of sound amplification on teachers' speech while teaching. *Logopedic Phoniatric Vocology*, 26, 118-123.
- Jonsdottir, V. (2002). Cordless amplifying system in classrooms. A descriptive study of teachers' and students' opinions. *Logopedic Phoniatric Vocology*, 27, 29-36.
- Lehto, L., Laaksonen, L., Vilkmán, E., Alku, P. (2008). Changes in objective acoustic measurements and subjective voice complaints in call center customer-service advisors during one working day. *Journal of Voice*, 22, 164-177.
- Meulenbroek, L.F., Jong, F.I. de (2010). Trainee experience in relation to voice handicap, general coping and psychosomatic well-being in female student teachers: a descriptive study. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 62, 47-54.
- Meulenbroek, L.F., Jong, F.I. de (2011). Voice quality in relation to voice complaints and vocal fold condition during the screening of female student teachers. *Journal of Voice*, 25, 462-466.
- Meulenbroek, L.F., Thomas, G., Kooijman, P.G., Jong, F.I. de (2011). Biopsychosocial impact of the voice in relation to the psychological features in female student teachers. *Journal of Psychosomatic Research*, 68, 379-384.
- Neefs, L.-A., Vos, P. (2011). Didactische Stemergonomie. Een nieuw perspectief. Masterthesis in Logopedische en Audiologische Wetenschappen KU Leuven, Leuven.
- Sala, E., Sihvo, M., Laine, A. (2005). Röstergonomi – Röstent funktionerande arbetsredskap Helsingfors, Finland: Institutet för arbetshygien, Arbetskyddscentralen.
- School of Education 2011. Competentiegerichte stembegeleiding bij studenten lerarenopleiding. <http://schoolofeducation.eu/projecten/competentiegerichte-stembegeleiding>.
- Timmermans, B., Coveliers, Y., Meeus, W., Vandenabeele, F., Van, L.L., Wuyts, F. (2011). The effect of a short voice training program in future teachers. *Journal of Voice*, 25, 191-198.
- Rijn, L. van (2010). Toepassing project Koninklijke Vereniging van Leraren Lichamelijke Opvoeding (KVLO). In: W. Decoster en F.I. de Jong (Eds.). *Stemergonomie. Een nieuwe kijk op stem*, p. 89-94. Nijmegen: Expertisecentrum Stem.
- Vilkmán, E. (2004). Occupational safety and health aspects of voice and speech professions. *Folia Phoniatrica Logopaedica*, 56, 220-253.
- Vintturi, J., Alku, P., Sala, E., Sihvo, M., Vilkmán, E. (2003). Loading-related subjective symptoms during a vocal loading test with special reference to gender and some ergonomic factors. *Folia Phoniatrica Logopaedica*, 55, 55-69.

Ruimteakoestiek, steminspanning en spraakverstaanbaarheid

Geluid of lawaai op de achtergrond en overdreven galm in de ruimte waar men vertoeft zijn bekende factoren die het spraakverstaan en de steminspanning nadelig beïnvloeden. Het verkeerslawaai in de buitenomgeving, drukke leerlingengroepen, galm in sportzalen, druk bezette restaurants of recepties zijn inderdaad frequent problematisch voor de spraakcommunicatie.

Gerrit Vermeir

Informatie over de auteur:

Gerrit Vermeir is als gewoon hoogleraar verbonden aan de ingenieursfaculteit en het departement bouwkunde van de KU Leuven. Zijn onderwijs en onderzoek betreffen de bouwakoestiek, de zaalakoestiek en de lawaai-beheersing. Het betrokken Laboratorium Akoestiek is zeer actief in de dienstverlening rond deze thema's.

Correspondentieadres:

Celestijnenlaan 200 D bus 2416
3001 Leuven Heverlee
+32 16 32 71 28
Gerrit.Vermeir@bwk.kuleuven.be

Akoestiek, ergonomie en communiceren

Het is welbekend dat lawaai, gesprekken op de achtergrond en overdreven galm in de ruimte waar men vertoeft, een zeer nadelig effect hebben op de spraakverstaanbaarheid. Met een 'ergonomische' of comfortabele akoestische omgeving bedoelen we dat het spreken en het luisteren in die omgeving zonder overdreven stemvermoeiing en zonder sterk verhoogde luisterinspanning mogelijk is. De nadruk ligt op het concept 'nuttige' ten opzichte van 'nadelige' bijdragen van de geluidomgeving waarin het gesprek zich afspeelt. Wij gaan daarbij wel uit van communicatie in de moedertaal en van een goede articulatie.

Buiten: luider of dichterbij?

Sterkte van het spraaksignaal

In de buitenomgeving is de sterkte van het signaal het eerste element dat invloed heeft op de spraakverstaanbaarheid. Hoe luider de spreker spreekt, des te meer is hij verstaanbaar. Hoe luider de stem, hoe meer men boven het geluid in de omgeving uitkomt. Lopende spraak wordt immers gekenmerkt door een spreekritme en dit betekent een opeenvolging van sterkere en zwakkere geluidpakketten aan het ritme waarmee de lettergrepen uitgesproken worden (typisch twee lettergrepen per seconde). Geluid op de achtergrond verstoort de zwakkere pakketten en reduceert derhalve de dynamiek. De dynamiek is namelijk de verhouding tussen de maximale en de minimale sterkte van lopende spraak.

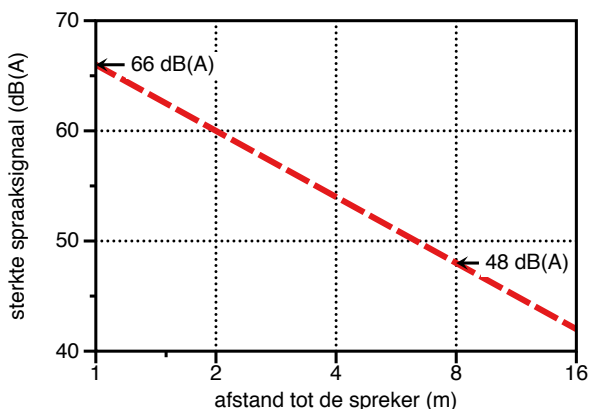
In tabel 1 is de energetisch gemiddelde sterkte van het spraaksignaal weergegeven zoals gemeten op 1 meter afstand van de mond van de spreker en uitgedrukt in dB(A) (gehoorsmatig gewogen geluiddrukkniveau) (ISO, 2003).

Tabel 1. Sterkte van het spraaksignaal

Steminspanning	Gemiddeld A gewogen geluiddrukkniveau niveau op 1 m afstand van een mannelijke spreker [dB(A)] (frontaal voor de mond van de spreker)
Zeer luid	78
Luid	72
Verheven	66
Normaal	60
Ontspannen	54

Geluiddrukkniveau op afstand

Naast de sterkte speelt ook de afname van het geluiddrukkniveau met de afstand tot de spreker een rol. Deze bedraagt in de buitenomgeving, omwille van de geometrische spreiding van de geluidsgolf, 6 dB per verdubbeling van afstand. In afbeelding 1 is deze afname geïllustreerd: op 8 meter afstand valt het niveau terug van 66 dB(A) op 1 meter tot slechts 48 dB(A) op 8 meter (een daling van 18 dB).



Afbeelding 1. Spraaksignaal in de buitenomgeving

Stoorgeluid

De sterkte van het spraaksignaal op de plaats van de luisteraar moeten we vergelijken met de sterkte van het aanwezige stoor- of achtergrondgeluid. De verhouding tussen beide bepaalt immers de spraakverstaanbaarheid. In dit verband is een grootheid ingevoerd: het zogenoemde Speech Interference Level (SIL). Dit is een maat voor de

dynamiek, die rekening houdt met de spectrale samenstelling van het geluid op de achtergrond. Verkeer, industrie, machines en gesprekken zorgen immers voor specifieke verdeling van het geluid over de frequentiebanden die voor spraak relevant zijn. Er is vastgesteld dat bij een SIL van 20 dB of meer de spraakoverdracht excellent kan verlopen (zie tabel 2). Wanneer deze daarentegen lager wordt dan 3 dB is de spraakverstaanbaarheid gewoon slecht (ISO, 2003).

In de buitenomgeving zie je de mensen dan ook dicht aansluiten om de stadsgids goed te kunnen verstaan. Op 8 meter afstand wordt de spraak (slechts 48 dB(A)) immers al gauw overstemd door het stadsrumoer. In een niet al te rumoerige stadskern komt men snel in de buurt van 55 dB(A). De spraakverstaanbaarheid is dan slecht (SIL zeker <3). Als de gids luider gaat praten (bijvoorbeeld 6 dB extra: van verheven stem naar luide stem in tabel 1) blijft overeenkomstig tabel 2 de spraakverstaanbaarheid op 8 meter afstand, ondanks de extra inspanning, nog steeds zwak. Er zit dus niets anders op dan dichterbij te sluiten, of een megafoon te gebruiken...

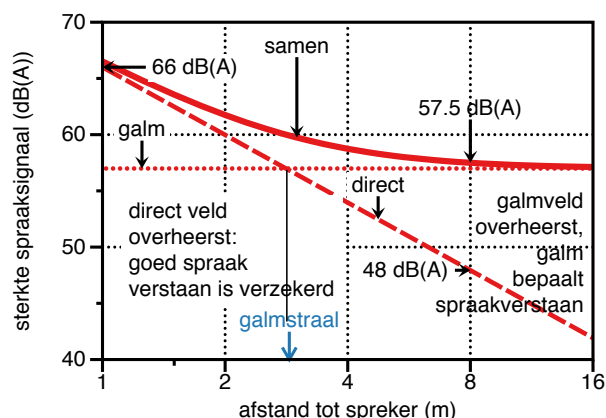
Binnen: helpen de reflecties?

Het geluidveld binnen

Het geluidveld in een gesloten ruimte is opgebouwd uit twee elementen: de directe golf zoals buiten (streeplijn, afbeelding 2) en een galmveld dat homogeen over de hele ruimte verdeeld is (stippellijn, afbeelding 2). De (logaritmische) som van beide velden resulteert in de globale geluidniveauverdeling (volle lijn, afbeelding 2). Het globale geluiddrukkniveau neemt dus, zoals men op de afbeelding kan vaststellen, bij de bron af met 6 dB per verdubbeling van de afstand tot de bron. In deze zone is de verstaanbaarheid (zoals buiten) alleen afhankelijk van al of niet

Tabel 2. Spraakverstaanbaarheid en stoorgeluid

Beoordeling van de spraakverstaanbaarheid	Speech Interference Level, SIL [dB]
Excellent	21
Goed	15-21
Redelijk	10-15
Zwak	3-10
Slecht	<3



Afbeelding 2. Vereenvoudigde voorstelling van de afname van het geluidrukniveau met de afstand tot de spreker (2,82 m voor een ruimte met een volume van 5000 m³ en een nagalmtijd van 2 s)

storend achtergrondgeluid. Op een zekere afstand - de galmstraal genoemd - is het geluid van de directe golf en van het galmveld even sterk. Voorbij de galmstraal wordt het geluidrukniveau volledig bepaald door de reflecties (de galm) in de ruimte - de stippellijn ligt hier meerdere dB boven de streeplijn - en gaat galm de spraakverstaanbaarheid beïnvloeden. Naarmate de galm nog toeneemt, wordt het galmveld sterker (de stippellijn ligt dan hoger) en wordt de galmstraal kleiner. De zone van het directe veld wordt dan ook kleiner.

Het galmeffect wordt fysisch aangegeven met de parameter nagalmtijd T [s]. Dit is de tijd die nodig is voor een afname van het geluidrukniveau met 60 dB, na het onderbreken van een stationair werkende bron of na een kort geluidimpuls in de ruimte (bijvoorbeeld een klap in de handen of een pistoolschot).

Naarmate er meer of minder geluidabsorberende bekledingen of voorwerpen zijn en naarmate er meer of minder aanwezig zijn, daalt of stijgt de nagalmtijd. Maar ruimten zijn soms 'te droog' of 'te galmend'. Er is dan respectievelijk te veel of te weinig geluidabsorptie in de ruimte beschikbaar. Galm zorgt op grotere afstand van de spreker voor een aanzienlijk hoger geluidrukniveau. Dit hoger geluidrukniveau zou voordelig moeten zijn: SIL wordt immers groter. Maar niet alle reflecties zijn van nut voor de spraakverstaanbaarheid! Te veel galm is een welbekend nadeel. De reden hiervoor is, dat alleen reflecties die aankomen binnen de 50 ms na het directe geluid, door de luisteraar als ondersteunend worden ervaren. Alles wat later komt is eerder nadelig. Men kan dus in de gesloten ruimte ten aanzien van spraakverstaan, spreken van een pakket nuttige geluidenergie (alles binnen de eerste 50 ms na het directe geluid), een pakket niet-nuttige reflectie-energie (alles na de eerste 50 ms na het directe geluid) en in verband met SIL een pakket verstorende energie ten gevolge van geluid op de achtergrond (ventilatielawaai, andere gesprekken, geroezemoes). Zaalakoestiek draait rond de balans tussen deze pakketten.

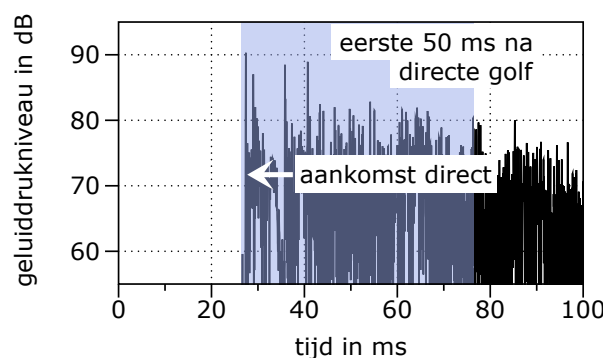
Spraakverstaanbaarheid en akoestische eigenschappen van een ruimte

De nagalmtijd van een ruimte en de informatie rond de aankomsttijd en sterkte van de reflecties wordt verkregen uit de meting van de impulsresponsie. Er wordt daartoe gebruik gemaakt van een omnidirectionele luidspreker die een aangepast signaal uitstuurt waaruit de impulsresponsie wordt afgeleid (afbeelding 3). Hieruit kunnen we de nagalmtijd eenduidig afleiden en ook de verhouding tussen de geluidenergie in de eerste 50 ms en de totale energie die de ontvanger bereikt. Deze verhouding wordt in de literatuur Deutlichkeit D [%] genoemd. Deze D correleert zeer goed met de te verwachten spraakverstaanbaarheid tussen de posities van spreker en ontvanger. In een diffuus galmveld mogen we vereenvoudigend veronderstellen dat de impulsresponsie exponentieel verloopt (Vermeir, 1999). Deze veronderstelling laat toe om een verwachte waarde van de Deutlichkeit te berekenen in functie van de nagalmtijd (afbeelding 4). In afbeelding 4 zijn ook de zones van overeenstemmende kwaliteit van de spraakverstaanbaarheid aangegeven (ISO, 2003).

Uit afbeelding 4 is af te leiden dat de nagalmtijd vrij kort moet zijn om tot hogere waarden van de Deutlichkeit en van de eraan gerelateerde spraakverstaanbaarheid te komen. Dit is natuurlijk geen verrassing: minder nagalm betekent minder 'onnuttige' energie. Dit bevestigt ook de bepalende rol van de nagalmtijd en verantwoordt waarom voorschriften vooral hierop gebaseerd worden. Deutlichkeit en tal van andere zaalakoestische parameters laten wel fijnere, meer specifieke analyse toe. Maar er is hoe dan ook een sterke onderliggende correlatie van de spraakverstaanbaarheid met de nagalmtijd en met de Deutlichkeit (Sato & Morimoto, 2008). D is meer dan T bepaald door de specifieke positie van bron (spreker) en luisteraar.

Spraakinspanning en de akoestische omgeving

Uit recent onderzoek is gebleken dat een spreker spontaan minder steminspanning doet in een vergaderzaal dan in een reflectievrije 'dode' kamer. De ruimte versterkt immers het geluid dat de spreker van zichzelf hoort en de spreker stelt zich hierop in. Zo zal ook iemand die gehoorbescherming



Afbeelding 3. Voorbeeld van een impulsresponsie gemeten in een kleine sportzaal. Bron en ontvanger staan hier op een afstand van 9,1 m

draagt spontaan luider praten: dit heeft te maken met de verminderde waarneming van de eigen stem. In het onderzoek (Brunskog e.a., 2009) stelt men ongeveer 5 dB lager stemvolume vast in een vergaderzaal tegenover in een 'dode' ruimte. De akoestiek van de ruimte zorgt dus voor een duidelijk hoger spreekgemak.

Een spreker past zich ook aan aan de afstand tussen hem en de luisteraar. Grofweg gaat het hier om een toename van de spreekspanning met 1-2 dB per verdubbeling van de afstand tussen spreker en luisteraar (Pelegrin-García e.a., 2011).

Maar een spreker past zich vooral aan aan het lawaainiveau op de achtergrond, het zogenoemde Lombard-effect. Wanneer er meerdere mensen tegelijkertijd praten, werkt dit cumulatief en spreekt men van het zogenoemde 'cocktailparty-effect'. Naarmate er meer pratende aanwezigen zijn, moet iedereen individueel steeds meer steminspanning leveren. Dit effect wordt nog in de hand gewerkt door een hogere nagalmtijd waardoor ook nog eens het geluidrukniveau in het galmveld gaat toenemen. Galmende sportzalen zijn hier een voorbeeld van. Het wekt dan ook geen verbazing dat dit tot een hogere prevalentie van stemklachten bij (sport)leerkrachten leidt (Thomas e.a., 2006).

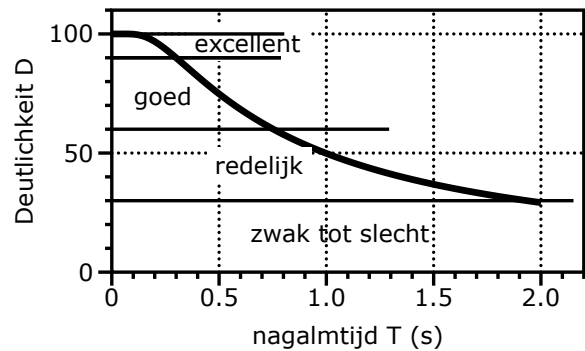
Praktische bedenkingen bij een aantal typische omgevingen

Goede spraakverstaanbaarheid vereist dat het spreeksignaal het achtergrondgeluid voldoende overstemt. Verder biedt het reduceren van de galm van de binnenomgeving in wezen alleen maar voordelen. Maar voor auditoria en muziekrumten is een zekere galm wel wenselijk als ondersteuning en voor de gewenste geluidbeleving. Voor een concertzaal wordt een nagalmtijd van ongeveer twee seconden vooropgesteld. Afbeelding 4 maakt echter duidelijk dat een dergelijke zaal geen goede spreekomgeving kan zijn.

Hierna beschrijven we hoe deze principes zich vertalen voor enkele specifieke beroepsomgevingen waar auditieve communicatie sterk aan de orde is.

Kinderdagverblijf, peuterspeelruimte

De communicatie verloopt hier binnen kleine groepen en de akoestische zorgen hebben vooral te maken met momentaan hogere geluidrukniveaus bij gezamenlijke activiteiten, spelmomenten, enzovoort. In deze werkomstandigheden worden gemiddelde geluidrukniveaus gesignaleerd van 70-80 dB(A) (Lindstrom e.a., 2011). Zeker wanneer de ruimten wat hoger of groter zijn, is bijkomende absorptie nodig. Het voorzien van een verlaagd akoestisch plafond en/of van akoestisch absorberende wanden is hier een noodzaak. Elke daling van het geluidrukniveau wordt immers ervaren als een aanzienlijke reductie van de luidheid en derhalve van de auditieve arbeidsbelasting. In de Belgische norm (*Ontwerp NBN S 01-400-2*, 2010) is de aanbeveling dat de nagalmtijd maximaal 0,6 s mag bedragen (0,5 s als verhoogde eis in het geval van kinderen met auditieve/communicatieve beperking). Hiervoor is de aanwending



Afbeelding 4. Het verband tussen Deutlichkeit en nagalmtijd in de veronderstelling van exponentiële uitdoving van het nagalmgeluid

van een verlaagd akoestisch plafond een basisvereiste. Als maximaal aanvaardbaar achtergrondgeluidniveau ten gevolge van de werking van installaties wordt 35 dB(A) opgelegd.

Klassen in de lagere school

Hier komt het aanspreken van de volledige klas meer aan bod en zijn er ook stillere werkmomenten. De nadruk ligt hier op goede spraakverstaanbaarheid (en derhalve op een vrij korte nagalmtijd) en op een goede dynamiek (en derhalve op een voldoende laag achtergrondgeluidniveau). De vereisten voor de nagalmtijd gaan in de richting van maximaal 0,8 s (afhankelijk van het volume) (0,6 s, verhoogde eis). Dit vraagt om extra aandacht voor de absorptie: dergelijke waarden vereisen extra voorzieningen op plafond en/of wanden. Voor het achtergrondgeluidniveau ten gevolge van installaties wordt maximaal 35 dB(A) toegestaan (40 dB(A) in landschapslokalen).

Het sportlokaal

De communicatie verloopt in een beperkte groep die dicht bij de leerkracht aansluit. Instructies moeten duidelijk overkomen in de gehele ruimte. De akoestische zorgen hebben vooral te maken met het grotere volume van de betrokken lokalen, waardoor de nagalmtijd verhoudingsgewijs groter wordt.

Enthousiaste groepsactiviteiten leiden dan ook dikwijls tot zeer hoge geluidrukniveaus. De enige manier om dit enigszins te onderdrukken is de nagalmtijd beperken. Meestal leidt dit tot geluidabsorberende behandeling van het plafond, bij voorkeur gecombineerd met een behandeling van één of meerdere wanden. Het behandelen van wanden komt ook ter sprake om, zeker in grotere sportlokalen, flutter-echo-effecten te vermijden. Dit betreft het heen en weer kaatsen van geluid tussen grote, evenwijdige geluidweerkaatsende wanden. Een bijkomende zorg is dat de geluidabsorberende afwerking bestand moet zijn tegen stoten en tegen de impact van speelballen.

De vereiste nagalmtijd is hier afhankelijk van het volume van de sportzaal en van de aard van het onderwijs. Voor een volume van 5000 m³ komt dit neer op maximaal 2 s (1,6

s, verhoogde eis). Voor het achtergrondgeluidniveau ten gevolge van installaties wordt maximaal 40 dB(A) toegestaan (50 dB(A) in zwembaden).

Drank- en eetgelegenheden

Alle eetgelegenheden van klein (cafeteria, restaurant, bistro) tot groot (eetzaal, mensa) worden geconfronteerd met het feit dat de akoestische voorwaarden dikwijls het eetgebeuren onaangenaam beïnvloeden. In restaurants worden op de piekmomenten gemiddelde geluiddrukkniveaus geregistreerd die variëren van 60-65 (hogere klasse) tot 80 dB(A) (stijl bistro). Aangezien een normaal conversatieniveau ongeveer 65 dB(A) bedraagt, wordt dit veelal ruimschoots overstemd. Converseren vraagt dan een hogere steminspanning.

Het aantal aanwezigen en het aantal vierkante meter vloeroppervlakte per zitplaats zijn hier van belang. Dit laatste is immers bepalend voor de onderlinge afstand, wat dan weer een rol speelt in de neiging tot het verheffen van de stem. Verder speelt ook de beschikbare hoeveelheid geluidabsorptie in de ruimte een rol. Aantal, afstand en absorptie bepalen samen in welke mate het geluiddrukkniveau oploopt wanneer er meerdere tafelende en pratende gasten aanwezig zijn.

Voldoende geluidabsorptie (in de meeste gevallen door een geluidabsorberende behandeling van het plafondoppervlak), voldoende aankleding (restaurants, bistro's voorzien van tafelkleden, gordijnen) en meer oppervlakte per persoon zijn de ingrediënten voor een oplossing. (Rindel, 2010) vermeldt wenselijke waarden van de geluidabsorptie uitgedrukt in m² per persoon. De conclusie is 4 m² per persoon voor het voeren van 'voldoende' verbale communicatie, 8 m² per persoon voor het voeren van een 'bevredigende' communicatie en een vrij extreme (niet realistische) 17 m² per persoon voor 'goede' communicatie. Een 'goede' communicatie kan men in realistische restaurantvoorwaarden blijkbaar vergeten.

Call centers

De persoonlijke communicatie verloopt hier via een headset en vindt plaats in een drukbezette werkomgeving waar veel personen tegelijkertijd gesprekken voeren. De omstan-



Afbeelding 5. Drukbezochte cafetaria's zijn soms te luidruchtig om vlot een gesprek te kunnen voeren

digheden moeten wel een goede spraakverstaanbaarheid toelaten en de verwachting van de cliënt is dat het gesprek een privé karakter heeft. Het is derhalve ongewenst dat de cliënt andere gesprekken op de achtergrond hoort.

Dit hangt natuurlijk samen met de instelling en de kwaliteit van de headset, maar het vereist ook dat het geluid van de andere operatoren voldoende gedempt is. Eens te meer is dit een kwestie van nagalmtijdreductie en in dit geval ook van onderlinge afscherming. De werkplek wordt dus maximaal geluidabsorberend afgewerkt met een maximale onderlinge akoestische afscherming. Op het gebied van afscherming moet wel rekening gehouden worden met het feit dat visueel contact met de collega's in de werkomgeving of met de buitenomgeving in zekere mate mogelijk blijft. Hiervoor kunnen creatieve oplossingen bedacht worden.

Conclusie

Het welgevoelen met een akoestische omgeving heeft alles te maken met de invloed van deze omgeving op ons functioneren. Op het niveau van spraak en spraakverstaanbaarheid heeft dit, zoals beschreven, in eerste instantie te maken met de afwezigheid van storend achtergrondgeluid en met geschikte zaalakoestische voorwaarden. Voor courante functies komt dit meestal neer op het vastleggen van performantie-eisen onder de vorm van een toelaatbaar achtergrondgeluidniveau, een maximaal toelaatbare nagalmtijd, vereiste geluidisolatie ten opzichte van andere functies in het gebouw en vereiste gevelisolatie in functie van het heersende verkeerslawaai. Dergelijke voorschriften zijn terug te vinden in diverse richtlijnen en normen zoals de Belgische norm aangaande de akoestische prestaties in schoolgebouwen (*Ontwerp NBN S 01-400-2 Akoestische criteria voor schoolgebouwen, 2010*).

Referenties

- Brunskog, J., Gade, A.C., Bellester, G.P., & Calbo, L.R. (2009). Increase in voice level and speaker comfort in lecture rooms. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125, 2072.
- ISO (2003). *EN ISO 9921:2003 Ergonomics - Assessment of speech communication*. Brussels: CEN.
- Lindstrom, F., Wayne, K.P., Södersten, M., McAllister, A., & Ternström, S. (2011). Observations of the relationship between noise exposure and preschool teacher voice usage in day-care center environments. *Journal of Voice*, 25(2), 166-72.
- Pelegrín-García, D., Smits, B., Brunskog, J., & Jeong, C.H. (2011). Vocal effort with changing talker-to-listener distance in different acoustic environments. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129, 1981.
- Ontwerp NBN S 01-400-2 *Akoestische criteria voor schoolgebouwen* (2010). Brussels: NBN.
- Rindel, J.H. (2010). Verbal communication and noise in eating establishments. *Applied Acoustics*, 71(12), 1156-1161.
- Sato, H., Morimoto, M.S.H.M. (2008). Relationship between listening difficulty and acoustical objective measures in reverberant sound fields. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(4), 2087-2093.
- Thomas, G., Jong, F. de, Cremers, C., & Kooijman, P. (2006). Prevalence of voice complaints, risk factors and impact of voice problems in female student teachers. *Folia Phoniatrica Et Logopaedica*, 58(2), 65-84.
- Vermeir, G. (1999). *Bouwakoestiek*. Leuven: ACCO.

Ergonomie en octrooien

Door Danielle Vosseveld en Wouter Kanneworff

BabyBloom® couveuse

Publicatie: WO2007075085A1, 5 juli 2007 - Marktintroductie: 2011

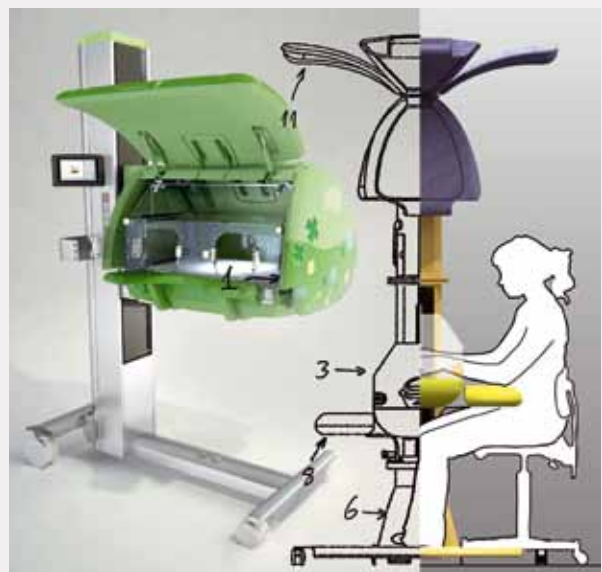
Soms is bijzondere ergonomische productontwikkeling een kwestie van een lange adem hebben. In september 2006 was de BabyBloom couveuse al onderwerp van mijn ergonomielessen. In december 2005 was de aanvraag van het Nederlandse octrooi en in april 2006 stond het online op een innovatieveiling. Daarna zijn er stappen gemaakt in de vormgeving, maar de uitgangspunten zijn nog zoals in het octrooi vermeld.

Bij een standaardcouveuse zitten de pompen (lucht en vocht) direct onder de cabine. Bij de BabyBloom zijn deze verplaatst naar de voet. Doel hiervan is het voorkomen van storende geluiden die stress en daardoor mogelijk levenslange psychische of lichamelijke problemen kunnen veroorzaken.

De verplaatsing levert ook ruimte op onder de cabine. Normaal zitten de verpleging en ouders met gedraaid lichaam naast een couveuse of staan ze langdurig naast de cabine, om al vroeg een contact op te bouwen met het kind. Hier was een risico op pijnklachten aanwezig. Bij de BabyBloom kunnen ouders en verpleging op normale, comfortabele wijze bij de couveuse zitten. Armsteunen bij de toegangsopeningen zorgen voor extra steun en comfort. De couveuse kan in hoogte worden aangepast, zodat deze ook over een bed kan worden geplaatst, bijvoorbeeld dichtbij een bedlegerige moeder. Bijkomend onverwacht voordeel werd ontdekt tijdens een fotoshoot. Het product kan op precies de juiste ooghoogte worden geplaatst van een klein kind, dat zo direct zicht heeft op een nieuw broertje of zusje.

De bladvormige kapdelen van de BabyBloom kunnen de couveuse verduisteren. Door deze te combineren met isolerend materiaal, kan zo ook omgevingsgeluid worden weggefilterd.

Na jaren ontwikkeling komt in 2011 de erkenning via een RedDot Design Award en door de aankoop van een couveuse door OLVG in Amsterdam. De serieproductie mag beginnen.



Inzetten op de gezondheid en veiligheid van brandweerlieden

In beroepen waar de werkzaamheden of gezondheidsklachten kunnen leiden tot aantasting van de veiligheid van de werknemer en/of van derden én de risico's van het werk niet te reduceren zijn, is het van groot belang de gezondheid en veiligheid van werknemers te monitoren. Voorbeelden van beroepen waarvan hier sprake is, zijn brandweer, politie en ambulance. Het Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC, Amsterdam heeft vanaf 2001 verschillende onderzoeken uitgevoerd ter optimalisatie van het in kaart brengen van aan het werk gerelateerde gezondheid en belastbaarheid van brandweerlieden, waarna geschikte interventies kunnen worden ingezet. Afgelopen jaren heeft er een implementatieonderzoek plaatsgevonden van het preventief medisch onderzoek voor brandweerlieden in de praktijk. De bruikbaarheid is onderzocht en in het proefschrift van Marie-Christine Plat beschreven. Dit artikel is een samenvatting hiervan.

Marie-Christine J. Plat, Monique H.W. Frings-Dresen en Judith K. Sluiter

Informatie over de auteurs:

De drie auteurs van dit artikel zijn werkzaam bij het Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC, Amsterdam. Dr. Marie-Christine Plat als onderzoeker, prof.dr. Monique Frings-Dresen als hoogleraar, principal investigator en hoofd van het instituut en dr. Judith Sluiter als universitair hoofddocent, principal investigator en manager van het kenniscentrum voor medische keuringen in Arbeid.

Correspondentieadres:

M.J. Plat
Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC
Meibergdreef 9
1105 AZ Amsterdam
+31 20 566 53 41
m.j.plat@amc.nl

Het monitoren van de wisselwerking tussen belasting die werk meebrengt voor de werknemer en de belastbaarheid van de werknemer is van groot belang op zowel het fysieke als psychologische vlak. Voornamelijk de aan het werk gerelateerde gezondheid en belastbaarheid zijn pijlers hiervoor. Gedurende de loopbaan van werknemers kan een Preventief Medisch Onderzoek (PMO) worden gehanteerd voor het periodiek monitoren van de aan het werk gerelateerde gezondheid van de werknemer. Artikel 18 van de Arbwet (2007) schrijft voor dat een werkgever aan de werknemer periodiek een PMO aanbiedt. Het doel van een PMO kan zijn (1) preventie van beroepsziekten en arbeidsgerelateerde aandoeningen, (2) bewaken en bevorderen van de gezondheid in relatie tot het werk en (3) bewaken en verbeteren van het functioneren en de inzetbaarheid. Het signaleren én de mogelijkheid voor een bedrijfsarts, in samenwerking met de ergonomoom en/of arbeidshygiënist, om een geschikte interventie in te zetten vormt hierbij de inhoud (NVAB, 2005). Een beroepsspecifiek PMO brengt aspecten in kaart die direct van belang lijken te zijn voor het gezond en veilig uitvoeren van het specifieke werk. In vergelijking tot een algemeen PMO zou het gebruik van een beroepsspecifiek PMO theoretisch moeten leiden tot meer valide resultaten en dientengevolge relevantere resultaten opleveren voor het monitoren van de aan het werk gerelateerde gezondheid en belastbaarheid van de werknemer. In beroepen waar de werkzaamheden of gezondheidsklachten kunnen leiden tot aantasting van de veiligheid van de werknemer en/of van derden, of waar verminderde belastbaarheid kan leiden tot



aantasting van gezondheid of veiligheid is het periodiek monitoren van extra belang. Indien deze risico's voor de gezondheid en de veiligheid niet met gangbare maatregelen kunnen worden gereduceerd, is er sprake van zogenoemde bijzondere functie-eisen, zoals in de Wet op de medische keuringen (Wmk, 1997) verwoord. Voorbeelden van beroepen waarvan hier sprake is, zijn brandweer, politie, ambulance en functies in de zorg en bouw. In beroepen waar een PMO van groot belang is én er sprake is van bijzondere functie-eisen, kan bij indiensttreding tevens een aanstellingskeuring worden uitgevoerd.

In 2005-2006 is een beroepsspecifiek PMO voor Nederlandse brandweerlieden ontwikkeld. Het PMO voor brandweerlieden bestaat uit het in kaart brengen van voor de uitvoering van dit beroep relevante gezondheidsaspecten en belastbaarheid, te weten psychologische gezondheidsklachten, lichamelijke inzetbaarheid en lichamelijke klachten, huid- en longbelastbaarheid, gezichtsvermogen, gehoor en risicofactoren voor hart- en vaatziekten (voor uitgebreide beschrijving zie box 1). Onderzocht is of dit beroepsspecifieke PMO toepasbaar is in de praktijk.

Beroepsspecifieke fysieke testen voor brandweerlieden

Van twee nieuwe beroepsspecifieke fysieke testen die onderdeel uitmaken van het PMO, de brandbestrijdingstest en de brandweertaplooptest, werden de betrouwbaarheid en validiteit bestudeerd. De brandbestrijdingstest (aangepast n.a.v. Deakin e.a., 1998) is een simulatie van opeenvolgende brandweertaken die in de dagelijkse praktijk kunnen voorkomen. De gehele test duurt ongeveer 15 tot 20 minuten en wordt in uitruktenue uitgevoerd en deels met aangesloten ademlucht. In de test worden twaalf onderdelen achtereenvolgens uitgevoerd, zoals een halfgevulde slang strekken, een slachtoffer slepen en sloopwerkzaamheden uitvoeren. De brandweertaplooptest (origineel van Teh en Aziz, 2000) is een kortere test, die ongeveer 1 tot 2 minuten duurt. Daarbij wordt een trap tot 20 meter hoogte zo snel mogelijk beklommen (ongeveer 110 treden). Tijdens de test hebben de brandweerlieden hun uitruktenue aan en dragen ze aangesloten ademluchtapparatuur. Tevens nemen de brandweerlieden tijdens het beklimmen van de trap brandweermaterialen mee (20 kg), zoals opgerolde slangen. Behalve een piek energetische inspanning, is het dragen van gewicht in de handen en houden van de balans onderdeel van de test.

Brandweerlieden uit drie brandweerregio's (n=20) voerden de brandbestrijdingstest en de brandweertaplooptest drie

keer uit, met één week tussen het eerste en tweede testmoment en drie weken tussen het tweede en derde testmoment. Van beide testen werden de test-hertestbetrouwbaarheid (met behulp van intraclass correlatie coëfficiënt), overeenkomst (met behulp van standard error of measurement) en de construct- en inhoudsvaliditeit onderzocht (De Vet e.a., 2003; Rutjes e.a., 2007). De twee nieuwe beroepsspecifieke fysieke testen zijn in het onderzoek betrouwbaar en valide bevonden (Plat e.a., 2010a en 2010b).

Box 1: Inhoud PMO brandweerlieden

Alle aspecten relevant voor de werkgerelateerde gezondheid en veilige uitvoering van het werk zijn in het PMO voor brandweerlieden opgenomen. De psychologische belastbaarheid wordt gecheckt door middel van het meten van de mate van slaperigheid, werkgerelateerde vermoeidheid, depressieklachten, posttraumatische stressklachten en angstklachten. De fysieke belastbaarheid wordt in kaart gebracht op basis van het functioneren van het hart-longstelsel en vereisten van het bewegingsapparaat, zoals specifieke kracht, balans en draagvermogen. Ademhalings- en luchtwegklachten na werkgerelateerde blootstelling worden beoordeeld. Voor de aan zintuig gerelateerde belastbaarheid worden scherp zien, kleuren zien, het gehoor en huidklachten beoordeeld. Verschillende risicofactoren voor hart- en vaatziekten worden meegenomen, namelijk Body Mass Index (BMI), middelomtrek, bloeddruk, roken en diabetes.

Naar aanleiding van de gevonden signalen geeft de bedrijfsarts gerichte adviezen of zet interventies in om gevonden signalen aan te pakken. Hierbij zijn de richtlijnen van de Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (NVAB) en internationale literatuur gebruikt, om de meest evidence-based interventies te adviseren. De bedrijfsarts kan interventies inzetten op het individuele, technische en organisatorische vlak. Bijvoorbeeld indien er sprake is van te veel slaperigheid wordt in het protocol voor de bedrijfsarts afhankelijk van de ernst van de klachten aangeraden de oorzaken te bespreken, een specialistische interventie in te zetten, medicatie kan worden overwogen evenals werktijdaanpassingen en de werknemer wordt geadviseerd de klachten met de leidinggevende te bespreken. Indien er sprake is van verminderde fysieke belastbaarheid, blijkt uit onvoldoende resultaat op de fysieke testen, worden de resultaten en oorzaken hiervan besproken. Advisering over training wordt gegeven, werkaanpassingen worden overwogen en een hertest gepland. (Sluiter e.a., 2011)

Gezondheidsklachten en verminderde belastbaarheid

Brandweertaken kunnen de gezondheid van brandweerlieden beïnvloeden, en vice versa kan verminderde belastbaarheid de uitvoering van brandweertaken beïnvloeden. Zo kunnen de zware fysieke werkzaamheden in het brandweervak bijvoorbeeld leiden tot klachten aan het bewegingsapparaat. De aanwezigheid van risicofactoren voor hart- en vaatziekten kan de veilige uitvoer van het werk beïnvloeden. Daarom is onderzocht in hoeverre gezondheidsklachten gesignaleerd kunnen worden tijdens een PMO bij werkende brandweerlieden. In totaal waren 278 brandweerlieden uit drie brandweerregio's bereid om mee te werken aan het PMO, echter van 276 brandweerlieden hebben we gegevens over het ingeschatte werkvermogen. De volgende chronische ziekten werden uitgevraagd: aandoeningen aan stofwisseling, bewegingsapparaat, urinewegen, spijsverteringsorganen, luchtwegen, psychische aandoeningen, hart- en vaataandoeningen, huidaandoeningen en tumoren. Bij één op de vijf brandweerlieden blijken deze chronische ziekten aanwezig en binnen de verschillende leeftijdsgroepen varieert de aanwezigheid van chronische ziekten tussen 18% (jonger) en 41% (oudste). Het zelfgerapporteerde werkvermogen van brandweerlieden is 8 (op een schaal van 0 tot 10, waarbij 10 het meest positief is), in de verschillende leeftijdsgroepen variërend tussen 7 en 8. Er is geen significant verschil gevonden in het zelfgerapporteerde werkvermogen voor brandweerlieden met en zonder chronische ziekten, ook niet in de afzonderlijke leeftijdsgroepen (Plat e.a., 2012).

De meest voorkomende gezondheidsklachten en verminderde belastbaarheid bij brandweerlieden blijken risicofactoren voor hart- en vaatziekten (hoge BMI 55%, hoge systolische bloeddruk 23% en roken 22%) en fysieke belastbaarheidproblemen, getest door middel van de brandbestrijdingstest (25%). Daarnaast is onder andere een prevalentie van 9% gevonden voor angstklachten en scoort 12% van de brandweerlieden onvoldoende op scherp zien op leesafstand (Plat e.a., submitted) (zie tabel 1).

Verskillende subgroepen van brandweerlieden voeren dezelfde taken uit, daarom is vervolgens bestudeerd of subgroepen van de 278 brandweerlieden die het PMO uitvoerden in het kader van dit onderzoek, een verhoogde kans hebben op gezondheidsklachten en verminderde fysieke en psychologische belastbaarheid. De vergelijking tussen de volgende subgroepen werd gemaakt: vrouw (n=46) versus man (n=232); beroeps (n=147) versus vrijwilliger (n=131); oudste (>45 jaar; n=54) en middelste (36-45 jaar; n=108) versus jongste leeftijd (<36 jaar; n=116) en oudste versus middelste leeftijd. Ongeveer gelijke prevalenties zijn gevonden voor verminderde psychologische belastbaarheid tussen de subgroepen. Vrouwelijke brandweerlieden hebben een verhoogde kans op verminderde fysieke belastbaarheid, daarnaast hebben vrouwen een lagere kans op risicofactoren voor hart- en vaatziekten in vergelijking met mannen. Beroepsbrandweerlieden hebben een lagere kans

Tabel 1. Gezondheidsklachten of verminderde belastbaarheid, gesignaleerd met behulp van het PMO voor brandweerlieden (n=278)

Gezondheidsklacht/verminderde belastbaarheid	n	%
Psychologische aspecten		
Slaperigheid	1	<1
Werkgerelateerd herstel	5	2
Depressie	20	7
Posttraumatische stress	11	4
Angst	24	9
Fysieke aspecten		
Brandbestrijdingstest	67	25
Brandweertaplooptest	49	18
Luchtweg/long-klachten na blootstelling	1	<1
Zintuigen		
Visus 0,4 m	32	12
Visus 0,6 m	23	8
Visus 5 m	13	5
Kleuren zien	14	5
Gehoor	7	3
Huid	3	1
Cardiovasculaire risicofactoren		
BMI	152	55
Middelomtrek	42	15
Systolische bloeddruk	64	23
Diastolische bloeddruk	40	14
Roken	62	22
Diabetes	4	1

op verminderde fysieke belastbaarheid ten opzichte van vrijwillige brandweerlieden, maar beroepsbrandweerlieden hebben een verhoogde kans op risicofactoren voor hart- en vaatziekten. De oudste brandweerlieden hebben een hogere kans op verminderd gezichts- en gehoorvermogen en aanwezigheid van risicofactoren voor hart- en vaatziekten ten opzichte van de middelste en jongste brandweerlieden (Plat e.a., 2011b). Aan bedrijfsartsen wordt aanbevolen om bij brandweerlieden die behoren tot een hoogrisicogroep voor dat aspect meer aandacht te schenken aan het inzetten van interventies.

Implementatie PMO haalbaar en acceptabel?

Voordat het beroepsspecifieke PMO breed kan worden geïmplementeerd is van belang te bestuderen of werknemers, bedrijfsartsen, doktersassistenten, sportinstructeurs en brandweerinstructeurs het PMO haalbaar en acceptabel voor implementatie in de praktijk achten. Voor wat betreft de haalbaarheid van de implementatie is gevonden dat bijna alle 275 brandweerlieden (94%) rapporteren de intentie te hebben hun gezondheid te verbeteren als dit zou

worden geadviseerd door de bedrijfsarts na afloop van het PMO tijdens het bespreken van de resultaten. De testteams vinden de instructies duidelijk en zij zijn meestal positief over de haalbaarheid van de organisatie van het PMO. Ten aanzien van de acceptatie van het PMO beoordelen de brandweerlieden het PMO met een 8 (op een schaal van 0 tot 10, waarbij 10 het meest positief is). Ten aanzien van de inhoud van de fysieke testen hebben de experts consensus bereikt over de optimale beroepsspecifieke inhoud van de fysieke testen voor de toekomst. Uit deze resultaten is geconcludeerd dat het haalbaar en acceptabel is om het PMO in iets aangepaste vorm te implementeren in de Nederlandse brandweersector (Plat e.a., 2011c).

Hoe nu verder?

Naar aanleiding van de onderzoeksresultaten heeft de sector per 1 januari 2011 besloten het beroepsspecifieke PMO voor Nederlandse brandweerlieden officieel in te zetten. De brandweer heeft het instrument Periodiek Preventief Medisch Onderzoek (PPMO) genoemd en het PPMO wordt als verplicht medische keuring ingesteld voor Nederlandse brandweerlieden (www.vng.nl). Dit betekent dat het PPMO periodiek wordt ingezet voor het monitoren van de aan het werk gerelateerde gezondheid en belastbaarheid gedurende de loopbaan van brandweerlieden. Voor de brandweersector wordt aanbevolen een nationaal monitoringstelsel voor het PMO te ontwikkelen. Dit stelsel dient gebruikt te worden door de arbodiensten die werken voor brandweerregio's; hierdoor kunnen werknemers in de tijd worden gevolgd wat betreft optreden van gezondheidsklachten en functioneringsproblemen. In de toekomst dient onderzocht te worden of de bedrijfsartsen de interventies (zie Box 1) naar aanleiding van de signalen van het PMO inzetten en of de werknemers deze interventies uitvoeren en wat het effect is van de interventies op werkgerelateerde gezondheid en verbeterde belastbaarheid in deze beroepsgroep.

Implicaties voor de ergonomie

Uit dit proefschrift kunnen niet direct conclusies worden getrokken voor de ergonomie. Echter, wanneer we in algemene zin kijken naar de rol van de ergonoom in combinatie met het onderwerp van studie van dit proefschrift komen drie implicaties voor ergonomen naar voren. Ten eerste kan de ergonoom de taakeisen in een zwaar beroep in kaart brengen, ten tweede kan de ergonoom een rol spelen in de ontwikkeling van nieuwe beroepsspecifieke cognitieve en fysieke simulatietesten, en ten derde: indien veranderingen in de taken van de brandweer in de komende jaren voorkomen, kunnen ergonomen betrokken worden in de evaluatie van de bijzondere functie-eisen met consequenties voor de inhoud van het PMO voor brandweerlieden.

De volledige samenvatting van het proefschrift van Marie-Christine Plat is te vinden op: <http://www.amc.nl/web/show?id=247558>.

Referenties

- Deakin, J.M., Pelot, R., Smith, J.T., Stevenson, J.T., & Wolfe, L.A. (1998). *The development of a bona fide physical maintenance standard for CD and DND fire fighters*. Ergonomics Research Group Queens University Kingston, Ontario.
- NVAB. *Leidraad preventief medisch onderzoek van werkenden*. Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde, Utrecht, 2005.
- Plat, M.J., Frings-Dresen, M.H.W., & Sluiter, J.K. (2010a). Clinimetric quality of the fire fighting simulation test as part of the Dutch fire fighters Workers' Health Surveillance. *BMC Health Services Research*, 10(32).
- Plat, M.J., Frings-Dresen, M.H.W., & Sluiter, J.K. (2010b). Reproducibility and validity of the stair-climb test for fire fighters. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 83, 725-731.
- Plat, M.J., Frings-Dresen, M.H.W., & Sluiter, J.K. (2011a). A systematic review of job-specific workers' health surveillance activities for fire-fighting, ambulance, police and military personnel. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 12 February (online first).
- Plat, M.J., Frings-Dresen, M.H.W., & Sluiter, J.K. (2011b). Which subgroups of fire fighters are more prone to work-related diminished health requirements? *International Archives of Occupational and Environmental Health* [epub ahead of print].
- Plat, M.J., Frings-Dresen, M.H.W., & Sluiter, J.K. (2011c). Feasibility and acceptability of workers' health surveillance for fire fighters. *Safety and Health at Work*, 2(3): 218-228.
- Plat, M.J., Frings-Dresen, M.H.W., & Sluiter, J.K. (2012). Impact of chronic diseases on work ability in ageing firefighters. *Journal of Occupational Health*, accepted.
- Plat, M.J., Frings-Dresen, M.H.W., & Sluiter, J.K. (submitted). Signals of diminished health requirements in firefighters.
- Sluiter, J.K., Plat, M.J., & Frings-Dresen, M.H.W. (2011). PPMO (periodiek preventief medisch onderzoek) voor repressief brandweerpersoneel: I testprotocol, II schriftelijke vragen, III sleutel vragen en testen, IV Interventie handleiding bedrijfsarts, V beoordeling. Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum, Universiteit van Amsterdam, rapport 11-02, 2011.
- Rutjes, A.W., Reitsma, J.B., Coomarasamy, A., Khan, K.S., & Bossuyt, P.M. (2007). Evaluation of diagnostic tests when there is no gold standard: A review of methods. *Health Technol Assess*, 11(50).
- Vet, H.C. de, Terwee, C.B., & Bouter, L.M. (2003). Current challenges in clinimetrics. *Journal of Clinical Epidemiology*, 56:1137-1141.

Toegepast

Door Danielle Vosseveld

AKAI QuickStarts en handleidingsoftware

Ontwerp: Manualise

Verbazen we ons er nog over dat handleidingen slecht worden gelezen? Of verbazen we ons meer als je ze zo ontwerpt, dat zelfs de meest doorgewinterde techneut de manual toch doorkijkt voor installatie van het product dat er bij zit?

Als er grofweg gekeken wordt naar wie handleidingen leest, zien ze bij Manualise de volgende verdeling. Mensen tot 30 jaar lezen geen of nauwelijks een handleiding. De 30- tot 50-jarigen gebruiken alleen de korte handleiding voor installatie en gebruik. Gebruikers boven de 50 jaar lezen eerst de uitgebreide boekwerken voor het product aan te raken.

Klanten bellen namelijk liever met de fabrikant dan dat ze de handleiding lezen en de kosten hiervan zijn hoog. Een bijkomend 'probleem' is de steeds groeiende markt. Met de norm (NEN 5509) om een handleiding in de taal van afzet te leveren, is het niet alleen een logistieke klus, maar komen er extreem dikke meertalige boekwerken. Dat schrikt af. Een investering in de verbetering van de toch verplichte handleidingen zou terug te verdienen zijn. AKAI, een electronicabedrijf, nam contact op met Manualise voor een nieuwe en effectievere serie handleidingen.

De aanpak van Manualise is vanuit de mens-product-interactie bekeken. Elk nieuw product van AKAI wordt in 3D in de computer gemodelleerd. Hierdoor zijn snel goede afbeeldingen van het product in alle standen te maken voor een handleiding. Echter, de hoeveelheid standen is bewust gelimiteerd in het gebruiksoverzicht voor een betere herkenbaarheid van het product door de gebruiker (afbeelding 1).

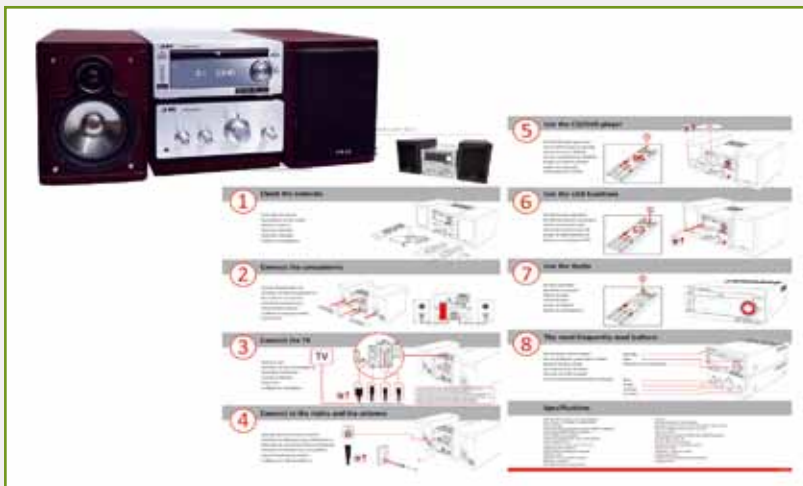
De hoeveelheid uitleg is teruggebracht tot wat nodig is om het product goed en veilig te gaan gebruiken. Op een dubbelzijdig bedrukt A4-tje staan de belangrijkste gebruiksstappen. Doordat het voornamelijk visuele informatie is, kunnen mensen dit snel tot zich nemen. De benodigde

tekst, zo min mogelijk, is in lettergrootte 9 tot 10 punts weergegeven om het goed leesbaar te houden. Ook voldoende witruimte zorgt voor een betere leesbaarheid; op een pagina is daarom 30 tot 40% witruimte aangehouden. Daarnaast wordt rekening gehouden met de leesrichting van links naar rechts (voor Westerse landen). Eerst komt er een korte tekst en dan de afbeelding (afbeelding 2). Het resultaat wordt door Manualise altijd voorgelegd aan familie om te kijken of dit moeder- of vriendinproof is, en op basis daarvan indien nodig verbeterd.

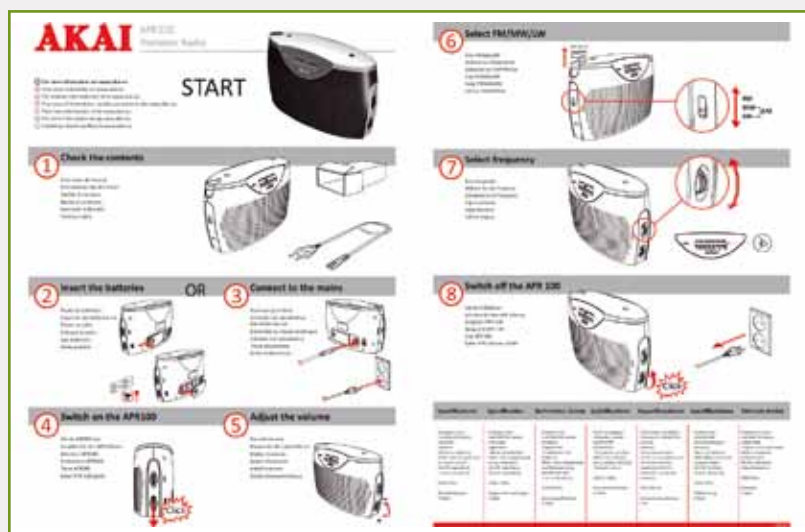
Het bleek uiteindelijk dat een deel van de doelgroep dat nooit handleidingen leest, nu wel de QuickStart doorneemt voor gebruik. Een uitgebreide handleiding is nog steeds online beschikbaar voor wie meer informatie wil hebben.

Hier hield het werk echter niet op. Omdat bleek dat veel delen van handleidingen gelijksoortig zijn, zoals veiligheidsinformatie, heeft Manualise eigen software ontwikkeld die sneller handleidingen kan genereren in vele talen. Reeds bestaande software bleek te complex in gebruik.

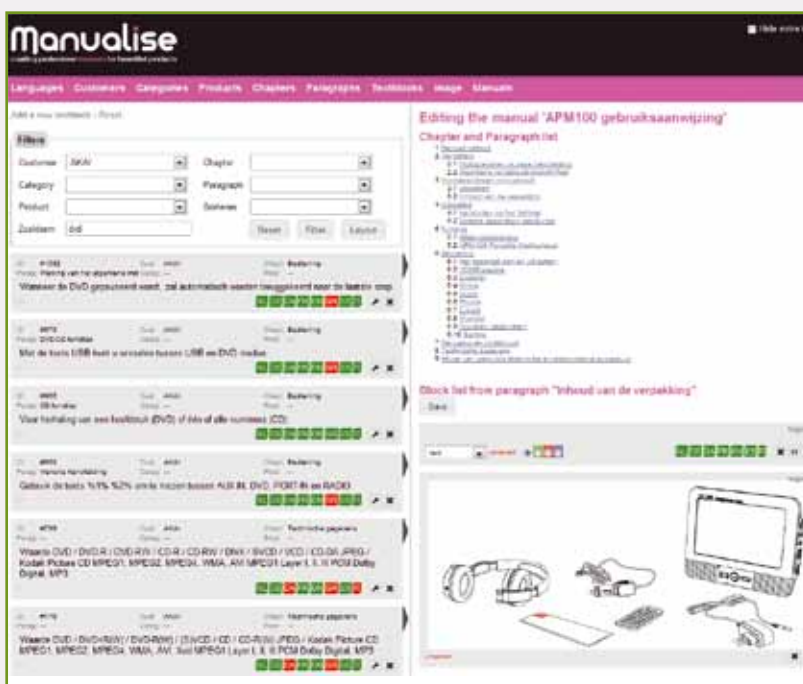
Het programma heeft een database met bestaande teksten. Per product worden de benodigde talen van de landen van afzet aangegeven. Door de items in één taal over het scherm te slepen van de database naar de nieuwe handleiding, worden de handleidingen in andere talen ook meteen samengesteld (afbeelding 3). Vervolgens komt er een overzicht van ontbrekende teksten in de diverse talen, waarmee een vertaalbureau direct aan de slag kan. Die werken in een speciaal bestand, waardoor de vertaalde tekst meteen in te voeren is in het programma. Met een druk op de knop staan de handleidingen vervolgens online. Niet alleen zijn de QuickStarts toegankelijker voor gebruikers door een betere leesbaarheid, ook de software is voor het bedrijf beter werkbaar. Daarnaast ontstaat er een reductie van kosten en is het ongelezenpapierverbruik ook drastisch gereduceerd.



Afbeelding 1. Computertekening in enkele standen



Afbeelding 2. Opbouw handleiding: links tekst en rechts afbeelding



Afbeelding 3. Schermafdruc softwarehandleidingen

Toegepast

Door Danielle Vossebeld

Dolmar grastrimmer

Ontwerp: npk design Leiden en Hamburg i.s.m. Dolmar

Een product als een 4-takt grastrimmer is niet nieuw voor Dolmar. Deze worden al langer geproduceerd en verkocht. De feedback van en ervaring met elk nieuw product wordt dan ook gebruikt om de volgende versie te verbeteren.

Voor deze specifieke serie grastrimmers vroegen ze npk design in Hamburg en Leiden om opnieuw te kijken naar de bediening en hanteerbaarheid van dit product. De techniek, zoals de motor, hoefde niet onderhanden genomen te worden.

Het project startte voor npk design met het uit elkaar schroeven van een eerder model voor een praktische analyse. Hierbij is onder andere de positie van het zwaartepunt onderzocht. Door gewichtjes bij te plakken of weg te halen kon hier een optimum in gevonden worden. Bij het oppakken mag het gereedschap namelijk niet in de hand kantelen. Bij het gras trimmen is het zwaartepunt achter de draagband gepositioneerd, aan de kant van de motor. Als de gebruiker geen kracht uitoefent op de trimmer, beweegt het trimdeel opwaarts, waardoor het zich niet de grond in werkt. Ook is de trimmer hierdoor goed te gebruiken om niet alleen gras, maar ook bladeren en takjes van bomen en struiken te trimmen.

Naast zwaartepunt is voor de hanteerbaarheid de grip op het product en de bediening van de knoppen essentieel. Voor het bedienen van de trimmer zijn twee versies ontworpen. Eén versie heeft een zogenoemde 'loop handle', waarbij één handgreep een cirkelvorm met grote diameter heeft, die van alle kanten vast te pakken is (afbeelding 1). De versie die extra aandacht kreeg, heeft een stuurvorm met twee handgrepen. Hierin bevat de rechter greep de bedieningselementen. Nodig zijn een start-/stopknop, een vergrendeling en natuurlijk gas geven (toerental motor). De hele bedieningseenheid is gewijzigd ten opzichte van het oude model.

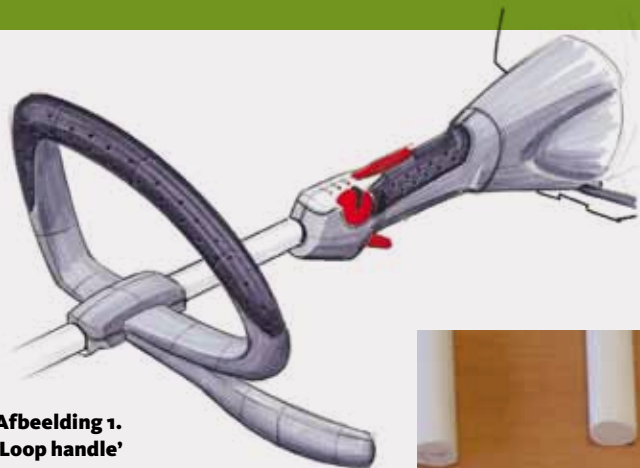
Op basis van eerdere evaluatie bleek de start-/stopknop aan de zijkant niet goed te bedienen. Dolmar gaf er daarom de voorkeur aan om de knop te verplaatsten naar de achterkant van de greep, in dit geval de duimkant.

Er zijn vele handschetsen gemaakt van de vormgeving van deze bediening. Het voordeel van schetsen is dat papier plat en geduldig is, nadeel is dat ook het onmogelijke getekend kan worden. Hoewel

de moderne technologieën niet aan de ontwerpers van npk design voorbij zijn gegaan, hebben ze voor dit project in eerste instantie gekozen voor een letterlijke hands-on aanpak. Van de handgrepen zijn vele schuimmodellen gemaakt voor het testen van een goede grip. Hierbij is binnen het eigen bedrijf getest, gebruikmakend van de stagiaire met kleine handen en de werknemer met grote handen.

Vervolgens is een model van hardschuim gemaakt, waarbij het gewicht representatief is voor het uiteindelijke ontwerp. Nog een fase verder zijn via SLS, een rapid prototyping techniek, prototypes van de handgrepen geprint. De techniek kon hierin gebouwd worden en deze zijn op een werkende trimmer geplaatst.

Het testen van de trimmer met de SLS-handgrepen kon letterlijk in de achtertuin van Dolmar plaatsvinden. Zij hebben hun eigen testveld achter het bedrijf. Van het product is vervolgens een nulserie gemaakt, een eerste complete versie, die wederom door Dolmar is getest (afbeelding 4). Het blijkt wel dat voor het ontwerpen van een goed hanteerbaar product een hands-on aanpak heel handig kan zijn.



Afbeelding 1.
'Loop handle'



Afbeelding 2.
**Schuimmodellen en
computerpresentaties**



Afbeelding 3. Stuur met handgrepen



Afbeelding 4. Gras trimmer

Ergonomiekaart van Nederland

Door Pieter Coenen

Interview met prof.dr. Allard van der Beek



Wie bent u?

Allard van der Beek, hoogleraar epidemiologie van arbeid en gezondheid bij het VU Medisch Centrum in Amsterdam. Ik ben vader van drie dochters en vriend van hun moeder, ook een bewegingswetenschapper.

Hoe zag uw loopbaan er tot nu toe uit?

Ik heb aan de VU bewegingswetenschappen gestudeerd van 1982 tot 1988. Toen ben ik begonnen bij het Coronel Instituut op het AMC, waar ik zo'n twaalf jaar heb gewerkt. Daar ben ik ook gepromoveerd op een onderzoek naar de arbeidsbelasting van vrachtwagenchauffeurs. Daarna heb ik op het Erasmus MC gewerkt, bij het instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg. Daarna ben ik bij de afdeling Sociale Geneeskunde en het EMGO Instituut van het VUmc terechtgekomen, en dat is inmiddels al iets meer dan twaalf jaar geleden.

Waar houdt u zich op uw werk mee bezig?

Ik ben de trekker van de onderzoekslijn Arbeid en Gezondheid, waar ongeveer 45 mensen werken. De topics van die onderzoekslijn zijn heel breed; veel van wat met arbeid en gezondheid te maken heeft zit er in. Dat gaat van aan de ene kant primaire preventie in de werksetting (zoals een gezonde leefstijl), via de ergonomie (aandoeningen aan het bewegingsapparaat) tot echte arbeidsepidemiologie (ploegendiensten en studies naar mensen die hun werk verzuimen vanwege klachten) en helemaal aan het einde van het spectrum zit de verzekeringsgeneeskunde. Een van de klussen die ik erbij doe is dat ik Scientific Editor ben bij het tijdschrift *Applied Ergonomics*.

Op welke projecten bent u het meest trots?

Primaire preventie vind ik heel leuk om te doen, dat zijn echt interessante projecten. Hierbij zetten we volgens mij een stap die nauwelijks eerder gezet is. Het heeft met gedrags-

veranderingen te maken die, vind ik, wetenschappelijk maar ook praktisch heel interessant en relevant zijn.

Op het gebied van ergonomie is het project van Maurice Driessen dat net afgerond is een project waar we trots op kunnen zijn. Dit project heeft ook niet zo lang geleden van ZonMw de 'Parel' gekregen, een prijs die eens per jaar wordt uitgereikt aan een voorbeeldproject.

Daarnaast hebben we nu een project van Alwin van Drongelen waar ik blij van word. We proberen bij piloten met een app hun slaap- en eetgedrag en hun lichamelijke activiteit zo te veranderen dat ze zich het beste aanpassen aan jetlagverschijnselen.

Wat is uw definitie van ergonomie?

Ergonomie heeft eigenlijk twee elementen. Aan de ene kant is het de wetenschap van interactie tussen mensen en systemen en processen zo efficiënt, gezond en veilig mogelijk te laten verlopen. Aan de andere kant zijn er de professionals die deze wetenschap toepassen en systemen zo goed mogelijk proberen te ontwerpen.

Onze primaire preventie is vaak sleutelen aan de mens, zorgen dat je fitter raakt, of meer bevoegen raakt. En dat is bij uitstek iets wat een ergonomo pas in laatste instantie zou doen, een ergonomo zorgt eerst dat het systeem of de werkplek zo goed mogelijk ontworpen is. En de allerlaatste oplossing is 'fit the worker to the job'. Dus die trials die wij doen naar bijvoorbeeld de effecten op work ability en bevoegenheid van yoga op het werk zie ik niet als ergonomie en ik denk dat de gemiddelde ergonomo dit ook niet als ergonomie ziet. Ik denk dat de gemiddelde ergonomo altijd eerst de voorkeur geeft aan 'fit the job to the worker' en dan pas 'fit the worker to the job'. Die werkhervattingsinterventies die wij onderzoeken, daar zit meestal een participatieve aanpak in, dus in die zin zie ik dat wel als ergonomie.



FYSIEK

'De ergonoom heeft de neiging een wijsneus te zijn. Daar moet je wel mee oppassen, want voor je het weet ben je het lachertje'

Aan de andere kant denk ik dat voor bijvoorbeeld rugklachten er zo langzamerhand wel uit de literatuur bekend is dat er flink wat beroepen niet zo veel meer valt te sleutelen. Dat is natuurlijk anders voor mensen die al klachten hebben of zelfs verzuimen als gevolg daarvan. Primair preventieve ergonomie en secundair/tertiair preventieve ergonomie zijn dan ook twee heel verschillende dingen.

Wat mist u in het huidige ergonomisch onderzoek of de adviespraktijk?

Wat mij opvalt, is dat de wetenschappelijke kant van de ergonomie en de praktische kant steeds verder van elkaar weg gaan. Als je de ergonomie ziet, zit daar denk ik een aantal basiswetenschappen onder: biomechanica, spierfysiologie, cognitieve psychologie en bijvoorbeeld bouwkunde en andere technische vakken. Daarnaast heb je nog de epidemiologie, die de interventies die er gedaan zijn evalueert. Wat ik bijvoorbeeld heb gezien bij het IEA (International Ergonomics Association)-congres waar ik onlangs was, is dat de wetenschappelijke kant eigenlijk afhaakt, de praktijk neemt de overhand en de basisvakken haken af. Ze komen niet meer op het congres, publiceren niet meer in ergonomische bladen. En dat is denk ik voor de korte termijn niet erg; het is heel goed dat er ook praktijkinstrumenten en goede adviezen komen. Maar op lange termijn is het denk ik de doodsteek voor het vak. Want als je wilt innoveren als vak, zul je gevoed moeten worden vanuit de basisvakken, anders blijf je steken in altijd maar weer dezelfde instrumenten en dezelfde manier van denken.

Kunt u aangeven hoe deze tendens is ontstaan?

Dat is heel moeilijk om te zeggen, maar het heeft denk ik te maken met twee dingen. Wetenschappers zijn in toenemende mate gedwongen door hun omgeving tot het publiceren in wetenschappelijke tijdschriften en het maken van proef-

schriften. En practici zijn in toenemende mate door commercie gedreven hun praktische ding aan het doen. En het is heel goed dat ze dat doen. Maar die werelden ontmoeten elkaar niet meer zo goed, en dit gat wordt absoluut groter.

Heeft u een idee wat u, of de ergonomie, hieraan zou kunnen doen?

Er ligt denk ik een taak voor de NVvE en voor de IEA met haar technical committees om daar iets aan te doen. Ik zie dat bij deze verenigingen de focus steeds meer naar de praktijk gaat. Aan de ene kant is dat heel goed, ik vind helemaal niet dat de praktijk niet belangrijk is. Als er ergens iets voor elkaar gekregen kan worden, dan is het wel bij de praktiserende ergonomen. Maar voor de lange termijn zou de vereniging hier stappen in moeten zetten. Om een voorbeeld te geven, bij de recente vergadering van de technical committee 'musculoskeletal disorders', waar ik lid van ben, werd 95 procent van de tijd over praktische instrumenten gediscussieerd en niet over het feit dat er ook nog een wetenschappelijke kant van de ergonomie is.

Wat is uw grootste ErgeRnomie?

Ik erger me niet zo snel; ik mopper wel veel zoals een echte Amsterdammer dat doet. Maar waar ik me wel erg over verbaas is dat het numerieke toetsenbord nog steeds anders is dan alle andere numerieke toetsenborden. Bij het toetsenbord op een computer staat 123 onderaan, en bij een pinautomaat of bij een telefoon staat 123 bovenaan. Dat ik vind ik wel zo suf. Dit betekent dat je op het gebied van design op twee verschillende manieren wordt bestookt. Een ergonoom zou hier uniformiteit in moeten creëren, en je zou zeggen dat er genoeg ergonomen zitten bij computerfabrikanten. Maar kennelijk weten die het niet voor elkaar te boksen om dat te veranderen.

Wat is uw reactie op de stelling van Jasper van Kuijk: 'Een succesvolle ergonomoos stelt zich bescheiden en empathisch op naar het team'?

Ik kan me hier wel iets bij voorstellen. Ik denk dat je als ontwikkelende ergonomoos heel goed moet luisteren naar wensen van de gebruiker. Of dat nou één persoon is of een hele grote groep werknemers of burgers. Als ergonomoos moet je goed luisteren naar ontwerp wensen en in de volgende fasen ook naar verbeterpunten.

Empathie lijkt me in iedere branche goed, dus ik weet niet of dat specifiek is voor ergonomen. Al heeft de ergonomoos wel de neiging om een wijsneus te zijn: 'Zo zou het moeten, dat zou perfect zijn.' Daar moet je wel mee oppassen, want voor je het weet ben je het lachertje.

Er zijn van uw hand wat artikelen verschenen met nogal controversiële titels als 'Arbo adviseurs verkopen vaak onzin' (ARBO verslag 2008) en 'Hef tilcursussen op en doe wat wel werkt!' (TVE 2008). Deze stukken hebben nogal wat stof doen opwaaien. Kunt u hier wat over vertellen? Hoe staat u daar nu in?

De wetenschap is vaak heel genuanceerd, zo is het wel erg vaak een aanbeveling dat er meer onderzoek moet komen. Maar in dit geval hoeft er denk ik niet meer onderzoek te komen. We hebben inmiddels al heel veel hele grote studies gedaan naar de effectiviteit van tilcursussen en tiltrainingen voor de primaire preventie van rugklachten. Het gaat hier dus om cursussen over hoe je moet tillen, het gaat hier niet over hoe je je spieren kunt trainen. Geen enkele van deze studies heeft een primair preventief effect gevonden. Ik denk dan ook oprecht dat elke ergonomoos die zichzelf serieus neemt hiermee zou moeten stoppen. Als je jezelf en je vak serieus neemt, dan moet je niet dingen doen waarvan je weet dat ze niet helpen.

Natuurlijk is de ene training de andere niet, dus in theorie zou het kunnen dat bepaalde cursussen wel effectief zijn. Toch denk ik dat het niet zo is, en de wetenschap staat aan mijn kant. De meeste tilcursussen duren een paar dagdelen of maximaal een week. In die korte tijd pas je iemands gedrag niet aan. Als iemand zo jaar lang in een distributiecentrum fout aan het tillen is en je geeft hem een cursus over hoe hij het wel zou moeten doen, dan zit diegene binnen een week weer in zijn oude routine. Je kunt daarom ook niet verwachten dat zo'n weinig intensieve interventie iets oplevert.

Ik ontken overigens niet dat tillen een risicofactor is voor het krijgen van rugklachten, daar ben ik van overtuigd. De vraag



Deze foto is op een, voor de ergonomie, legendarische plekken genomen, namelijk in het Liberty Mutual Lab van Stover Snook en Vincent Ciriello, waar decennia lang letterlijk in de kelder experimenten zijn gedaan om richtlijnen voor manual materials handling te kunnen maken. Allard staat hier op het apparaat voor duwen en trekken, dat soms nog wordt gebruikt!

is alleen of als je een tilcursus geeft, deze cursus rugklachten voorkomt. En daar is de wetenschap klip en klaar over. Ik denk wel dat rugklachten kunnen worden voorkomen als je bijvoorbeeld tillen elimineert, of een hulpmiddel inschakelt. En ik geloof ook dat spiertraining rugklachten voorkomt. Maar dat is iets anders dan een tilcursus. Ik sta overigens open om een trial te doen met iemand die zegt dat hij een goede tilcursus heeft ontwikkeld, maar dan wil ik het ook echt in een wetenschappelijke setting onderzoeken.

Wat is uw stelling?

De stelling is, gegeven het vorige: 'Wetenschappelijke en praktiserende ergonomen groeien uit elkaar.'

Uit onze vereniging

In deze rubriek gaan wij u de komende tijd op de hoogte houden van wat er zoal in onze vereniging gebeurt en de plannen die worden gemaakt. Deze eerste aflevering bieden we u een impressie van ons werk als nieuw aange-treden dagelijks bestuur. We kwamen er al snel achter dat er heel wat gebeuren moet. Het ledental daalt al een flink aantal jaren. De financiën houden hiermee gelijke tred en de penningmeester moet de broekriem van de hele ver-eniging dus steeds strakker aanhalen. Er is niet langer een erkende opleiding tot ergonoom. Zo zijn er nog wel meer probleempunten te noemen. De uitdaging bleek groter dan we dachten! De hoeveelheid werk eveneens. Maar toch zou het beeld niet volledig zijn wanneer we niet ook het volgen-de zouden zeggen. Het vorige bestuur heeft de bestuurlijke en financiële zaken heel netjes overgedragen. Alle leden van de commissies, redactieleden van het Tijdschrift voor Ergonomie, de overige bestuursleden en gewone leden die we spreken zijn heel positief betrokken en actief.

We hebben de eerste lijnen uitgezet voor een beleid. Door gesprekken aan te gaan met diverse mensen binnen en bui-ten de vereniging kijken we of deze lijnen kloppen, haalbaar zijn et cetera.

Via deze weg willen we ook onze gedachten met u staven en dagen we een ieder (die ook een grote voorliefde voor de ergonomie heeft) uit om met ons mee te denken en te reageren op wat we u voorleggen.

Een van de eerste zaken die ons opvielen is dat er een groot aantal organisaties is waar de NVvE mee samenwerkt: de REN, SRe, FEES, CREE, StEO, IEA - snapt u het nog? Nu we willen groeien leek het ons allereerst belangrijk om ver-snippering te voorkomen en meer te gaan samenwerken. Misschien kan een verkering in de loop van de tijd wel uitlopen op een huwelijk, waarbij twee onder één dak met hetzelfde doel en huishoudboekje verder gaan. Gesprekken zijn er al en worden geïntensiveerd. Maar ook wanneer het daar niet toe komt, is het desondanks vanzelfsprekend wel zaak om zo goed mogelijk samen te werken. Voor de bui-tenwereld moet duidelijk zijn waar ergonomie voor staat.

Daarnaast lijkt het ons belangrijk dat we beter overbrengen wat leden eraan hebben om lid te zijn van de vereniging. Dit geldt natuurlijk ook voor abonnees en institutionele leden. Nu krijgen leden al een prachtig tijdschrift, vier maal per jaar een nieuwsbrief, netwerkbijeenkomsten en uitwisseling met collega's uit het veld. Maar we willen en gaan u meer bieden. Korting op internationale wetenschap-

pelijke tijdschriften. Op beroepsverzekeringen en boe-ken. Een erkenning als beginnend beroepsbeoefenaar met daardoor betere kansen op de arbeidsmarkt. Producten en adviesbureaus erkennen en namens de vereniging met een banner of keurmerk van 'ergonomic excellence' voorzien. Werken op een vrije werkplek in het kantoor van een van de andere leden (tegen kleine vergoeding voor de vereni-ging). Projectmatig onze kennis en ons netwerk inzetten. Verdieping van de kennis tijdens netwerkbijeenkomsten en specifieke kennisgroepen. Toegang tot vacatures binnen eigen vakgebied, creëren van een ontmoetingsplaats voor werkgevers en afgestudeerden.

Al met al willen we meer naar een community - in goed Nederlands: een gemeenschap - van vakgenoten en geïn-teresseerden. Zij kunnen elkaar versterken, kennis en infor-matie uitwisselen, voordelen binnenslepen door samen te werken en het vakgebied promoten, et cetera. Meedenken van uw kant wordt daarbij zeer op prijs gesteld.

Natuurlijk mag niet onvermeld blijven dat dit een heugelijk jaar is: de vereniging bestaat namelijk 50 jaar! Tegelijkertijd vieren onze zusterverenigingen hun jubilea, de REN bestaat dit jaar 15 jaar en de SRe 20 jaar. We willen de drie jubilea niet ongemerkt voorbij laten gaan. Daarom zijn we bezig met het organiseren van een gezamenlijk jubileumcongres. De drie verenigingen hebben elkaar hier nadrukkelijk opge-zocht en zijn al aan het werk.

Het belooft een mooi congres te worden! De maatschap-pelijke relevantie van ons vakgebied moet tijdens dit con-gres duidelijk naar voren komen. Door een aansprekende inhoud willen we naast bestaande leden ook nieuwe leden aan spreken. We nodigen om die reden inspirerende en boeiende (internationale) sprekers uit. Bovenal moet het natuurlijk ook een feest worden dat we gezamenlijk vieren! We hebben uit betrouwbare bron vernomen dat ergonomen goed kunnen feesten.

We richten ons nu op een datum eind oktober of in novem-ber. Zodra deze datum definitief is, wordt dit zo snel moge-lijk aan u gemeld: houdt u daarom vooral de website, het tijdschrift en de sociale media in de gaten. Een uitdagend en feestelijk jaar ligt voor ons, een jaar vol met plannen en ideeën. We hopen op uw steun en staan altijd open voor uw inbreng en creativiteit.

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

De volgende studenten zijn onlangs afgestudeerd op een onderwerp binnen het vakgebied ergonomie

Development of the Damen Dome; Design of an ergonomically improved workplace for tugboat captains	Leo Klink	5 maart	TU Delft
Redesigning the gynecological applicators used for brachytherapy	Tommy Martens	29 feb	TU Delft
Light for cognitive enhancement in the office environment	Duy Quang Bui	21 feb	TU Delft
Designing an educational aid for the visually impaired	Steven Klencke	22 feb	TU Delft

Geplande promoties op het vakgebied ergonomie

Comfortable car interiors - Experiments as a basis for car interior design contributing to the pleasure of the driver and passengers	Irene Kamp	21 mei 2012, 15:00 pm	TU Delft
--	------------	--------------------------	----------

Boeken

Handboek fysieke belasting (6e herziene uitgave)	Sdu Uitgevers, Den Haag	ISBN: 978-90-125801-9-9
Productergonomie, ontwerpen voor nut, gebruik en beleving. Deel 1	Uitgeverij Undesigning	ISBN: 978-90-816508-0-9

Evenementen (voor meer evenementen zie de Ergozine)

Kick-off bijeenkomst van de nieuwe Europese Campagne: 'Samen sterk voor preventie' 2012-2013	18 april 2012	Amsterdam; http://www.tno.nl/samensterk
'Well-being of the Dental Team - a multidisciplinary approach'	1-2 juni 2012	Maastricht; http://www.esde.org/ (NB: NVvE-leden krijgen op de toegangsprijs € 100,- korting!)

Rectificatie

In het artikel van Van der Weide e.a. in TVE 2010-6 is een aantal significanties onjuist weergegeven. Op onze website www.ergonoom.nl kunt u een pdf met de juiste waarden downloaden.

Wijziging en samenstelling bestuur

Danielle Vossebeld is afgetreden als bestuurslid van de NVvE en van de stEO (Stichting Ergonomie Onderwijs).