



Tijdschrift voor

jaargang 43 - nr. 1 - april 2018

HUMAN FACTORS



Dossier: Richtlijnen

Ergonomiekaart van Nederland: Jaap Leving

De Nieuwe Factor: Dr. Rick van der Kleij

Colofon

Human Factors 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.

Tijdschrift voor Human Factors is een uitgave van Human Factors NL, vereniging voor ergonomie. De vereniging tracht op basis van bovengenoemde omschrijving onderzoek te bevorderen, resultaten openbaar te maken, praktische toepassingen te stimuleren en uitwisseling van gegevens tussen belanghebbende vakgebieden te doen plaatsvinden.

Secretariaat van

Human Factors NL

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

Redactie

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

Redactieraad

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

Technische redactie

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

Realisatie en ontwerp

Practicum, Soest
practicum.nl

Advertenties

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

Abonnementen

Het Tijdschrift voor Human Factors verschijnt vier maal per jaar. De abonnementsprijs bedraagt € 80,- per jaargang. Abonnementen kunnen ieder moment ingaan, doch slechts worden beëindigd indien schriftelijk vóór 1 december van de lopende jaargang is opgezegd en een bevestiging daarvan is ontvangen. Bij niet tijdige opzegging wordt het abonnement automatisch met een jaar verlengd.

Auteursrecht

Behoudens de door de wet gestelde uitzonderingen mag niets in deze uitgave worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.
ISSN 2405-7924

Richtlijnen voor Auteurs

zie www.humanfactors.nl

Persberichten

Persberichten kunt u sturen aan de (technische) redactie.

Coverfoto

Shutterstock



Voorwoord

2018...Het nieuwe jaar is alweer bijna vier maanden oud als dit tijdschrift bij u op de deurmat valt. Een nieuw jaar, met nieuwe kansen en binnen de vereniging een aantal veranderingen. Zo zullen we nieuwe redactieleden gaan verwelkomen (inclusief een nieuwe hoofdredacteur) en zullen 'oudgedienden' afscheid nemen.

Wat echter niet verandert in ons vakgebied, is dat we altijd gebruik zullen blijven maken van richtlijnen. Richtlijnen zijn nu eenmaal nodig om te voorkomen dat mensen tijdens hun werk risico's lopen. Het maakt daarbij niet uit aan welke veranderingen het werk onderhevig is, de richtlijnen veranderen mee. Het dossier in dit tijdschrift gaat dan ook over richtlijnen. Onze gastredacteur van dit dossier is Marjolein Douwes. Dat kan ook bijna niet anders, want zij heeft vanuit TNO de afgelopen decennia gewerkt aan de ontwikkeling van diverse richtlijnen op het gebied van fysieke belasting. De meest recente hiervan (DUTCH: duw en trek check), is beschreven in het tweede artikel in dit dossier.

Deze ontwikkeling van richtlijnen deed zij echter nooit alleen, maar altijd in samenwerking met andere (onder-zoeks)partners. Zoals uit het artikel van Stephanie Jansen (NEN) blijkt, zijn normen en richtlijnen gebaseerd op consensus van diverse experts en op basis van wetenschappelijk onderzoek. Het laatste artikel van het dossier gaat over een richtlijn die recent is veranderd en ook in het nieuws is geweest: de nieuwe beweegerichtlijn. Rianne Weggemans (Gezondheidsraad), beschrijft hoe deze nieuwe richtlijn tot stand gekomen is.

Verder vindt u in de tijdschrift *De Nieuwe Factor* met ons redactielid Rick van der Kleij, die nu ook als senior onderzoeker verbonden is aan het lectoraat Cybersecurity in het mkb van de Haagse Hogeschool, en in de Ergonomiekaart een interview met Jaap Leving (ING Nederland).

Ik wens u veel leesplezier!

Lottie Kuijt-Evers
hoofdredacteur@humanfactors.nl

Dossier Richtlijnen

Met dit dossier geven we meer inzicht in het nut en de noodzaak van normen en richtlijnen, en presenteren we enkele recent ontwikkelde richtlijnen. De focus ligt op fysieke belasting en ergonomie.

- Europese en internationale normen voor ergonomie en fysieke belasting
- Is duwen of trekken op het werk te zwaar? Gebruik de nieuwe Duw en Trek Check (DUTCH)
- Gezondheidsraad: meer bewegen is gezonder

Gastredacteur: Marjolein Douwes

4

De Nieuwe Factor

Dr. Rick van der Kleij

Digitale weerbaarheid in het mkb: een serieus probleem?

Onlangs is het lectoraat 'Cybersecurity in het mkb' gestart aan de Haagse Hogeschool. De focus van het lectoraat ligt op de human factor in cybersecurity.

Het doel van dit lectoraat is om de kennispositie van het mkb op het gebied van cybercrime en cybersecurity te vergoten om zo het slachtofferschap en de impact van cyberaanvallen onder mkb'ers te verlagen.

19

Verder in dit nummer

Ergonomiekaart van Nederland	22
Interview met Jaap Leving	
Uit de vereniging	24

Richtlijnen

Toen ik enkele maanden geleden bij het Tijdschrift voor Human Factors een artikel indiende over een nieuwe evaluatietool voor duw- en trektaken in het werk, kreeg ik de vraag of dit geen onderdeel van een 'richtlijnendossier' zou kunnen vormen. Misschien niet het hipste onderwerp, maar wel iets waar we, bewust of onbewust, regelmatig mee te maken hebben. Bovendien zijn richtlijnen vaak onderwerp van discussie, omdat het niet altijd voor iedereen duidelijk is welke richtlijnen er zijn, wanneer je welke richtlijnen zou moeten toepassen of hoe ze precies gebruikt moeten worden. Met dit dossier geven we meer inzicht in het nut en de noodzaak van normen en richtlijnen, en presenteren we enkele recent ontwikkelde richtlijnen. De focus van dit dossier ligt op fysieke belasting en ergonomie.

Met richtlijnen bedoelen we in dit dossier: *aanbevelingen voor een handelswijze die bij navolging een gunstig effect heeft (of ongunstig effect voorkomt), gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek en tot stand gekomen via consensus tussen belanghebbende partijen*. Er zijn vele voorbeelden, zoals:

- Europese (EN) of internationale (ISO) normen, bijvoorbeeld de ISO11228-1 over handmatig tillen en dragen van lasten, waarbij de NIOSH-methode voor tillen wordt gevolgd;
- multidisciplinaire richtlijnen (MDR) voor het vaststellen van bepaalde aandoeningen (bijvoorbeeld rugklachten) en adequaat handelen door bedrijfsartsen en arboprofessionals, bijvoorbeeld MDR 'Vermindering van tilbelasting om rugklachten te voorkomen';
- richtlijnen over een bepaalde werkwijze, waarover op sectorniveau afspraken zijn gemaakt, denk aan de afspraken over tillen in de bouw;
- praktijkrichtlijnen fysieke belasting voor zorgverleners; deze geven grenzen aan tussen toelaatbare en niet meer toelaatbare belasting tijdens het werk.

Richtlijnen brengen geen verplichting met zich, tenzij ze zijn opgenomen in bijvoorbeeld wetgeving, CAO afspraken of een (arbo)convenant.

De ontwikkeling van normen of richtlijnen gaat niet over één nacht ijs. Dat komt onder andere doordat er met de beschikbare wetenschappelijke kennis vaak geen harde grenswaarden kunnen worden opgesteld. Over het ontwikkelen van normen gaat het artikel 'Europese en internationale normen voor ergonomie en fysieke belasting' van Stephanie Jansen. Als wetenschappelijk secretaris van de NEN heeft zij dagelijks te maken met de vele discussies die nodig zijn om consensus te bereiken over een nieuwe norm of richtlijn. In haar artikel bespreekt zij verschillende soorten normen en richtlijnen en recente ontwikkelingen. Ook geeft ze concrete voorbeelden van normen in het domein fysieke belasting.

Normen en richtlijnen moeten ons, en arboverantwoordelijken in bedrijven, houvast geven bij het beoordelen en verminderen van gezondheidsrisico's door fysieke belasting. Ze zijn echter niet altijd even gemakkelijk in gebruik. Daarom worden er eenvoudige instrumenten ontwikkeld, zoals de NIOSH-methode voor tillen. In het tweede artikel van dit dossier beschrijven ondergetekende en collega's de ontwikkeling van een nieuw instrument, de Duw- en TrekCheck (DUTCH). Aan de hand van informatie over het kargewicht en de omstandigheden geeft de tool aan of de duw- of trekkracht te hoog is, welke belastende factoren er zijn en welke maatregelen de belasting kunnen verminderen.

Zeer recent zijn de nieuwe beweegerichtlijnen ontwikkeld. Bijna iedereen weet dat voldoende bewegen van belang is voor een goede gezondheid. Maar hoeveel is 'voldoende'? En hoe zit het met het 'nieuwe' gezondheidsrisico 'langdurig zitten'? Rianne Weggemans beschrijft hoe de Gezondheidsraad aan de hand van wetenschappelijke literatuur tot een nieuwe richtlijn voor bewegen en langdurig zitten is gekomen. De uitdaging ligt nu vooral in de naleving ervan.

Natuurlijk is dit slechts een kleine greep uit de vele richtlijnen die er zijn, zelfs binnen dit 'fysieke' domein. Veel leesplezier en succes met de toepassing!

Over de gastredacteur



Marjolein Douwes
Senior scientist
Work Health Technology, TNO Leiden
marjolein.douwes@tno.nl

Europese en internationale normen voor ergonomie en fysieke belasting

Europees en mondiaal werken belanghebbenden aan de ontwikkeling en herziening van normen voor ergonomie en fysieke belasting in het bijzonder. Dit artikel geeft een overzicht van de actuele ontwikkelingen op dit gebied.

Stephanie Jansen

Het nut van normen

Normen: zijn ze lastig en duur, of zijn het juist praktische richtlijnen? Voor velen zijn ze onzichtbaar, maar we hebben er allemaal dagelijks mee te maken. Je doet boodschappen en betaalt met je pinpas. Eenmaal thuis stop je alle vleeswaren in de koelkast zodat ze langer houdbaar zijn. Vervolgens lees je wat documenten op je laptop die je opent vanaf een usb-stick. Het klinkt eenvoudig, maar aan deze producten liggen allemaal normen ten grondslag. Zo zijn er ook meerdere normen op het gebied van ergonomie. Dit artikel focust op de verschillende normen die er zijn voor fysieke belasting en geeft een overzicht van de normen waaraan wordt gewerkt.

Spier- en skeletaandoeningen kunnen worden veroorzaakt of verergerd door onder andere biomechanische en fysiologische factoren. Door het op de juiste manier in kaart brengen van de risico's kunnen deze worden voorkomen of beperkt. Een belangrijk

aspect hierbij is dat al bij het inrichten van een werkplek voldoende aandacht is voor de manier waarop iemand er gaat werken, zoals de handelingen die moeten worden uitgevoerd en de houding die hiervoor nodig is. Normen helpen bij het ergonomisch juist inrichten van een werkplek en bij de evaluatie van de fysieke belasting door het werk. Daarnaast is ook de organisatie van het werk, zoals de hoeveelheid pauzes en de hersteltijd die nodig is, opgenomen in normen.

Normen en ergonomie

Op verschillende gebieden van ergonomie worden normen ontwikkeld. Een aantal daarvan heeft een relatie met Europese wetgeving, zoals de machinerichtlijn.

Ergonomie is een begrip waar veel verschillende subonderwerpen onder vallen. Voorbeelden hiervan zijn antropometrie, ergonomie van de fysische omgeving, design principes, biomechanica en mens-systeem interactie. Normen gaan ook met hun tijd

Rol van NEN

NEN ondersteunt in Nederland het normalisatieproces. Als een partij zich tot NEN richt met de vraag om een afspraak tot stand te brengen, wordt er door NEN onderzocht in hoeverre normalisatie mogelijk is en er interesse voor bestaat. Vervolgens worden alle belanghebbende partijen uitgenodigd om deel te nemen. Deelname staat open voor iedereen die belang heeft bij het tot stand komen van een afspraak. Een breed draagvlak is randvoorwaarde. De afspraken komen op basis van consensus tot stand en worden vastgelegd in een document. Dit is meestal een norm, maar kan bijvoorbeeld ook een praktijkrichtlijn zijn. Een belanghebbende partij kan een producent, ondernemer, dienstverlener, gebruiker, maar ook de overheid of een consumenten- of onderzoeksorganisatie zijn.

Normen staan niet gelijk aan wetgeving, maar kunnen wel helpen om invulling te geven aan wetgeving. NEN beheert en publiceert een omvangrijke collectie van duizenden nationale en internationale normen. Een toelichting op de verschillende normen staat in een apart kader. NEN geeft informatie, cursussen en advies over normalisatie, normen en het gebruik van normen in de praktijk.

Door zijn lidmaatschap op Europees en mondiaal niveau heeft NEN een centrale positie in het web van internationale normalisatie.

mee. Zo zijn er diverse ergonomienormen voor beeldschermwerk, afgestemd op de beeldschermen die tegenwoordig worden gebruikt en het werken met displays. De EN-ISO 9241-reeks gaat over de weergave en leesbaarheid van displays. De EN 894-reeks gaat over de veiligheid van machines en het ontwerp van de displays en controlepanelen op deze machines. Hierna wordt besproken welke ontwikkelingen er zijn op het gebied van normen voor fysieke belasting en wordt een aantal normen nader toegelicht.

Normen voor fysieke belasting

Zoals eerder aangegeven worden de normen voor fysieke belasting op CEN- en ISO-niveau ontwikkeld. De CEN-normen richten zich van oudsher meer op de veiligheid van machines. Een voorbeeld is de EN 1005-reeks over aspecten als werkhoudingen en krachtuitoefening, waar tijdens het ontwerp van een machine rekening mee moet worden gehouden. De ISO-normen bekijken fysieke belasting vanuit een breder perspectief, waarbij ook de inrichting van de werkplek en organisatie van het werk wordt meegenomen. Toch is er steeds meer overlap en ontstijgen de initiatieven voor nieuwe normen de 'traditionele' ergonomie. Steeds meer normen worden gezamenlijk ontwikkeld en gepubliceerd als EN-ISO.

Normen voor handmatig verplaatsen van lasten

Bij fysieke belasting gaat het om de belasting van het lichaam, bijvoorbeeld bij het uitvoeren van fysieke handelingen als het handmatig verplaatsen van lasten. De werkhouding is hierbij belangrijk, maar ook de bewegingen die tijdens het werk gemaakt moeten worden, spelen een rol. Tillen, dragen, duwen en trekken zijn hier voorbeelden van. Daarnaast heeft het aantal bewegingen, rotaties en repeterende handelingen invloed op de risico's die het handmatig verplaatsen van lasten met zich brengen. In relatie tot het uitvoeren van fysieke handelingen zijn diverse normen

Normen voor fysieke belasting

EN 1005-1 Safety of machinery – Human physical performance:

Part 1: Terms and definitions

Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery

Part 3: Recommended force limits for machinery operation

Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery

Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency

ISO 11228-1 Ergonomics – Manual handling:

Part 1: Lifting and carrying

Part 2: Pushing and pulling

Part 3: Handling of low loads at high frequency

Een Europese EN-norm is geldig voor alle Europese lidstaten. Normalisatie-instituten zijn verplicht de Europese normen nationaal over te nemen (implementatieplicht). Voor de Nederlandse markt dragen Europese normen dan bijvoorbeeld de codering NEN-EN. In Duitsland is dat DIN-EN.

Een internationale norm (ISO of IEC) is ontwikkeld in internationaal verband bij ISO of IEC. Voor de mondiale normen geldt geen implementatieplicht in andere landen. De documenten die wel door Nederland zijn geaccepteerd, krijgen de codering NEN-ISO of NEN-IEC. Sommige internationale normen zijn ook Europees geaccepteerd. Deze zijn herkenbaar aan de codering: NEN-EN-ISO.

De Technical Specification (CEN/TS of ISO/TS) wordt opgesteld voor voorlopige toepassing. De technische stand van zaken of de consensus is nog onvoldoende om een norm uit te brengen. Ook kan de Technical Specification worden gebruikt voor snelle tussentijdse publicatie van de resultaten van een normontwikkelingstraject.

Een Technical Report (CEN/TR of ISO/TR) heeft een informatief karakter. Het wordt uitgegeven als het wenselijk blijkt om bepaalde informatie, zoals technische gegevens of een inventarisatie van wettelijke regels en normen per land, beschikbaar te stellen.

Een workshop-afspraken (CWA of IWA) wordt ontwikkeld in een CEN (Europees) of ISO (internationale) workshop. Deze workshops zijn open voor iedereen. CWA's en IWA's worden vaak opgesteld als voorloper van een EN- of ISO-norm.

gepubliceerd, zoals de EN 1005-reeks 'Veiligheid van machines – Menselijke fysieke belasting', de ISO 11228-reeks 'Ergonomie – Handmatig verplaatsen van lasten' en de ISO 11226 'Ergonomie – Evaluatie van statische werkhoudingen'.

De Europese normen (EN) zijn geharmoniseerd in relatie tot de Machinerichtlijn. Dit houdt in dat wanneer aan deze normen wordt voldaan bij het ontwerpen van een machine, de ergonomische eisen voor fysieke belasting op de juiste manier zijn ingevuld.

In de praktijk

De eerder genoemde normen zijn technisch. Om gebruik in de praktijk te vereenvoudigen is ISO/TR 12295 ontwikkeld. Dit is een 'technical report', waarmee aan de hand van 'key questions' en een 'quick assessment' eenvoudig kan worden vastgesteld of de fysieke belasting binnen acceptabele grenzen valt of dat een nadere analyse nodig is. De grenzen komen overeen met grenswaarden in de eerder genoemde technische normen. Dit neemt niet weg dat het alsnog verstandig kan zijn om nauwkeuriger de werkhouding te beoordelen en te kijken waar verbetering mogelijk is.

Dossier: Richtlijnen

De 'key questions' zijn:

1. Is there manual lifting/lowering or carrying of an object of 3 kg or more present (ISO 11228-1)?
2. Is there a two-handed whole-body pushing and pulling of loads present (ISO 11228-2)?
3. Are there one or more repetitive tasks of the upper limbs with a total duration of 1 hour or more per shift (ISO 11228-3)?
4. Are there static or awkward working postures of the HEAD/NECK, TRUNK and/or UPPER AND LOWER LIMBS maintained for more than 4 seconds consecutively and repeated for a significant part of the working time (ISO 11226)?

Wanneer het antwoord 'nee' is op de vraag, dan is het niet nodig om vanwege een te hoog risico de werkhouding te beoordelen op basis van de genoemde norm. Dit neemt niet weg dat het verstandig kan zijn om een gedetailleerde evaluatie toe te passen. Wanneer het antwoord op een van bovenstaande vragen 'ja' is, dan moet de bijbehorende 'quick assessment' worden uitgevoerd om de werkhouding verder te evalueren. Hiermee kan in kaart worden gebracht waar het probleem ontstaat.

Voor de beoordeling van tillen wordt dan bijvoorbeeld gevraagd:

- a. Is the working environment unfavorable for manual lifting and carrying?
- b. Are there unfavorable object characteristics for manual lifting and carrying?
- c. Does the task(s) with manual lifting or carrying last more than 8 hours a day?

Quick assessment:

- a. Overview of acceptable conditions for lifting/lowering – afhankelijk van het te verplaatsen gewicht.
- b. Overview of acceptable conditions for carrying – afhankelijk van de duur en afstand.
- c. Overview of critical conditions for lifting/lowering and carrying – afhankelijk van de richting van verplaatsing, man/vrouw in relatie tot het gewicht en het totale gewicht in 8 uur.

In ISO/TR 12295 zijn voorbeelden gegeven van de toepassing en welke werkhoudingen beoordeeld moeten worden wanneer er een 'overview' wordt gevraagd.

Voor de 'acceptable conditions' geldt:

- 'ja': er is sprake van een 'acceptable condition' en er hoeft geen verdere evaluatie plaats te vinden.
- 'nee': gebruik de norm voor verdere beoordeling en te nemen acties.

Voor de 'critical conditions' geldt:

- 'ja': er is sprake van een 'critical condition'; gebruik de norm voor verdere beoordeling en te nemen acties.
- 'nee': er hoeft geen verdere evaluatie plaats te vinden.

Specifiek voor de zorgsector is EN/ISO TR 12296 'Ergonomics – Manual handling of people in the healthcare sector' ontwikkeld. Dit technical report is een toepassingsdocument van de normen en geeft een handvat voor het tillen en verplaatsen van cliënten in de gezondheidszorg en brengt risico's in kaart. Het doel is het verminderen van de fysieke belasting in de zorg. Aspecten als het organiseren van het werk, het gebruik van hulpmiddelen, de omgeving waarin de verzorging wordt gedaan, de opleiding en het herkennen van de verkeerde werkhouding (interventies) komen hierin terug.

Norm voor meten van de loopsnelheid

Draagbare sensoren meten de loopsnelheid van personen. Uit onderzoek is gebleken dat de snelheid in een laboratoriumomgeving een andere indicatie van de snelheid geeft dan in de werkelijkheid. Maar wat is nu de snelheid waarmee je rekening moet houden wanneer je een inschatting van de werkbelasting moet maken? Japan heeft een voorstel ingediend om een validatietool te ontwikkelen voor de sensoren die de loopsnelheid meten en om met de gegevens van deze sensoren een database op te bouwen voor fysieke prestaties. Op basis van de data die wordt verzameld kan een aanbeveling worden gedaan hoe je om moet gaan met loopsnelheid bij het inrichten van een werkplek.

Werken aan machines

Specifiek voor werkplekken bij machines is een norm ontwikkeld die op dit moment wordt herzien: EN ISO 14738 'Veiligheid van machines – Antropometrische eisen voor het ontwerp van werkplekken bij machines'. De norm stelt eisen aan de werkplek en dan specifiek de werkhouding bij staand en zittend werk en een werkhouding waarbij je tegen iets aanleunt. Het gaat om de reikwijdte en de consequenties daarvan op de houding van hoofd, romp en armen. Deze norm is geharmoniseerd onder de machinerichtlijn, wat inhoudt dat er in de Annex een specifieke referentie is opgenomen aan welke delen van de wet de norm invulling geeft.

Cyclisch industrieel werk

Het nieuwste project, dat is ingediend door Italië, heeft als doel om een herstelmodel te ontwikkelen voor cyclisch industrieel werk en is gericht op de organisatie van het werk. In deze nieuwe norm worden procedures gegeven voor het bepalen van de duur en verdeling van de hersteltijd in een werkdag voor industriële werkzaamheden waarbij repeterende, handmatige activiteiten worden uitgevoerd. Onder andere de duur van de shift, het aantal pauzes en het type handelingen dat wordt gedaan zijn van invloed op de hersteltijd die nodig is. Door het optimaal inregelen van hersteltijd blijven medewerkers inzetbaar. In het voorjaar van 2018 wordt een start gemaakt met het uitwerken van de norm.

Circulaire economie

Ook een onderwerp als de circulaire economie heeft een relatie met de ergonomie. Door het scheiden van afval en de verhoogde recycling wordt er steeds meer afval hergebruikt. Afvalsorteerstations zijn deels geautomatiseerd, maar in een aantal landen is het sorteren van het afval nog een handmatige handeling omdat machines niet alles kunnen scheiden. In Frankrijk is er met een groot aantal marktpartijen een norm ontwikkeld voor het werken in een afvalsorteerstation, bijvoorbeeld aan een lopende band. Deze nationale norm is ingebracht om door te ontwikkelen op mondiaal niveau.

Meer informatie

Dit artikel geeft een overzicht van normen waaraan wordt gewerkt op het gebied van fysieke belasting. Het is mogelijk om zelf actief deel te nemen aan de Europese en internationale normontwikkeling voor ergonomie. Op de websites van CEN/TC 122 en ISO/TC 159 zijn de volledige werkprogramma's te bekijken. Voordelen van deelname aan normalisatie zijn:

- invloed: inhoud en toepasbaarheid van normen en andere afspraken beïnvloeden vanuit het belang van de eigen organisatie, de sector en/of de maatschappij;

- draagvlak: het creëren van een zo breed mogelijk draagvlak voor oplossingen die worden vastgelegd in normen of andere afspraken;
- netwerk: toegang tot een Nederlands, Europees en/of internationaal netwerk van personen en organisaties;
- kennis: kennis van normen, maar ook kennis van ontwikkelingen op het gebied van technologie, regelgeving en toepassing van normen.

Neem bij interesse in deelname of voor meer informatie en vragen contact op met Stephanie Jansen, consultant Industrie & Veiligheid, (015) 2 690 180 of iv@nen.nl.

Over de auteur



Drs. S.B. Jansen MSc
Consultant NEN Industrie & Veiligheid
NEN, Delft
stephanie.jansen@nen.nl



Duw en trek check (DUTCH)



Is duwen of trekken op het werk te zwaar? Gebruik de nieuwe Duw en Trek Check (DUTCH)

Het handmatig duwen en trekken van (zware) lasten op het werk is een onderbelicht onderdeel binnen het thema fysieke arbeidsbelasting. Onterecht, want deze activiteit komt veel voor en lijkt gerelateerd te zijn aan het ontstaan van schouderklachten. Goed inzicht in mogelijke risicovolle aspecten van duw- en trekactiviteiten is een eerste stap naar preventie van die klachten. Bestaande instrumenten voor de ergonomische evaluatie van duw- en trekactiviteiten blijken onvoldoende geschikt om dat inzicht op eenvoudige wijze te geven. Daarom is de Duw en Trek Check (DUTCH) ontwikkeld die duidelijk maakt of de arbeidsbelasting door duwen en trekken te hoog is, welke belastende factoren er zijn en welke maatregelen de belasting kunnen verminderen. Dit artikel beschrijft de ontwikkeling van de DUTCH alsmede de werking van de tool.

Marjolein Douwes, Reinier Könemann, Paul Kuijer, Hetty Vermeulen en Marco Hoozemans

Duwen, trekken en het risico op schouderklachten

Veel handmatig kracht zetten, duwen en/of trekken op het werk vormen een gezondheidsrisico voor pijnklachten in de lage rug en in de schouder, zo concludeerde de Gezondheidsraad in haar advies met betrekking tot 'Kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties' (Gezondheidsraad, 2012). Er is met name een grote kans op schouderklachten bij het uitvoeren van duw- en trekactiviteiten op het werk, bleek uit een systematische literatuurstudie van Hoozemans e.a. (2014). In zeven studies bij 8279 werknemers was het risico op schouderklachten bij werknemers die veel duwen en trekken op het werk tussen twee en vijf keer zo hoog als in een groep zonder duw- en trekactiviteiten.

Risico-inventarisatie en -evaluatie

Het is van belang dat bedrijven zicht hebben op de risico's van duwen en trekken op het werk. De Arboret biedt daarvoor geen concrete gezondheids- en/of veiligheidskundige grenswaarden. Ook is het niet mogelijk om op basis van beschikbare epidemiologische literatuur grenswaarden op te stellen (Gezondheidsraad, 2012). In het Gezondheidsraadadvies werd gesteld dat de zogenoemde 'Mital-tabellen' (Mital e.a., 1997) de best beschikbare informatie bieden om de fysieke belasting van duw- en trekactiviteiten op het werk te beoordelen. Deze tabellen bieden gegevens uit experimenteel psychofysisch onderzoek naar de

maximale duw- en trekkracht die mensen zeggen met de handen te kunnen leveren onder verschillende omstandigheden. Voor toepassing van deze tabellen zijn echter krachtmetingen op de werkplek nodig, wat in de praktijk vaak niet haalbaar is. Bestaande praktijkinstrumenten die geen krachtmetingen vergen, zoals de Key Indicator Method (KIM; Jürgens e.a., 2002; Steinberg e.a., 2006), de Duw Trek Calculator (DTC; Hoozemans e.a., 2010; Kuijer e.a., 2007) en de Pushing and Pulling Operations Risk Assessment Tool (HSL, 2013) voldoen niet aan alle inhoudelijke en praktische criteria die gelden voor een goed praktijkinstrument. Zo zijn de KIM en de tool van HSL onvoldoende wetenschappelijk onderbouwd en neemt de DTC geen omgevingsfactoren mee en geeft het niet één duidelijke uitkomst. In opdracht van SZW is daarom in 2014 de ontwikkeling gestart van een praktijkinstrument dat bedrijven snel en eenvoudig inzicht geeft in belastende factoren bij duw- en trekactiviteiten op het werk. De beoordeling moet uitgevoerd kunnen worden zonder specifieke voorkennis over fysieke belasting en zonder krachtmetingen, omdat dit in de praktijk vaak lastig is en tot fouten kan leiden. Tevens moet de beoordeling wetenschappelijk onderbouwd zijn en inzicht geven in de belastende factoren en oplossingsrichtingen. Een eerste stap in de ontwikkeling was een beknopte studie naar de betrouwbaarheid en validiteit van bestaande instrumenten, die we hierna kort beschrijven.

Betrouwbaarheid en validiteit van bestaande instrumenten

Aanleiding en doelstelling

Een belangrijk criterium voor een beoordelingsmethode is dat deze betrouwbare en valide resultaten oplevert. Van bestaande instrumenten voor het beoordelen van duwen en trekken op het werk was geen informatie beschikbaar over deze kwaliteiten. Om daar een indruk van te krijgen hebben we een beknopt onderzoek uitgevoerd naar de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid en de 'face-validity' (indruksvaliditeit) van de KIM en de DTC. Met face-validity bedoelen we in dit artikel: de mate van overeenkomst tussen de uitkomsten uit de instrumenten met de oordelen van een groep experts op het gebied van fysieke belasting.

Methode

Voor deze studie selecteerden we een tiental duw- en trektaken uit de praktijk van de expertgroep. Het ging om duw- en trekactiviteiten met horizontaal gerichte handkrachten, waarbij de mate van krachtoefening varieerde en volgens een goed protocol was gemeten. Kenmerken van de taken staan in de eerste kolom van tabel 1. Van deze taken leverden de experts beschrijvingen aan in een gestandaardiseerd format, waarmee de KIM en DTC konden worden toegepast. De definitieve versie van de Assessment tool van HSL was toen nog niet beschikbaar. Van enkele taken ontbraken frequenties omdat het experimentele situaties waren;

in die gevallen zijn realistische schattingen gemaakt. Acht experts beoordeelden onafhankelijk van elkaar de duw- en trektaken met de KIM en de DTC. Zij vertaalden daarvoor de taakbeschrijvingen naar benodigde invoergegevens van de twee instrumenten. Daarnaast beantwoordden zij enkele vragen over de wijze waarop zij tot hun beoordeling kwamen, de moeilijkheden die ze daarbij ondervonden, voor- en nadelen van de beide instrumenten en in hoeverre het resultaat overeen kwam met hun expertoordeel over de zwaarte van de taak (rood, geel of groen).

Data-analyse

Om de face-validity te bepalen zijn de eindoordeelen van de experts van alle taken zowel voor de KIM als DTC vergeleken met de expertoordeelen, die in deze studie als 'gouden standaard' fungeerden. Om vanuit de drie onderdelen van de DTC (beoordeling van de handkracht, rugbelasting en schouderbelasting) tot één eindoordeel te komen is de laagste grenswaarde (strengste beoordeling) gebruikt. Voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid is het percentage absolute overeenkomst tussen rood-geel-groen beoordelingen van de beoordelaars berekend. Daarnaast zijn de kappa-waarden berekend voor de individuele scores van de DTC en de eindscore van de KIM, met de volgende classificering: 'gering' (0-0,20); 'matig' (0,21-0,40); 'redelijk' (0,41-0,60); 'voldoende tot goed' (0,61-0,80) en 'bijna perfect' (0,81-1,00) (Landis & Koch, 1977).

Tabel 1. Gemiddelde beoordelingen en bijhorend rood-geel-groen oordeel volgens de KIM, meest voorkomende oordelen volgens de DTC en consensus oordelen van experts

Taken	Gemiddelde eindscore KIM (en sd)	Meest voorkomende eindscore* DTC (% overeenkomst)	Consensus oordeel experts
1. Railtender: kleine trolley met etenswaar duwen (in de trein)	44 (14)	Groen (63%)	Groen
2. Post (expeditie): karren duwen/ trekken door distributiecetrum	54 (14)	Rood (100%)	Rood
3. Post (distributie): karren duwen/ trekken door distributiecetrum	43 (8)	Rood (100%)	Groen
4. Elektrische (trillende) rei gebruiken voor egaliseren betonvloer	85 (22)	Groen (86%)**	Rood
5. Handpallettruck verplaatsen in een magazijn	35 (12)	Rood (100%)**	Geel
6. Rolcontainers verplaatsen naar en in vrachtwagens	29 (8)	Rood (100%)	Rood
7. Vuilniscontainers over tegels verplaatsen met één of twee personen	39 (13)	Rood (100%)	Rood
8. Vuilcontainer met hulpmiddel over tegels verplaatsen	30 (13)	Rood (100%)**	Groen
9. Vuilcontainer zonder hulpmiddel over tegels verplaatsen	38 (17)	Rood (100%)**	Rood
10. Geldkarren trekken over laagpolig tapijt in casino	7 (1)	Geel (57%)**	Groen

* De DTC geeft geen 'eindscore'. Daarom is de hoogste subscore per beoordelaar gebruikt en daarvan de meest voorkomende score; groen betekent 'veilig/geen verhoogd risico', geel betekent 'een verhoogd risico', rood betekent 'een sterk verhoogd risico'. **N=7.

Tabel 2. Percentage absolute overeenstemming en betrouwbaarheid (kappa) tussen de beoordelaars over de tien taken voor DTC en KIM stoplichtscores

Beoordeling	% absolute overeenstemming	Kappa	Classificatie kappa
DTC, handkracht bij aanzetten	92%	0,853	goed
DTC, handkracht bij volhouden	79%	0,680	voldoende tot goed
DTC, rugbelasting bij aanzetten	97%	0,933	bijna perfect
DTC, rugbelasting bij volhouden	99%	0,967	bijna perfect
DTC, schouderbelasting bij aanzetten	78%	0,567	redelijk
DTC, schouderbelasting bij volhouden	62%	0,447	redelijk
DTC, worst case	91%	0,833	goed
KIM, risicoscore	81%	0,705	voldoende tot goed

Resultaten

Face-validity

In tabel 1 staan de gemiddelde of meest voorkomende beoordelingen door de acht experts van de tien duw- en trektaken met beide instrumenten. De beoordelingen met de KIM zijn voor vier taken gelijk aan, voor drie taken strenger dan (hoger risico) en voor drie taken minder streng dan (lager risico) het expertoordeel. De beoordelingen met de DTC zijn voor vijf taken gelijk aan, voor vier taken strenger dan en voor één taak minder streng dan het expertoordeel. Slechts een van de tien taken (taak 2) werd met de KIM en DTC hetzelfde beoordeeld.

Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid

In tabel 2 is het percentage absolute overeenstemming in stoplichtscores van de experts weergegeven voor de DTC en de KIM. Het percentage overeenstemming voor de KIM bedraagt 81%. De DTC berekent geen eindoordeel over de handkracht, schouder- en rugbelasting gezamenlijk. De minste overeenstemming is er voor schouderbelasting (volhouden) en de meeste overeenstemming voor rugbelasting, respectievelijk 62% en 99%. Een worst-case-beoordeling is door de experts gebruikt als eindoordeel en geeft een overeenstemming van 91%. Naast het percentage overeenstemming staan de kappa-waarden en bijbehorende classificaties voor beide tools. De kappa-classificatie voor de KIM risicoscore is 'voldoende tot goed' (0,705) en varieert voor de DTC van 'redelijk' tot 'bijna perfect' (0,447-0,967), maar is 'goed' (0,833) voor de worst-case-beoordeling.

Discussie

Face validity

Beoordelingen van de tien duw- en trektaken met de DTC waren vaker rood dan volgens de expertbeoordelingen. De beoordelingen met de KIM kwamen vaker overeen met de expertbeoordelingen. Echter, enkele taken die volgens de experts 'rood' zijn, werden niet als zodanig beoordeeld met de KIM. In die gevallen onderschat de KIM de fysieke belasting volgens de experts. Zowel de KIM als DTC hebben minder onderscheidend vermogen dan de experts: zeven van de tien beoordelingen met de

KIM zijn geel, negen van de tien beoordelingen met de DTC zijn rood.

De face-validity van een instrument hangt mede af van diens wetenschappelijke onderbouwing. De DTC is wetenschappelijk onderbouwd voor de beoordeling van de handkracht (Mital e.a., 1997), rugbelasting (Jäger, 2001) en schouderbelasting (Chaffin e.a., 1999). Voor de KIM is er geen wetenschappelijke onderbouwing beschreven en ook navraag bij de auteurs levert daarover geen informatie op. Bij een vergelijking van de KIM-resultaten met psychofysische data uit de Mital-tabellen blijken deze niet overeen te komen. De KIM beoordeelt duwen en trekken met een lage frequentie als minder belastend en met een hoge frequentie als (veel) meer belastend dan de psychofysische tabellen. Een mogelijke verklaring voor de verschillen tussen beoordelingen met beide instrumenten enerzijds en expertbeoordelingen anderzijds is dat de KIM omgevingsfactoren meeneemt terwijl de DTC dat niet doet. Bovendien zit er ook variatie in de expertoordelen ('gouden standaard').

Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid

De kappa-classificatie voor de DTC varieert van 'redelijk' tot 'bijna perfect' (0,447-0,967), maar is 'goed' (0,833) voor de worst-case-beoordeling. Onderlinge verschillen in resultaten zijn te verklaren uit verschil in interpretatie van de aangereikte informatie over de taak naar invoergegevens voor KIM en DTC. Voorbeelden zijn verschillen in het bepalen van de relevante populatie (man/vrouw-verdeling), de lichaamshouding en werkomstandigheden; deze factoren zijn moeilijk in te schatten en te generaliseren per taak.

Beperkingen

Dit onderzoek kent enkele beperkingen. Ten eerste was er volgens de beoordelingen van de experts weinig variatie tussen de taken, wat blijkt uit het feit dat de experts de taken relatief vaak 'rood' beoordeelden. Dit geeft mogelijk een te eenzijdig beeld. Ten tweede was er voor enkele, vooraf verstrekte, invoergegevens geen interpretatie door de beoordelaar meer nodig. In de praktijk kan voor deze factoren wel variatie ontstaan, waardoor de betrouwbaarheid kleiner kan zijn dan in dit

onderzoek. Ten derde is het onderzoek uitgevoerd met experts die getraind zijn in de toepassing van vergelijkbare methoden. Toepassing van de KIM en DTC door gebruikers zonder voorkennis zal naar verwachting een lagere betrouwbaarheid opleveren omdat zij meer moeite zullen hebben bij het bepalen van de gevraagde invoergegevens. Voor toepassing van een tool zoals wij voor ogen hebben, namelijk door mensen zonder voorkennis over fysieke belasting, is dit een belangrijke beperking.

Conclusies

Zowel de KIM als de DTC hebben een matige face-validity en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid. Daarom, en vanwege het gebrek aan wetenschappelijke onderbouwing van de KIM, is geconcludeerd dat het niet wenselijk is om de te ontwikkelen praktijkmethode grotendeels te baseren op ofwel de KIM ofwel de DTC. Besloten werd om de voordelen van beide instrumenten te gebruiken voor een nieuw instrument. Bovendien kwamen de volgende eisen voor het te ontwikkelen instrument uit het onderzoek naar voren:

- gebruik maken van wetenschappelijke onderbouwde gegevens;
- een duidelijk overall eindoordeel opnemen en inzicht te geven in de belangrijkste belastende factoren;
- zowel een gemiddelde als piekbelasting op te nemen in de beoordeling, om 'wegmiddelen' van extreme situaties te voorkomen;
- situaties benoemen waarvoor de methode niet toepasbaar is, zoals: 'schuiven' van voorwerpen en aangedreven karren;

- adviezen voor vermindering van de fysieke belasting bij duwen en trekken op het werk opnemen;
- het instrument gevoelig genoeg maken om inzicht te geven in het effect van kleine verbeteringen; dit is van belang om werknemers en -gevers te stimuleren om maatregelen te nemen en te gebruiken.

Ontwikkeling van de Duw en Trek Check (DUTCH)

Maximaal aanvaardbare duw- en trekkrachten

Grenswaarden voor een acceptabele belasting kunnen in theorie afgeleid worden uit wetenschappelijke criteria, zoals epidemiologisch bewijs, biomechanische modellen of psychofysische experimenten. Via een beknopt literatuuronderzoek, dat we hier verder niet bespreken, is nagegaan welke nieuwe relevante epidemiologische kennis beschikbaar is gekomen na het Gezondheidsraadadvies (2012). In die nieuwe literatuur wordt een sterke relatie beschreven tussen duwen en trekken en het ontstaan van schouderklachten (Hoozemans e.a., 2014). Deze literatuur bleek echter nog steeds onvoldoende houvast te bieden om duidelijke grenswaarden te kunnen definiëren waarboven het risico op schouderklachten sterk toeneemt. Ook de biomechanische kennis bleek niet toereikend voor een wetenschappelijk criterium. Beschikbare schoudermodellen, die spierbelasting rondom het schoudergewricht uitgebreid meenemen, geven heel beperkt gezondheidskundige grenswaarden aan. Daarom is besloten om voor het vaststellen van de maximaal aanvaardbare duw- en trekkrachten gebruik te blijven maken van de psychofysische Snook-tabellen (Snook & Ciriello, 1991). Deze tabellen komen overeen met die van

Maximum Acceptable Forces of **Push for Males** (kg)

Height	Percent	2.1 m push One push every								7.6 m push One push every								15.2 m push One push every								30.5 m push One push every								45.7 m push One push every								61.0 m push One push every							
		0	12	2	5	30	8	15	22	1	2	5	30	8	25	35	1	2	5	30	8	1	2	5	30	8	1	2	5	30	8	2	5	30	8														
144	90	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18													
	75	26	29	32	32	34	34	41	18	20	27	27	28	28	34	21	23	25	25	26	27	32	19	21	25	25	31	16	18	21	21	26	16	18	18	23													
	50	32	36	40	40	42	42	51	23	25	33	33	35	27	31	40	40	42	31	35	45	45	48	31	35	45	45	48	31	35	45	48																	
	25	38	43	47	47	50	51	61	27	31	40	40	42	31	35	45	45	48	31	35	45	45	48	31	35	45	48	31	35	45	48																		
95	90	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	16	18	23	23	25	16	18	23	23	25	16	18	23	23	25	16	18	23	23	25																
	75	28	31	34	34	36	36	44	21	23	28	28	32	20	29	38	38	40	20	29	38	38	40	20	29	38	38	40	20	29	38	38	40																
	50	34	38	43	43	45	45	54	26	29	38	38	40	31	35	45	45	48	31	35	45	45	48	31	35	45	45	48	31	35	45	45	48																
	25	41	46	51	51	54	55	65	31	35	45	45	48	31	35	45	45	48	31	35	45	45	48	31	35	45	45	48	31	35	45	45	48																
64	90	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	13	14	20	20	21	13	14	20	20	21	13	14	20	20	21	13	14	20	20	21																
	75	25	28	31	31	33	33	40	16	19	26	26	27	16	19	26	26	27	16	19	26	26	27	16	19	26	26	27	16	19	26	26	27																
	50	31	35	39	39	41	41	50	20	23	32	32	34	20	23	32	32	34	20	23	32	32	34	20	23	32	32	34	20	23	32	32	34																
	25	38	42	46	46	49	50	59	25	28	39	39	41	25	28	39	39	41	25	28	39	39	41	25	28	39	39	41	25	28	39	39	41																

Note: 1. Height is vertical floor to hands in cm
2. Percent pertains to industrial population
3. Initial force - required to start motion
4. Sustained force - required to maintain motion
4. Italicized values exceed 8 hr physiological criteria

Afbeelding 1. Voorbeeld van een Snook-tabel; Oranje omkaderd de waarde die geldt als acceptabele duwkracht voor mannen, bij een handhoogte van 95 cm, een gemiddeld duwafstand van 2,1 meter, voor het 90e percentiel van de industriële bevolking (voor 90% van bevolking acceptabel) en een frequentie van gemiddeld 2x per minuut. Let op: waarden in 'kg force', 26 kgf ≈ 260N.

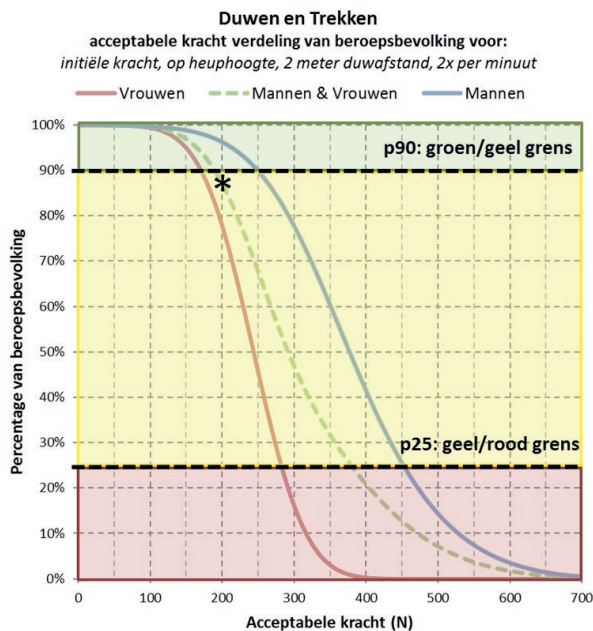
Mital e.a. (1997) maar zijn uitgebreider in frequenties van duwen en trekken en populatiepercentielen.

Snook-tabellen

Op basis van zelfrapportage geven de Snook-tabellen de maximaal acceptabele horizontaalgerichte handkracht (Newton) weer voor het duwen of trekken van rollend materieel onder verschillende omstandigheden, als die taak de hele dag zou duren (voorbeeld in afbeelding 1). De acceptabele handkracht hangt af van de krachtrichting (duwen of trekken), de frequentie (aantal activiteiten per dag), de afstand per activiteit, de handhoogte en het geslacht van de werknemers. Ook bestaat er een onderscheid tussen de handkracht die nodig is voor het in beweging brengen of in beweging houden van de last.

Om met de Snook-data voor alle verschillende situaties de bijbehorende handkracht te kunnen berekenen, zijn de volgende bewerkingen en keuzes gemaakt:

- per duw-trek-situatie zijn vanuit de normaal verdeelde percentielwaarden curves bepaald voor maximaal acceptabele handkrachten, afgezet tegen het percentage van de beroepsbevolking (zie afbeelding 2);
- naast mannen en vrouwen zijn grenswaarden uitgerekend voor een gelijke verdeling man/vrouw (ter illustratie weergegeven in verschillende curves in afbeelding 2). Uitgangspunt is dat we met de groen-geelgrens 90% van de specifieke beroepsbevolking beschermen, zoals gebruikelijk in ergonomische richtlijnen en instrumenten. Met de geel-rood-grens beschermen we 25%, wat een zelfgekozen grens is;



Afbeelding 2. Maximaal acceptabele handkrachten voor verschillende percentages van de beroepsbevolking, voor één specifieke duw-trek-situatie (initiële kracht, heuphoogte, 2 meter, 2x per minuut). De groene stippellijn laat waarden zien voor een populatie van 50% mannen en 50% vrouwen en is gebaseerd op de gemiddelde handkracht voor mannen en die voor vrouwen. De grenzen tussen de gekleurde vlakken geven grenswaarden weer: p90 = groen/geel en p25 = geel/rood. * = voorbeeldsituatie (zie tekst).

- de grenswaarden voor het in beweging brengen van een last liggen altijd lager dan die voor het in beweging houden van diezelfde last. Daarom worden de grenswaarden voor in beweging brengen van een last aangehouden;
- omdat in de praktijk er bijna altijd sprake is van een combinatie van duwen en trekken is ervoor gekozen om een gemiddelde te nemen van de acceptabele handkrachten voor duwen en trekken.

Een voorbeeld: een handkracht van 200 N is voor 88% van de beroepsbevolking (mannen en vrouwen) acceptabel voor een werksituatie waarin ze twee keer per minuut rollend materieel op heuphoogte duwen of trekken over een gemiddelde afstand van 2 meter (zie ster in afbeelding 2).

Handkracht omrekenen naar kargewicht

Omdat krachtmetingen in de praktijk lastig zijn uit te voeren en vaak tot fouten leiden, zijn maximale handkrachten uit de Snook-tabellen omgerekend naar kargewichten. Daarvoor is een formule opgesteld, gebaseerd op metingen van Hoozemans e.a. (2004) bij:

- 3 kargewichten (85, 135 en 320kg);
- 2 handhoogtes (heup- en schouderhoogte);
- duwen en trekken;
- 1 en 2 hand(en);
- initiële en volhoudkracht.

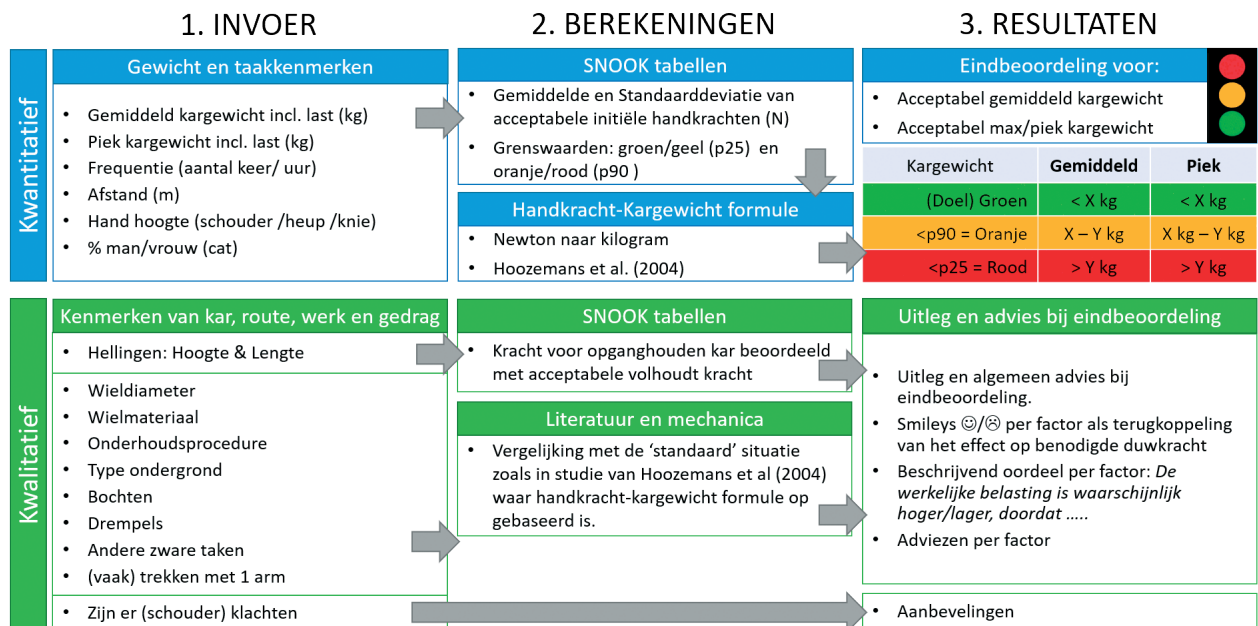
Het aantal metingen en de verschillende duw- en treksituaties is beperkt; daarom moet deze formule nog verder worden gevalideerd. Om een indruk te krijgen van de 'face-validity' van de formule zijn handkrachten uit de Snook-tabel met de formule omgerekend naar kargewichten. Deze kargewichten lijken reëel voor de praktijk.

Invloed van ondergrond en materieel (kwalitatief deel)

De benodigde kracht bij duwen en trekken van een kar is ook afhankelijk van factoren zoals het type ondergrond, de wieldiameter, het materiaal van de wielen en de staat van onderhoud. Omdat deze factoren lastig te bepalen zijn voor de gebruiker en er onvoldoende wetenschappelijke onderbouwing voorhanden was, is besloten om deze niet 'kwantitatief' maar 'kwalitatief' mee te laten wegen in de tool. Dat wil zeggen dat we aangeven of deze kenmerken *gunstig* of *ongunstig* zijn voor de benodigde kracht, zonder het effect door te rekenen naar een aanvaardbaar kargewicht.

DUTCH: de Duw en Trek Check

Afbeelding 3 (zie volgende pagina) geeft een overzicht van (1) benodigde invoergegevens, (2) berekeningen die DUTCH daarmee vervolgens uitvoert en (3) welke resultaten worden teruggekoppeld naar de gebruiker. De afbeelding laat ook het verschil zien tussen het kwantitatieve (bovenste blauwe deel) en kwalitatieve deel (onderste groene deel) van de methode.

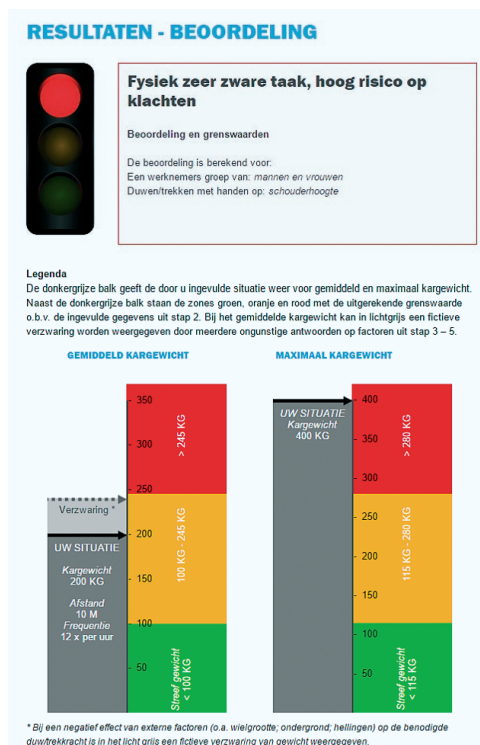


Afbeelding 3. Invoer, berekeningen en resultaten van DUTCH voor kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling.

Wat levert DUTCH op?

Op basis van de kwantitatieve invoergegevens berekent de DUTCH wat het gemiddelde en maximale kargewicht (kar en belading samen) in die situatie mag zijn. Voor de evaluatie van deze score gebruikt de DUTCH een stoplichtmodel: 'groen' betekent 'fysiek veilige taak, kleine kans op klachten aan het bewegingsapparaat'; 'geel' betekent 'fysiek zware taak, risico op klachten' en 'rood' betekent 'fysiek zeer zware taak, groot risico op klachten' (zie afbeelding 4a). Daarnaast geeft de resultatenpagina weer of de kenmerken van de omgeving, het materiaal en gedrag een gunstig of ongunstig effect hebben op het

resultaat (kwalitatieve beoordeling; zie afbeelding 4b). Ook geeft de DUTCH direct feedback bij invoer van die laatste kwalitatieve factoren in de vorm van smileys. Zo heeft een egale harde ondergrond een positief effect op de beoordeling (☺) omdat duwen van een kar op een egale harde ondergrond minder kracht vergt dan duwen van een kar op een ruwe ondergrond (☹). Bij een gele of rode beoordeling geeft de DUTCH adviezen over maatregelen om de belasting te verlagen. Ook is een verwijzing opgenomen naar de *Wegwijzer fysieke belasting*, die de stappen beschrijft om de fysieke belasting te verlagen en voorbeelden geeft van preventieve maatregelen.



Afbeelding 4a. Voorbeeld van de kwantitatieve beoordeling.

ROLCONTAINER EIGENSCHAPPEN	BEOORDELING & TOELICHTING	ADVIES
Wieldiameter	☹ De wielen hebben een vrij kleine diameter. ***	Ga bij vervanging van de wielen over op een voldoende groot formaat (13-15 cm), kies dan ook een wielmateriaal dat is afgestemd op de taken, ondergrond en belading.
Materiaal loopvlak	☺ De rolweerstand van harde wielen is optimaal. **	-
Kwaliteit van de lagers	☺ **	-

KENMERKEN VAN DE ROUTE	BEOORDELING & TOELICHTING	ADVIES
Ondergrond	☹ De rolweerstand van glad beton of gladde tegels (met een kleine voeg) is optimaal. *	-
Van richting veranderen	☹ Veel van richtingverandering kost extra kracht. ***	Ga na wat u aan de inrichting en de logistieke stromen kunt veranderen om het aantal veranderingen van richting in de looproute te minimaliseren.
Drempels	☺ **	-
Hellingen	☹ Hellingen zorgen voor een verhoging van de belasting. Hoe langer en/of steiler de helling en hoe zwaarder de kar, hoe groter deze verhoging. ***	Als het om een lange en/of steile helling gaat, moet elektrische ondersteuning van het trekken en duwen worden overwogen. Breng in dat geval eerst door middel van metingen de duw- en trekkrachten in kaart.

Afbeelding 4b. Voorbeeld van een kwalitatieve beoordeling.

Conclusie

De DUTCH is een zo veel mogelijk wetenschappelijk onderbouwde, maar eenvoudige webtool voor een snelle beoordeling van duw- en trekactiviteiten op het werk, inzicht in belastende factoren en mogelijke maatregelen om de belasting te verminderen. De tool is vrij beschikbaar op <https://www.fysiekebelasting.tno.nl/nl/> en is bedoeld voor preventiemedewerkers, arbodeskundigen en arbo-professionals. Hij is op kleine schaal getest op bruikbaarheid door bedrijven en experts. De betrouwbaarheid en validiteit van de methode, waaronder de ontwikkelde formule, zijn nog niet uitgebreid onderzocht.

De DUTCH is mogelijk gemaakt door het ministerie van SZW in het kader van het Maatschappelijk Programma Arbeidsomstandigheden 2015-2018 van TNO. De DUTCH is ontwikkeld door TNO, met een belangrijke bijdrage van een expertgroep, waarvan naast de auteurs ook Bert Moss (Inspectie SZW) en Tim Bosch (TNO) onderdeel uitmaakten.

English abstract

Pushing and pulling at work is an underexposed theme within occupational health policy. Unjustified, because these activities are very common and potentially increase the risk of shoulder symptoms. Gaining insight into the possible health risks of specific push or pull activities at the workplace is a first step towards prevention of these symptoms. Existing instruments prove to be insufficiently suitable to give that insight in a simple way. That is why the Push and Pull Check (DUTCH) was developed. This method makes clear whether the push or pull activity is acceptable or not, which risk factors exist, and which measures can reduce the risk. This article describes the operation of the DUTCH, as well as the development of the tool.

Referenties

Al-Eisawi, K.W., Kerk, C.J., Congleton, J.J., Amendola, A.A., Jenkins, O.C., Gaines, W. (1999). Factors affecting minimum push and pull forces of manual carts, *Applied Ergonomics* 30, 235-245.

Chaffin, D.B., Andersson, G.B.J., Martin, B.J. (1999). *Occupational Biomechanics*. Third edition ed. New York: John Wiley & Sons.

Gezondheidsraad (2012). Kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties. Den Haag: Gezondheidsraad. <http://gr.nl/nl/adviezen/gezonde-arbeidsomstandigheden/kracht-zetten-duwen-en-trekken-werksituaties>.

Hoozemans, M.J.M., Kuijer, P.P.F.M., Kingma, I., Van Dieën, J.H., De Vries, W.H.K., Van der Woude, L.H.V., Veeger, H.E.J., Van der Beek, A.J., Frings-Dresen, M.H.W. (2004). Mechanical loading of the low back and shoulders during pushing and pulling activities. *Ergonomics*. 47 (1):1-18.

Hoozemans, M.J.M., Visser, B., Van Dieën, J.H. (2010). Evaluation of pushing and pulling at the workplace using a web-based Push-PullCalculator. *Seventh International Scientific Conference on Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders PREMUS 2010*, Angers, France.

Hoozemans, M.J., Knelange, E.B., Frings-Dresen, M.H., Veeger, H.E., Kuijer, P.P. (2014). Are pushing and pulling work-related risk factors for upper extremity symptoms? A systematic review of observational studies. *Occupational Environmental Medicine*. Nov; 71(11):788-95.

HSL (2013). Pulling and pushing operations risk assessment tool, draft 24/06/2013.

Jäger, M. (2001). Belastung und Belastbarkeit der Lendenwirbelsäule im Berufsalltag. Ein interdisziplinärer Ansatz für eine ergonomische Arbeitsgestaltung. *Fortschr.-Ber. VDI Reihe 17* Nr. 208. Düsseldorf: VDI Verlag.

Jürgens, W.W., Mohr, D., Pangert, R., Pernack, E., Schultz, K., Steinberg, U. (2002). Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten. *LAS/ Veröffentlichung LV29. Hrsg. Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik*.

Kuijer, P.P.F.M., Hoozemans, M.J.M., Frings-Dresen M.H.W.A. (2007). A different approach for the ergonomic evaluation of pushing and pulling in practice. *International Journal of Industrial Ergonomics* 37, 855-862.

Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics, Mar*; 33(1):159-174.

Mital, A., Nicholson, A.S., Ayoub, M.M. A. (1997). *Guide to manual materials handling*. London: Taylor & Francis.

Snook, S.H., Ciriello, V.M. (1991). The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces, *Ergonomics*, 34, 9.

Steinberg, U., Caffier, G., Liebers, F. (2006). Assessment of Manual Material Handling Based on Key Indicators: German Guidelines. In: W. Karwowski (Ed.), *Handbook on Standards and Guidelines in Ergonomics and Human Factors*, Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Chapter 18, pp. 317-335.

Wegwijzer Fysieke Belasting; <https://www.fysiekebelasting.tno.nl/nl/pages/view/3/>.

Over de auteurs



Drs. M. Douwes
Senior scientist
Work Health Technology
TNO, Leiden
marjolein.douwes@tno.nl



Drs. R. Könemann
Scientist
Sustainable Productivity and
Employability
TNO, Leiden



Dr. P.P.F.M. Kuijer
UD & Bewegingsspecialist
Coronel Instituut voor Arbeid en
Gezondheid, AMC
Amsterdam Public Health onderzoeks-
instituut, Universiteit van Amsterdam



Drs. H. Vermeulen
Consultant
vhp human performance
Den Haag



Dr. M.J.M. Hoozemans
Universitair Docent en Onderzoeker
Faculteit der Gedrags- en
Bewegingswetenschappen
Vrije Universiteit, Amsterdam

Gezondheidsraad: meer bewegen is gezonder

Bewegen is van belang voor de gezondheid. Dat is niet bepaald nieuw. Toch zijn er in Nederland nog veel mensen die door weinig beweging een verhoogd risico lopen op bijvoorbeeld hart- en vaatziekten, diabetes en depressieve symptomen. Er is dus winst te boeken als mensen structureel meer zouden bewegen en minder zouden stilzitten. De nieuwe beweegrichtlijnen die de Gezondheidsraad onlangs opstelde, kunnen als richtsnoer dienen bij de hoeveelheid beweging die gewenst is (Gezondheidsraad, 2017).

Rianne Weggemans

Op verzoek van de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport heeft de Gezondheidsraad de recente wetenschappelijke inzichten over de relatie tussen bewegen, zitten en gezondheid verwerkt in nieuwe beweegrichtlijnen voor volwassenen, ouderen en kinderen. De raad adviseert om deze richtlijnen in de plaats te laten komen van de oude Nederlandse Norm Gezond Bewegen, de Fitnorm en de Combinorm (Kemper e.a., 2000; Ooijendijk e.a., 2007). Een commissie van deskundigen uit diverse disciplines heeft zich gebogen over de afleiding van de nieuwe richtlijnen. Daarbij is eerst het onderzoek naar het effect van bewegen en zitten op het risico op chronische ziekten en lichamelijke beperkingen (ouderen) en op fitheid (kinderen) systematisch beoordeeld. Hierbij zijn verschillende niveaus van bewijskracht toegekend (zie kader Werkwijze). Vervolgens heeft de commissie effecten met een grote bewijskracht als uitgangspunt genomen bij de afleiding van de richtlijnen, waarbij zij ook bestaande internationale richtlijnen heeft betrokken.

In dit artikel wordt de afleiding van de beweegrichtlijnen toegelicht. Referenties voor de onderbouwing van de gezondheidseffecten zijn terug te vinden in het advies zelf (Gezondheidsraad, 2017).

Gezondheidseffecten van bewegen

De nieuwe richtlijnen bekrachtigen het bestaan van een groot aantal gunstige effecten van regelmatige lichaamsbeweging. Bewegen is gezond voor alle leeftijdsgroepen. Het gaat hierbij om activiteiten gericht op zowel uithoudingsvermogen als op kracht (spierversterkend).

Bij volwassenen en ouderen verlaagt bewegen het risico op hart- en vaatziekten, diabetes en depressieve symptomen. Verder hangt veel bewegen samen met een lager risico op borst- en darmkanker en vroegtijdig overlijden. Uit onderzoek blijkt dat de gunstige effecten toenemen naarmate de hoeveelheid beweging toeneemt.

Relatief wordt de meeste gezondheidswinst geboekt door van lichamelijk inactief actief te worden (ten minste matig intensief zoals wandelen of fietsen).

Bij ouderen verlaagt bewegen daarnaast het risico op botbreuken en verbetert het de spierkracht en de loopsnelheid. Ook hangt veel bewegen bij deze groep samen met een lager risico op lichamelijke beperkingen, cognitieve achteruitgang en dementie. Bij kinderen verlaagt bewegen eveneens het risico op depressieve symptomen, verbetert het de insulinegevoeligheid en botkwaliteit en verlaagt het – bij kinderen met overgewicht en obesitas – de body mass index en vetmassa. Verder verbetert bewegen de fitheid en spierkracht.

Stilzitten lijkt ongunstig

Veel zitten lijkt daarentegen ongunstig voor de gezondheid: veel zitten hangt samen met een hoger risico op hart- en vaatziekten en vroegtijdige sterfte. Het verband wordt echter zwakker naarmate mensen ook meer bewegen en is niet aanwezig bij mensen die heel veel bewegen (ruim boven de 150 minuten per week). Al met al is de wetenschappelijke onderbouwing voor de gezondheidseffecten van zitten op dit moment veel minder sterk dan voor de gezondheidseffecten van bewegen.

De nieuwe beweegrichtlijnen

In veel van het nieuwe onderzoek dat hiervoor is beschreven is de hoeveelheid beweging onvoldoende gekwantificeerd. Daardoor biedt het onderzoek te weinig basis om bij volwassenen en ouderen af te wijken van de bestaande aanbeveling om minstens 150 minuten per week matig intensief te bewegen. Wel kan op basis van het nieuwe onderzoek een uitspraak worden gedaan over de verdeling van deze 150 minuten over diverse dagen en over de frequentie van spier- en botversterkende oefeningen. Omdat de wetenschappelijke onderbouwing

Dossier: Richtlijnen

voor de gezondheidseffecten van veel zitten zwak is, heeft de commissie een kwalitatieve richtlijn voor zitten geformuleerd.

De beweegrichtlijn voor volwassenen en ouderen luidt als volgt:

- *Bewegen is goed, meer bewegen is beter.*
- *Doe minstens 150 minuten per week aan matig intensieve inspanning, zoals wandelen en fietsen, verspreid over diverse dagen. Langer, vaker en/of intensiever bewegen geeft extra gezondheidsvoordeel.*
- *Doe minstens tweemaal per week spier- en botversterkende activiteiten, voor ouderen gecombineerd met balansoefeningen.*
- *En: voorkom veel stilzitten.*

Ook bij kinderen was er onvoldoende wetenschappelijke basis om van de bestaande aanbeveling af te wijken. Voor de frequentie van de spier- en botversterkende activiteiten is voor deze groep aangesloten bij internationale richtlijnen.

Voor kinderen van vier tot achttien jaar geldt de volgende beweegrichtlijn:

- *Bewegen is goed, meer bewegen is beter.*
- *Doe minstens elke dag een uur aan matig intensieve inspanning. Langer, vaker en/of intensiever bewegen geeft extra gezondheidsvoordeel.*
- *Doe minstens driemaal per week spier- en botversterkende activiteiten.*
- *En: voorkom veel stilzitten.*

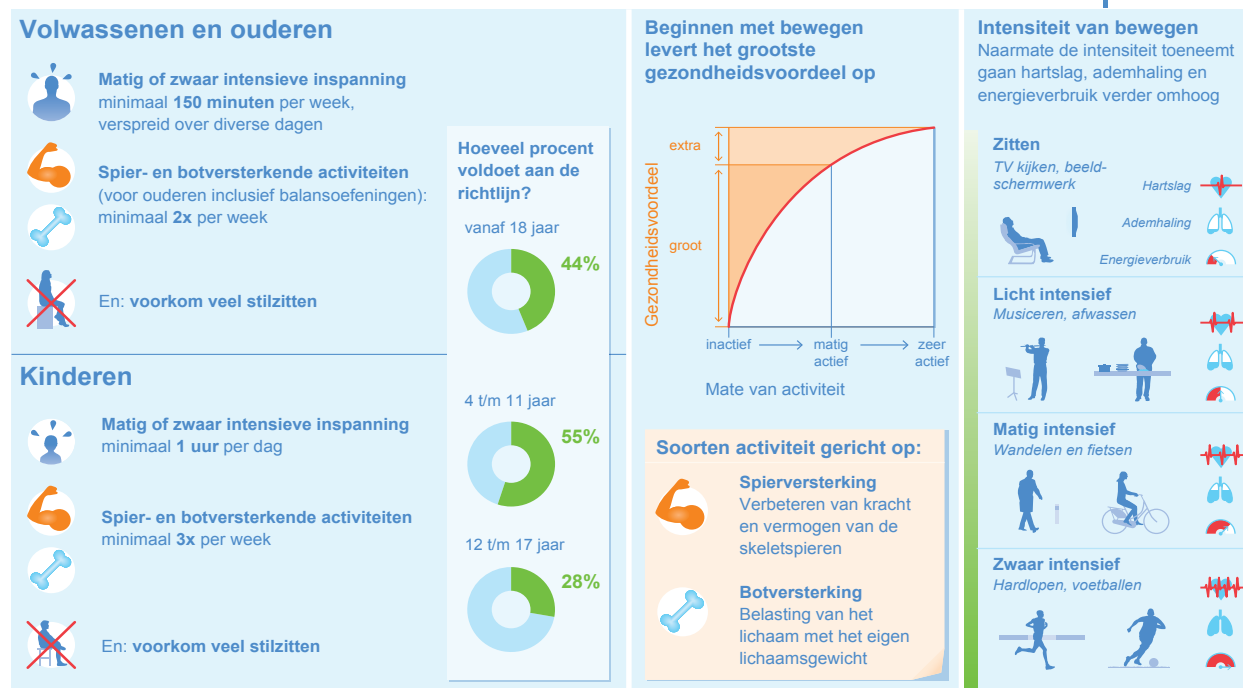
Interessant is dat de meeste winst te boeken is bij de overgang van inactief en licht actief bewegen naar matig intensief bewegen. Dat is hoopgevend voor alle mensen die nu weinig of niet bewegen: het heeft echt zin om dat te veranderen. Verder geldt: meer bewegen is beter; dus ook voor mensen die al wel actief zijn, is de oproep relevant (afbeelding 1).

Monitoring, onderzoek en implementatie

In Nederland worden de nieuwe beweegrichtlijnen voor matig intensieve inspanning en bot- en spierversterkende activiteiten gehaald door ongeveer 45 procent van de kinderen, volwassenen en ouderen. Dat blijkt uit cijfers van het RIVM over het jaar 2016 (Centraal Bureau voor de Statistiek i.s.m. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu 2017). Bij matig intensieve inspanning is alle ten minste matig intensieve beweging meegeteld, dus bijvoorbeeld in het huishouden, op school, op het werk en in de vrije tijd. De cijfers zijn gebaseerd op gegevens uit vragenlijsten die een goede indruk geven van trends in beweeggedrag over de tijd. Behalve dat nog lang niet alle Nederlanders de richtlijnen voor beweging halen, zijn er ook veel mensen die veel zitten (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2017). Omdat de vragenlijsten minder geschikt zijn voor het bepalen van de werkelijke hoeveelheid beweging (Helmerhorst e.a., 2012; Silsbury e.a., 2015), pleit de commissie ervoor beweeggedrag ook met beweegmeters te gaan monitoren.

Het genoemde percentage (45%) laat zien dat nog steeds een groot deel van de bevolking weinig beweegt. De uitdaging is om een structurele verandering in beweeg- en

Bewegen is goed, meer bewegen is beter



Deze infographic is onderdeel van het advies Beweegrichtlijnen 2017, zie www.gezondheidsraad.nl

Joris Fiselier infographics

Afbeelding 1. Infographics over de beweegrichtlijnen 2017.

zitgedrag te realiseren. Meer inzicht in de factoren die mensen helpen of juist belemmeren om voldoende te gaan bewegen, is daarbij noodzakelijk. Wat al kan helpen is dat mensen bewegen integreren in hun dagelijks leven, bijvoorbeeld door lopend of op de fiets naar school of werk te gaan. Ook beweegprogramma's kunnen stimulerend werken. Omdat slechts van enkele beweegprogramma's is aangetoond dat deze daadwerkelijk effectief zijn (Rütten e.a., 2016), beveelt de commissie aan meer onderzoek uit te voeren naar dergelijke programma's. Programma's gericht op het verminderen van zitten, verdienen eveneens nader onderzoek. Ten slotte kan een structurele verandering in beweeggedrag mogelijk worden bevorderd door bij de inrichting van de fysieke leefomgeving hiermee rekening te houden (Gezondheidsraad, 2010).

De richtlijnen zijn primair gericht op het beweeggedrag van de algemene bevolking. Met het oog op het grote belang voor de volksgezondheid zijn de richtlijnen echter niet alleen een zaak van de mensen zelf, maar ook van de overheid. De commissie adviseert de minister om in te zetten op interventies om structureel meer te bewegen. Het succes zal groter zijn als dit samen met andere partijen wordt gedaan, zoals lokale overheden, werkgevers, scholen en gezondheidsprofessionals.

Het advies Beweegrichtlijnen 2017 van de Gezondheidsraad is te vinden op www.gezondheidsraad.nl, waar ook drie achtergronddocumenten te vinden zijn, waarin de commissie de evaluatie van de wetenschappelijke bevindingen beschrijft en hoe ze daarbij te werk is gegaan.

Referenties

Centraal Bureau voor de Statistiek in samenwerking met Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2017). *Gezondheidsenquête/Leefstijlmonitor 2016*.

Gezondheidsraad (2010). *Beweegredenen. De invloed van de gebouwde omgeving op ons beweeggedrag*. Den Haag: Gezondheidsraad. Publicatienr. 2017/05.

Gezondheidsraad (2017). *Beweegrichtlijnen 2017*. Den Haag: Gezondheidsraad. Publicatienr. 2017/08.

Helmerhorst, H.J., Brage, S., Warren, J., Besson, H. & Ekelund, U. (2012). A systematic review of reliability and objective criterion-related validity of physical activity questionnaires. *Int J Behav Nutr Phys Act* 9, 103.

Kemper, H.G.C., Ooijendijk, W.T.M. & Stiggelbout, M. (2000). Consensus over de Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen. *Tijdschr Soc Gezondheidsz* 78, 180-183.

Ooijendijk W.T.M., Hildebrandt, V.H. & Hopman-Rock, M. (2007). Bewegen in Nederland 2000-2005. In: Hildebrandt, V.H., Ooijendijk, W.T.M. & Hopman-Rock, M. (Red.). *Tendrapport bewegen en gezondheid 2004/2005*, p. 11-22. Hoofddorp/Leiden: TNO.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2017). *Sport Kern-indicatoren*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Rütten, A., Abu-Omar K., Burlacu I., Gediga G., Messing S., Pfeifer K., e.a. (2016). Recommendations for physical activity promotion. Ed.: Rütten, A. & Pfeifer, K. [jaartal]. *National recommendations for physical activity and physical activity promotion*, p. 67-132. Erlangen: FAU University Press.

Silbury, Z., Goldsmith, R. & Rushton, A. (2015). Systematic review of the measurement properties of self-report physical activity questionnaires in healthy adult populations. *BMJ Open* 5(9): e008430.

Werkwijze

Voor de evaluatie heeft de commissie de wetenschappelijke literatuur afgebakend tot meta-analyses en systematische reviews van cohortonderzoeken en gerandomiseerde en gecontroleerde interventieonderzoeken (RCT's) die tot 1 oktober 2016 zijn gepubliceerd. Het gaat hierbij om cohortonderzoeken naar de relatie tussen bewegen en zitten en het risico op vroegtijdige sterfte, veel voorkomende chronische ziekten en lichamelijke beperkingen, en om RCT's naar deze uitkomstmaten, risicofactoren voor deze aandoeningen en indicatoren van fitheid. Voor het afleiden van de beweegrichtlijnen zijn de bevindingen met een grote bewijskracht uit cohortonderzoeken en RCT's geïntegreerd tot conclusies die 'overtuigend' of 'aannemelijk' zijn. Als uitkomsten uit meta-analyses van RCT's en cohortonderzoeken elkaar ondersteunen, acht de commissie overtuigend aangetoond dat bewegen of zitten een gunstig dan wel ongunstig effect heeft op het risico op chronische ziekten. Dat geldt ook als er alleen RCT's zijn naar ziekte, sterfte (zogenoemde harde uitkomstmaten), risicofactoren of indicatoren van fitheid. Als er alleen uitkomsten zijn uit cohortonderzoek, dan is volgens de commissie een verband tussen bewegen en ziekte of sterfte aannemelijk. Bij de kwantificering van een richtlijn gaat de commissie uit van conclusies met een overtuigende bewijskracht. In principe houdt zij daarbij het niveau van bewegen aan dat gerapporteerd wordt in cohortonderzoek, wat een idee geeft van in de praktijk haalbare niveaus van beweging. Waar mogelijk wordt dit aangevuld met informatie uit RCT's over effectieve niveaus van intensiteit, frequentie en duur van bewegen. De conclusies met een aannemelijke bewijskracht vormen geen goede basis voor het afleiden van een kwantitatieve richtlijn.

Abstract

The Health Council of the Netherlands derived evidence-based physical activity and sedentary behaviour guidelines for the Dutch population. An umbrella review confirmed the well-known beneficial effects of physical activity.

A general tenet was that at every level of current activity, further increases in physical activity provide additional health benefits. Largest health benefits are seen for those who are currently not active or active only at low intensity. Three specific guidelines on (1) moderate- and high-intensity physical activity, (2) bone- and muscle-strengthening activities, and (3) sedentary behaviour were formulated separately for adults and children.

Over de auteurs



Dr. ir. R.M. Weggemans
Wetenschappelijk secretaris
Gezondheidsraad
r.weggemans@gr.nl

Digitale weerbaarheid in het mkb: een serieus probleem?

Onlangs is het lectoraat 'Cybersecurity in het mkb' gestart aan de Haagse Hogeschool. De focus van het lectoraat ligt op de human factor in cybersecurity. Het doel van dit lectoraat is om de kennispositie van het mkb op het gebied van cybercrime en cybersecurity te vergoten om zo het slachtofferschap en de impact van cyberaanvallen onder mkb'ers te verlagen. Het lectoraat kent vier onderzoekslijnen, waarbinnen steeds het mkb centraal staat. Een belangrijke onderzoekslijn is het vergroten van de digitale weerbaarheid van het mkb.¹ Maar waar gaat het over als we het hebben over digitale weerbaarheid? Wat is een 'goed niveau'? Wordt dit niveau daadwerkelijk bereikt met de huidige voorzieningen? En hoe vergroot je de digitale weerbaarheid in het mkb?

Digitale weerbaarheid: een serieus probleem?

De digitale weerbaarheid in Nederland blijft achter bij de groei van dreigingen. Dat concludeert de Nationaal Coördinator Terrorismedebestrijding en Veiligheid in het Cybersecuritybeeld Nederland 2017. Dat de digitale weerbaarheid moet worden vergroot blijkt ook uit het voorstel voor de Cybersecuritywet (Csw) van minister Grapperhaus (Justitie en Veiligheid), dat op 15 februari 2018 bij de Tweede Kamer is ingediend. Het doel van dit voorstel is om Nederland digitaal veiliger te maken. De Csw volgt uit de Netwerk- en Informatiebeveiligingsrichtlijn (NIB-richtlijn) van de Europese Unie. De NIB-richtlijn spoort lidstaten aan hun digitale weerbaarheid te vergroten.²

Vooraf bij het mkb is het niet goed gesteld met die digitale weerbaarheid. Het mkb heeft onvoldoende middelen, kennis of toegang tot kennis om dreigingen te onderkennen en zich weerbaar te maken (Verhagen, 2016). Basale digitale beveiligingsmaatregelen, zoals het updaten van software, het gebruik van sterke wachtwoorden of het maken van back-ups van belangrijke bestanden, worden nog te vaak niet genomen (Munnichs, Kouw & Kool, 2017). Mkb-ondernemers achten zichzelf veelal niet interessant voor cyberaanvallen en zien cybercrime niet als een van de belangrijkste bedrijfsrisico's. Het zijn vooral de sociaaleconomische ontwik-

kelingen waar de ondernemer van wakker ligt (Van den Berg & Reijmer, 2015). Ook ontbreekt het aan inzicht in de risico's en in de mogelijkheden om daar iets aan te doen (Munnichs e.a., 2017). Risico's blijven daardoor ongrijpbaar en cybersecurity krijgt onvoldoende prioriteit. Het gebrek aan digitale weerbaarheid vormt daarmee een serieus probleem.

Het mkb: kwetsbaarheden en bedreigingen

Het midden- en kleinbedrijf (mkb) betreft 24% van de bedrijven in de Nederlandse economie (Smetsers & Van der Beek, 2017). Als ook ZZP'ers en parttime bedrijven (<15 uur) worden meegerekend, dan behoort meer dan 99% van de bedrijven in de Nederlandse economie hiertoe. Het mkb is dan ook de backbone van de Nederlandse economie. Mkb-bedrijven vormen 61% van het Nederlandse bruto binnenlands product (bbp), zorgen voor 70% van de werkgelegenheid en hebben een totale omzet van 888 miljard euro (CBS, 2015).

Het mkb is in zeer grote mate afhankelijk van ICT (Van den Berg & Reijmer, 2015). In het mkb gebruikt een groot deel van de medewerkers internet bij het uitvoeren van zijn of haar werkzaamheden.³ Deze werkzaamheden betreffen bijvoorbeeld het beheer van persoonsgegevens en klantgegevens in databanken en het uitvoeren van digitale betalingen. Dat

¹ De andere onderzoekslijnen zijn: Aard en omvang van slachtofferschap, Aard van cybercriminaliteit en De aanpak van cybercriminaliteit.

² Zie: <https://www.securitymanagement.nl/cybersecuritywet-naar-tweede-kamer/>

³ Centraal Bureau voor de Statistiek (2014). ICT, Kennis en Economie 2014. Hardinxveld-Giessendam: Tuijtel.



digitalisering risico's met zich meebrengt wordt inmiddels wel onderkend. Enerzijds zijn er nieuwe delicten bijgekomen, bijvoorbeeld het hacken van een database met persoonsgegevens of het platleggen van websites of netwerken. Anderzijds zijn er traditionele vormen van criminaliteit waarbij ICT een steeds belangrijkere rol speelt bij de realisatie daarvan (Leukfeldt, 2017). Voorbeelden zijn het plegen van fraude via internet en afpersing door computervirussen. De bescherming van burgers en bedrijven tegen cyberaanvallen is de laatste jaren dan ook topprioriteit van de Nederlandse overheid. Diverse maatregelen zijn al genomen. Met de oprichting begin 2018 van een Digital Trust Centre komt het kabinet bijvoorbeeld tegemoet aan de wens van bedrijven om hen te helpen met actuele informatie over risico's en adviezen over digitale veiligheid.⁴ Desondanks worden mkb'ers relatief vaak slachtoffer van cyberaanvallen. Een onderzoek van het Center of Expertise Cyber Security van de Haagse Hogeschool laat zien dat een op de vijf mkb-ondernemers die deelnamen aan het onderzoek slachtoffer zijn geworden van een cyberaanval.⁵ Als sector is het mkb weliswaar groot, maar de omvang van

individuele bedrijven is veelal beperkt. Dit brengt kwetsbaarheid met zich. Het is voor mkb'ers moeilijker dan voor grote ondernemingen om de secundaire processen in hun organisatie goed te organiseren. Dat geldt ook voor cybersecurity. Het mkb heeft veelal dan ook niet de capaciteit om zich te weren tegen cyberaanvallen.

Digitale weerbaarheid?

Van Dale definieert weerbaarheid als het vermogen om jezelf te verdedigen, om tegenstand te bieden. In het Engels wordt dit ook wel *defensibility* genoemd. Net als in de fysieke wereld zijn risico's in het digitale domein nooit volledig uit te bannen. Het valt bovendien niet te zeggen welke gedaante de dreigingen in de komende jaren zullen aannemen en wat ervoor nodig is om die het hoofd te bieden (Munnichs e.a., 2017). Dit betekent dat bedrijven niet alleen de capaciteit moeten hebben om weerstand te bieden tegen bekende en onbekende vormen van cybercrime, om robuust te zijn, maar ook het vermogen moeten bezitten om snel te kunnen herstellen van een crisis als gevolg van een aanval.



4 Zie : <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2017/09/23/digital-trust-centre-geeft-ondernemers-advies-over-cybersecurity>.

5 <https://www.dehaagsehogeschool.nl/docs/default-source/documenten-onderzoek/lectoraten/cybersecurity-in-het-mkb/infographic-nulmeting-cybersecurity-mkb.pdf>.



Dr. Rick van der Kleij

Dr. Rick van der Kleij is op 1 januari 2018 gestart als senior onderzoeker aan het lectoraat Cybersecurity in het mkb, Haagse Hogeschool. Zijn opdracht is om de digitale weerbaarheid van het mkb te vergroten.

Rick is ook werkzaam als senior onderzoeker bij TNO, waar hij onderzoek doet naar human factors in cybersecurity. rvanderkleij@hhs.nl

Veerkracht, *resilience* in het Engels, lijkt dan ook beter te omschrijven wat echt nodig is om digitaal weerbaar te zijn. Onder veerkracht wordt verstaan de capaciteit om tegenstand te bieden en snel te herstellen van bekende en onbekende dreigingen (Linkov, Eisenberg, Plourde, Seager, Allen & Kott, 2013, p. 2). Systemen die veerkrachtig zijn, worden veelal omschreven aan de hand van vier stadia van een cyclus: voorbereiden/plannen, monitoren, absorberen/herstellen en aanpassen aan bekende en onbekende dreigingen (National Academy of Sciences, 2012; Hollnagel, 2011). In de eerste fase staat een goede voorbereiding centraal: het kunnen anticiperen op (on)voorzien dreigingen; in de tweede fase staat het vermogen om incidenten te herkennen voorop; in de derde fase draait het om snel en adequaat reageren op het incident, het continueren van de bedrijfsvoering tijdens een incident en het herstellen van verstoringen; in de vierde fase, ten slotte, staat het lerend vermogen voorop: kennis die is opgedaan tijdens het incident kan worden gebruikt om systemen, protocollen en mensen veerkrachtig te maken (Linkov e.a., 2013).

In mijn ogen dient een digitaal veerkrachtig bedrijf dan ook in voldoende mate de capaciteit te hebben om te: (1) anticiperen, (2) monitoren, (3) reageren en (4) leren. In andere woorden: het mkb moet weten hoe het incidenten kan voorkomen, wat incidenten zijn en hoe deze te herkennen, wat te doen en, na afloop, weten wat er is gebeurd. Digitale veerkracht is dus een proactief vermogen, waarbij het lectoraat niet alleen geïnteresseerd is in de adaptieve respons en lerend vermogen, maar ook in de factoren die bijdragen aan een effectieve voorbereiding op incidenten en het adequaat kunnen monitoren van cyberspace. Hieruit blijkt dat een *integrale aanpak* noodzakelijk is om digitaal veerkrachtig te zijn als mkb. Op zowel het niveau van de besturing, de techniek als de mens zijn maatregelen nodig.

Human factors en digitale veerkracht

Het lectoraat wil komen tot een raamwerk waarmee mkb'ers kunnen vaststellen hoe digitaal veerkrachtig ze zijn. Maar vooral ook willen we inzichtelijk maken welke factoren bijdragen aan digitale veerkracht en wat het mkb en stakeholders kunnen doen om dit

vermogen te vergroten. Omdat onveilig gedrag vaak aan de basis staat van geslaagde cyberaanvallen – iemand klikt op de link in een phishing e-mail, heeft de verplichte software-update te lang uitgesteld of een standaardwachtwoord nooit aangepast – is het bovendien van belang dat er zicht komt op waarom mkb'ers zich onveilig gedragen en wat zij hieraan kunnen doen. Hier ligt een interessante relatie met het vakgebied human factors: om veilig gedrag te stimuleren moet er gelegenheid worden geboden. Een deur met een slot dat niemand kan bedienen, leidt tot een onveilige situatie. Zo is het ook met cybersecurity. Slimme aanpassingen aan de socio-technische omgeving kunnen naar mijn mening dan ook een belangrijke rol gaan spelen in het verhogen van de digitale veerkracht van het mkb.

Referenties

- CBS (2015). *De staat van het mkb: 2015*. Centraal Bureau voor de Statistiek. Den Haag.
- Hollnagel, E., Paries, J., Woods, D., & Wreathall, J. (2011). *Resilience engineering in practice: a guidebook*. Ashgate, United Kingdom.
- Leukfeldt, E.R. (ed.) (2017). *Research Agenda: The Human Factor in Cybercrime and Cybersecurity*. The Hague: Eleven International Publishers.
- Linkov, I., Eisenberg, D.A., Plourde, K., Seager, T.P., Allen, J., & Kott, A. (2013). Resilience metrics for cyber systems. *Environment Systems and Decisions*, 33(4), 471-476.
- Munnichs, G., Kouw, M., & Kool, L. (2017). *Een nooit gelopen race: Over cyberdreigingen en versterking van weerbaarheid*. Rathenau instituut, Den Haag.
- National Academy of Sciences (2012). *Disaster resilience: a national imperative*. Washington DC, United States.
- Smetsters, D. & Beek, J.E. van der (2017). *Preventie door het mkb tegen digitale fraude*. Kamer van Koophandel.
- Van den Berg, M. & Reijmer, T. (2015). *Cybersecurity in het MKB*. (NB: In opdracht van Interpol). Verkregen op 15.02.2018 van: https://www.interpol.nl/~media/files/ebook_cybersecurity_in_het_mkb.pdf.
- Veenstra, S., Zuurveen R. & Stol, W. (2015). *Cybercrime onder bedrijven. Een onderzoek naar slachtofferschap van cybercrime onder het Midden- en Kleinbedrijf en Zelfstandigen zonder Personeel in Nederland*. Leeuwarden: NHL.
- Verhagen, H. (2016). *De economische en maatschappelijk noodzaak van meer cybersecurity. Nederland digitaal droge voeten*. Verkregen op 15.02.2018 van : https://www.cybersecurityraad.nl/binaries/CybersecurityAdviesHernaVerhagen_tcm56-122110.pdf.

Interview met Jaap Leving

Wie is Jaap Leving?

Jaap werkt als UX-designer bij ING Nederland waar hij zich de afgelopen jaren voornamelijk heeft beziggehouden met de ontwikkeling van de Mobiel Bankieren App van ING. Jaap werkt als designer samen in verschillende teams om de dienstverlening van ING op het digitale vlak zo veel mogelijk te optimaliseren. In dit werk maken zij veel gebruik van data, gebruikersonderzoek en feedback die zij krijgen van gebruikers.

Hoe zag uw loopbaan er tot nu toe uit?

Tijdens mijn studie Industrieel Ontwerpen in Delft kwam ik in aanraking met de afstudeerrichting design for interaction, die mij erg aansprak en ook goed lag. Ik ben in deze richting afgestudeerd met een onderzoek naar een navigatieproduct. Na mijn studie ben ik een jaar aan de slag gegaan bij een bedrijf in usability-testing, maar hier kwam ik er achter dat alleen het schrijven van rapporten me onvoldoende voldoening gaf; ik wilde liever ook echt dingen ontwerpen en maken. Ik ben daarna bij UNITiD, een ontwerpbureau gespecialiseerd in digitale zaken, gaan werken. Het is grappig dat ik tijdens mijn studie altijd riep dat ik niet de digitale kant op wilde gaan, maar uiteindelijk ben ik toch met veel plezier die kant opgegaan. Na vier jaar ben ik aan de slag gegaan bij ING, waar ik inmiddels een aantal jaar werk.

Welke rol spelen Human Factors en Ergonomie in uw dagelijks werk?

Eigenlijk zitten Human Factors verweven in alles wat ik doe als UX-ontwerper. In alles wat we maken proberen we in de eerste plaats vanuit de klant te redeneren; wat wil de klant, hoe gaat de klant door zijn customer journey heen, wat zijn logische stappen in het proces voor een klant, et cetera. De Mobiel Bankieren App wordt ook bijna volledig ontworpen op basis van feedback die we krijgen van onze klanten.

Bij een app voor bankieren komt veel cognitieve ergonomie om de hoek kijken: zijn de verschillende onderdelen van de app voldoende duidelijk, kunnen de gebruikers de informatie vinden waarnaar ze op zoek zijn en zitten de hoofdfuncties op een logische plek. Daarnaast speelt het thema toegankelijkheid een grote rol. We hebben in totaal drie miljoen unieke mobiele



klanten, dit betekent dat er veel verschillen zijn in onze gebruikers als je het hebt over leeftijd, opleidingsniveau en ervaring met mobiele applicaties en bankieren. We ontwerpen dus voor een hele grote groep, wat een flinke uitdaging is. Door voldoende rekening te houden met zaken als bepaalde patronen die in apps terugkomen, toegankelijke lettergroottes en het doen van heel veel testen lukt het om deze grote groep goed te bedienen.

Ik zie wetgeving niet als iets waardoor ik als ontwerper minder creatief zou zijn, maar meer als een gegeven waar ik rekening mee moet houden.

Op welk project dat u recent heeft uitgevoerd bent u trots en waarom?

In de laatste vier jaar ben ik natuurlijk voor het grootste deel van de tijd bezig geweest met de Mobiel Bankieren App, waar ik natuurlijk in zijn geheel trots op ben. Een interessante feature die de laatste tijd is ontwikkeld is de feature 'Vooruitkijken'. Als ontwerper is het mijn doel om het mensen zo makkelijk mogelijk te maken, ook als het om bankzaken gaat. Het doel is dat je mensen helpt om zich niet druk te hoeven maken om geldzaken; uit gebruikersonderzoek bleek dat klanten graag inzicht wilden hebben in hun betaalgedrag en hoe zij omgingen met hun financiën. Samen met een team van onder andere data-analisten zijn we lang bezig geweest om deze feature, die de gebruiker aangeeft hoeveel geld er de komende tijd wordt afgeschreven en hoeveel geld hij/zij de komende tijd te besteden heeft, zo optimaal mogelijk in te richten.

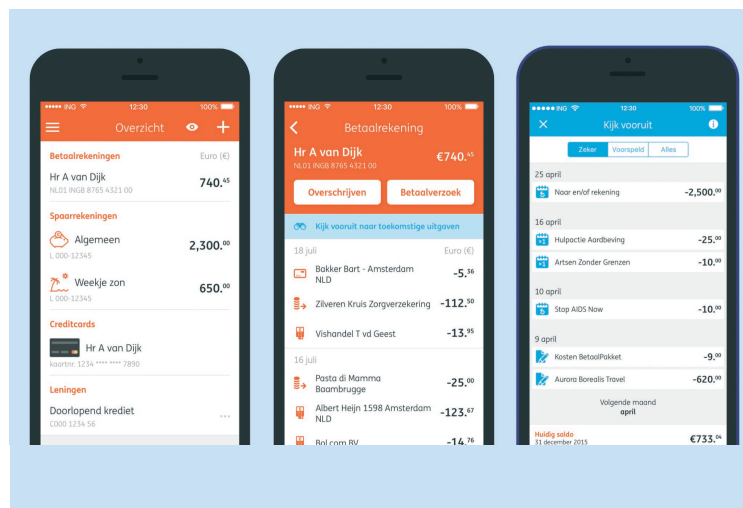
We zijn lang op zoek geweest naar een ideale manier om dit inzichtelijk te maken voor klanten zónder dat zij dit niet meer snappen, hier is veel onderzoek naar gedaan en er zijn veel testen aan vooraf gegaan. Ik ben vooral trots op het feit dat we deze gebruikerswens volledig hebben kunnen implementeren, nu kunnen klanten betere financiële keuzes maken omdat wij iets voor ze inzichtelijker maken.

Daarnaast zie ik het als een groot compliment dat we, na het succes van de App, ook de website waarop klanten kunnen internetbankieren zodanig aan gaan pakken zodat deze eenzelfde gebruikerservaring geeft als de app nu. Het doel is om 90% van de bezoekers die op de hoofdpagina binnenkomen direct op het eerste scherm te helpen. De overige 10% van de bezoekers proberen we uiteraard ook goed te bedienen, maar zij vinden de informatie een of meerdere niveaus dieper. Inmiddels zijn we live gegaan met deze omgeving en wordt dit door 320.000 gebruikers gebruikt.

In de vorige Ergonomiekaart vroeg Liesbeth van Driel zich af hoe een ontwerper bij een bedrijf als ING, dat toch vooral 'robuust' moet zijn, creatief en innovatief kan zijn zonder afbreuk te doen aan deze robuustheid? Het klopt dat de diensten van een bank robuust en

betrouwbaar moeten zijn. Een deel daarvan zit echter ook verwerkt in wetgeving en regels omtrent cybersecurity; ik zie dit niet als iets waardoor ik minder creatief zou zijn, maar meer als een gegeven waar wij rekening mee moeten houden. Ik zie creativiteit meer als het vinden van een oplossing voor een probleem of issue waar nog niet eerder aan is gedacht; misschien zorgen deze voorwaarden er juist wel voor dat ik nóg meer mijn best moet doen om tot een goede oplossing te komen.

Wel is het soms zo dat wetgeving niet zozeer creativiteit, maar zaken als flow en een optimale customer journey in de weg kan zitten. Vanuit een designperspectief is het wenselijk om alle overgangen zo soepel mogelijk te maken, maar vanuit wetgeving is het soms noodzakelijk dat er soms een pop-up in je scherm komt die je wijst op de mogelijke risico's die de gebruiker moet lezen en accepteren. Dit is dan niet altijd even gebruiksvriendelijk, maar wel noodzakelijk. Hierbij moet ik echter nog wel opmerken dat soms 'minder klikken' ook niet per definitie beter is, omdat mensen ook tijd nodig hebben om bepaalde cognitieve zaken te verwerken.



Uit de vereniging

Onze vereniging is het jaar goed begonnen. De herziening van de ledenstructuur en contributie die tijdens de afgelopen ALV unaniem was aangenomen is met ingang van 2018 in werking getreden. Dit betekent dat geregistreerde en niet-geregistreerde leden nu dezelfde contributie betalen. De suggestie vanuit de ALV om studenten de eerste twee jaar nadat ze zijn afgestudeerd korting te geven op hun lidmaatschap is inmiddels ook geëffectueerd. Wij hopen door de geleidelijke stijging van de contributie de voormalig studentleden als gewoon lid te behouden.

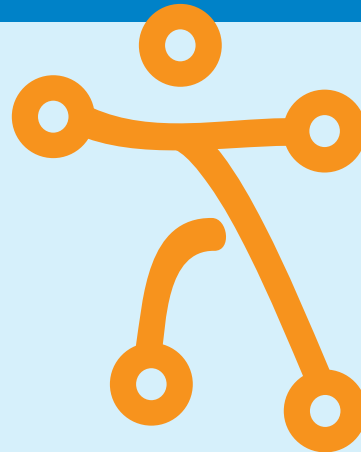
Het zal weinigen ontgaan zijn, per 25 mei 2018 geldt de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG). Vanaf die datum geldt dezelfde privacywetgeving in de hele EU en dat stelt ook andere eisen aan hoe wij als vereniging met privacygevoelige gegevens, zoals ons ledenbestand, moeten omgaan. Gezien het belang om als vereniging aan de nieuwe privacywetgeving te voldoen en ons gebrek aan expertise op dit gebied heeft het bestuur, ondanks de onverwachte kosten die dit met zich meebrengt, besloten om zich hierbij te laten bijstaan door een externe partij.

Het 20ste congres van de International Ergonomics Association, met als thema "Creativity in Practice", nadert met rasse schreden (26 t/m 30 augustus in Florence, Italië). Er hebben zich al meerdere leden aangemeld en de verwachting is dat Nederland en onze vereniging goed vertegenwoordigd zal zijn. Leden krijgen een forse korting, ruim 200 euro op hun inschrijving voor het congres. Geef bij aanmelding dus aan dat je lid bent en als je dat nog niet bent is dit een mooi moment om alsnog lid te worden!

We maken een prachtig blad, het tijdschrift voor Human Factors, en natuurlijk willen wij dat zoveel mogelijk mensen dit lezen. Dat maakt het ook voor auteurs interessant om er een artikel voor te schrijven. Om het bereik te vergroten zijn we daarom een licentie-overeenkomst aangegaan met EBSCO, een grote abonnementsorganisatie waar 95% van de bibliotheken wereldwijd op geabonneerd zijn, met als gevolg meer dan 150 miljoen zoekopdrachten per dag op hun databases.

Momenteel staan er twee bijeenkomsten in de planning:

- eind mei gaan we op bezoek bij de Office Athletes Group met o.a. een presentatie van Performance Psychologist, Myrthe van Stralen en
- eind juni een bedrijfsbezoek bij Vanderlande Industrie, waar Odeke Lenior ons meeneemt in de wereld van User Experience Design aldaar.



Op donderdag 11 oktober 2018 vindt het Human Factors NL jaarsymposium plaats met inspirerende sprekers, uitreiking van een jaarlijkse scriptieprijs op het gebied van human factors en ergonomie en ruime mogelijkheid om elkaar te spreken. Op deze dag zal ook de ALV plaatsvinden waarbij Erwin de voorzittershamer gaat overdragen aan Marijke.

Last but not least, we hebben een goede opvolger gevonden voor onze uitstekende hoofdredacteur Lottie Kuijt-Evers, in de persoon van Ruben Post. Hij heeft tijdens zijn Bachelor en Master als redacteur bij verschillende tijdschriften gewerkt, waaronder als hoofdredacteur bij BLIND, een online interdisciplinair blad met interviews, columns, opiniestukken en wetenschappelijke artikelen.

Wij wensen hem veel succes!

Bestuur HFnl

Erwin Speklé (voorzitter),
Marijke Melles (toekomstig voorzitter)
Reinier Hofstijzer (penningmeester)
Sander Vries (secretaris)