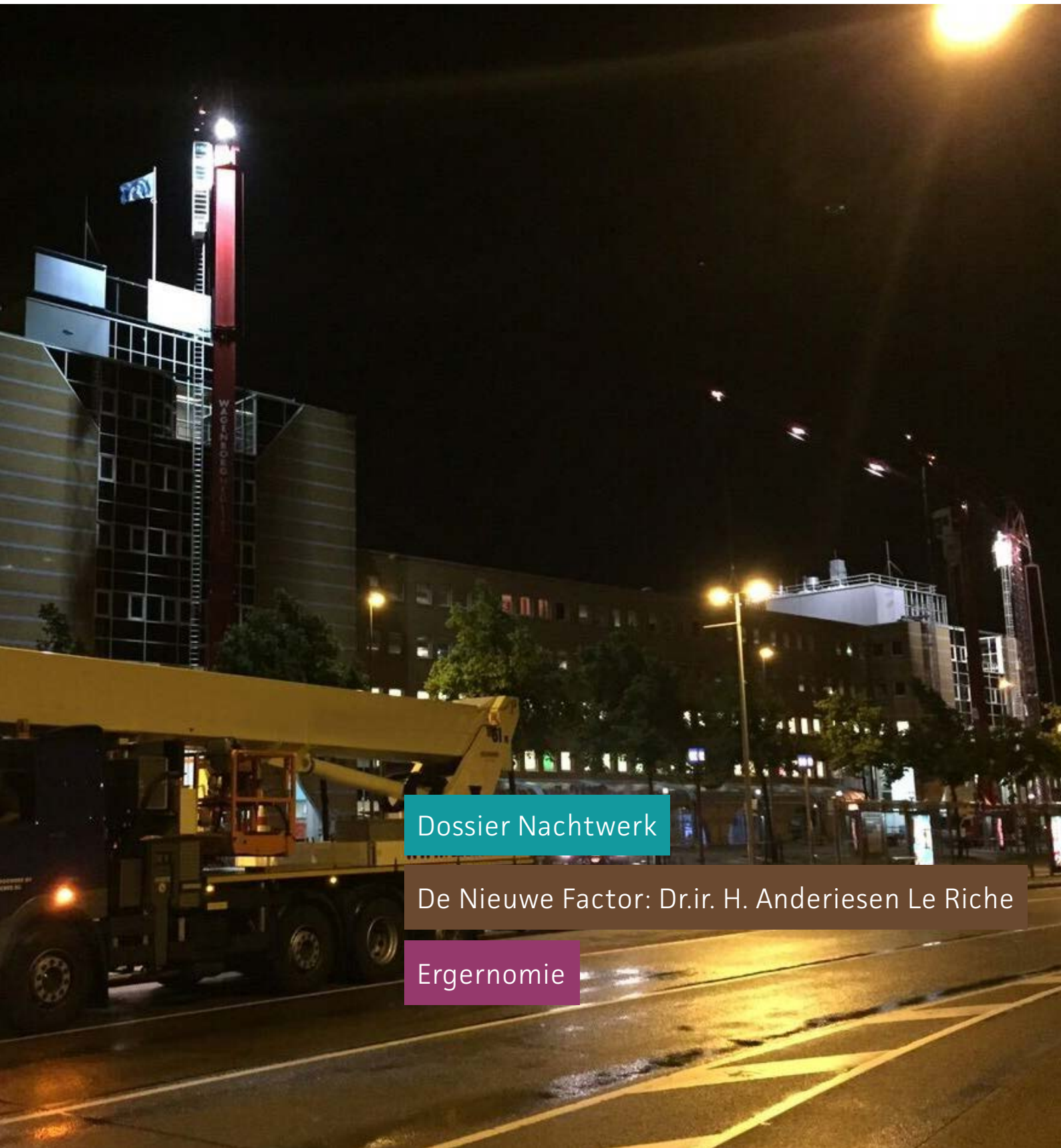




Tijdschrift voor

jaargang 42 - nr. 3 - oktober 2017

HUMAN FACTORS



Dossier Nachtwerk

De Nieuwe Factor: Dr.ir. H. Anderiesen Le Riche

Ergonomie

Colofon

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

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

Secretariaat van Human Factors NL

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

Redactie

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

Redactieraad

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

Technische redactie

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

Realisatie en ontwerp

Practicum, Soest
practicum.nl

Advertenties

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

Abonnementen

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

Auteursrecht

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

Richtlijnen voor Auteurs

zie www.humanfactors.nl

Persberichten

Persberichten kunt u sturen aan de (technische) redactie.

Coverfoto

Aneese / Shutterstock.com



Voorwoord

Beste lezer,

Nachtwerk...ik moet er niet aan denken. Van een halve nacht opblijven bij de jaarwisseling heb ik al een paar dagen nodig om te herstellen. Toch zijn er veel werknemers die in ploegdiensten werkzaam zijn en ook 's nachts werken. Met onze 24-uurs economie neemt dit aantal mensen alleen maar toe. Tel daarbij op de vergrijzing (en het minder snelle herstel van oudere werknemers na een nachtdienst) en u begrijpt dat dit een interessant onderwerp is voor dit tijdschrift.

Alwin van Drongelen, Hardy van de Ven en Sarike Verbiest zijn gezamenlijk gastredacteur van het dossier over nachtwerk. Zij hebben een dossier samengesteld waarin elk artikel één van de aspecten behandelt die leiden tot vitale nachtwerkers: een optimale werkomgeving, leefstijl en roosters.

Verder vindt u in dit tijdschrift de vertrouwde rubrieken:

In *De Nieuwe Factor* een samenvatting van het proefschrift van Hester Anderiesen Le Riche (Active Cues) over een spel (de Tovertafel) ontworpen voor dementerenden, waardoor zij geactiveerd worden.

In *Toegepast* beschrijft Ilza Keeman een ontwerp van Usono, de ProbeFix en als u met een koptelefoon luisterend naar uw favoriete muziek, dezelfde ervaring wilt hebben als tijdens een concert, raad ik u aan *Human Factors en octrooien* te lezen over de Lofelt Basslet.

Verder is er sinds lange tijd weer een *Ergonomie* te vinden in dit tijdschrift. Elmar Dekker (Kinova) laat hierin zien hoe een ander ontwerp dan we gewend zijn, kan leiden tot een vervelende situatie.

Heeft u ook een ergonomie? Schroom niet deze in te sturen!

Veel leesplezier!

Lottie Kuijt-Evers
hoofdredacteur@humanfactors.nl



Dossier Nachtwerk

Het percentage werknemers dat regelmatig tijdens de nacht werkt, is de afgelopen decennia flink toegenomen. Aangezien dat gevolgen heeft voor de productiviteit, veiligheid en gezondheid van deze werknemers is er behoefte aan kennis over de oorzakelijke factoren en effectieve interventiemogelijkheden.

Dit dossier omvat drie artikelen die gaan over nachtwerk:

- *Herstel na lange nachtdiensten*
Suzanne Merkus, Maaïke Huysmans en Allard van der Beek
- *Mentale vermoeidheid zit tussen de oren*
Jasper Hopstaken
- *Naar een verantwoord ploegdienstmanagement*
Jan de Leede

Gastredactie
Dr. A. van Drongelen
Drs. H. van de Ven
Drs. S. Verbiest

4

De Nieuwe Factor

Playfull Design for Activation

Co-designing serious games for people with moderate to severe dementia to reduce apathy

In zorginstellingen lijdt 90 procent van de bewoners met dementie aan apathie.

Het doel van dit proefschrift is om deze bewoners de activeren. Op basis van diverse onderzoeken is de Tovertafel ontwikkeld.

Dr. ir. H. Anderiesen Le Riche

20

Ergonomie:

Blind pinnen

Terug van weggeweest, de rubriek waarin ergonomische ergernissen worden belicht.

Dit keer over de verschillen tussen pinautomaten binnen Europa.

Elmar Dekker

27

Verder in dit nummer

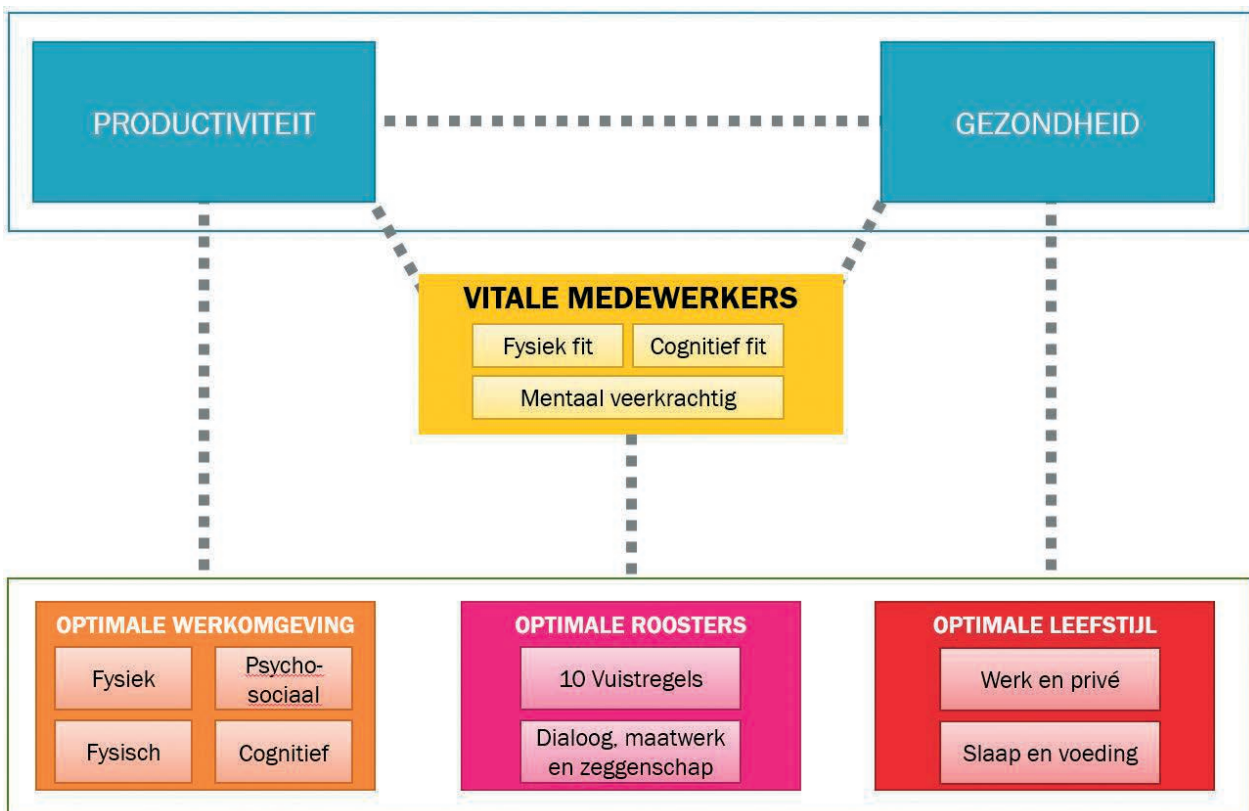
Uit de vereniging	26
Toegepast ProbeFix	28
Human Factors en octrooien Lofelt Basslet	31
Hoofdredacteur gezocht	32

Nachtwerk

Dit dossier omvat drie artikelen die gaan over nachtwerk. Het percentage werknemers dat regelmatig tijdens de nacht werkt, is de afgelopen decennia flink toegenomen. Aangezien dat gevolgen heeft voor de productiviteit, veiligheid en gezondheid van deze werknemers is er behoefte aan kennis over de oorzakelijke factoren en effectieve interventiemogelijkheden.

De 24-uurs economie, de opkomst van het internet en de toenemende internationale betrekkingen hebben ervoor gezorgd dat zo'n 17% van de Nederlandse werknemers tegenwoordig regelmatig in de nacht werkt, bijvoorbeeld als gevolg van ploegen- of oproepdiensten. Vooral in de sectoren industrie, gezondheidszorg en openbaar vervoer komt nachtwerk veelvuldig voor. Het werken gedurende de nacht verstoort de biologische klok, het slaap-waakritme en heeft invloed op de werk-privébalans van werknemers. Op korte termijn leidt dit tot slaapgebrek, vermoeidheid en een verminderde alertheid. Op langere termijn is gebleken dat blootstelling aan nachtwerk een verhoogd risico op chronische aandoeningen, zoals hart- en vaatziekten en diabetes, met zich brengt. Nachtwerk heeft daarmee niet alleen gevolgen voor de gezondheid van medewerkers, maar ook aanzienlijke

consequenties voor de werkgever in de vorm van productiviteitsverlies, arbeidsongevallen en verzuim. Aangezien door de vergrijzing en de hogere pensioenleeftijd de gemiddelde leeftijd van werknemers toeneemt, zullen deze consequenties de komende jaren alleen nog maar prominenter naar voren komen. Met een toenemende leeftijd wordt nachtwerk namelijk zwaarder, onder meer omdat oudere mensen fysiologisch gezien na nachtdiensten lastiger kunnen omschakelen en het herstelvermogen afneemt. Het is essentieel dat er meer duidelijkheid komt over oorzakelijke factoren van de negatieve consequenties van nachtwerk, zodat er interventies kunnen worden ontwikkeld die hierop gericht zijn. Zeker aangezien een rapport van de Gezondheidsraad uit 2015 nog liet zien dat de effectiviteit van interventies op het gebied van nachtwerk vooralsnog



Afbeelding 1. TNO-model voor vitale nachtwerkers



erg beperkt is. In het TNO-model voor vitale nachtwerkers (https://www.tno.nl/media/4336/maatwerk_voor_ploegendienst.pdf; zie afbeelding 1) is te zien waar de te ontwikkelen interventies zich op zouden kunnen richten met als doel te komen tot vitale, duurzaam inzetbare nachtwerkers, te weten de werkomgeving, de privé-omgeving (leefstijl en slaap) en de roosters. De drie artikelen in dit dossier stippen elk een van deze interventiegebieden aan.

In het eerste artikel van dit dossier beschrijft de recent gepromoveerde Suzanne Merkus met haar co-auteurs de mechanismen die van toepassing zijn bij het herstellen van nachtdiensten. Daarnaast gaat ze in op de studie die ze heeft uitgevoerd bij offshore medewerkers in Noorwegen. Daar is het gebruikelijk voor medewerkers om op een boorplatform twee weken lang nachtdiensten van 12 uur te lopen. Door na thuiskomst zowel objectieve als subjectieve maten voor herstel te meten werd duidelijk hoe lang herstel in de privéomgeving in beslag neemt.

In het tweede artikel wordt door Jesper Hopstaken beschreven hoe mentale vermoeidheid ontstaat. Door het meten van onder andere de pupilgrootte kwam hij er tijdens zijn promotieonderzoek aan het Erasmus MC achter dat motivatie een belangrijke factor is om vermoeidheid tegen te gaan. In zijn artikel geeft Jesper aan hoe zijn bevindingen toegepast zouden kunnen worden op het werk en de werkomgeving van nachtwerkers.

Tot slot beschrijft Jan de Leede in het derde artikel welke elementen van belang zijn in verantwoord ploegendienstmanagement. Veel organisaties zijn op zoek naar nieuwe roosters vanwege de vergrijzing en ontgroening. De invoering van een nieuw rooster heeft

vaak grote impact op het leven van deze medewerkers, die soms al jarenlang in hetzelfde rooster werken en hun hele sociale leven om het rooster heen hebben georganiseerd. Een verandering doorvoeren om te komen tot een ander rooster heeft daarom vaak veel voeten in de aarde. Als dat proces onvoldoende zorgvuldig wordt aangepakt, is de kans op succes klein. Zeker als het ook nieuwe onderhandelingen tussen de cao-partners vergt, is betrokkenheid van alle belanghebbenden in het veranderproces noodzakelijk.

Over de gastredacteuren



Dr. A. van Drongelen
Onderzoeker/adviseur shift work,
health & safety
Afdeling Sustainable Productivity &
Employability, TNO Leiden
alwin.vandrongelen@tno.nl



Drs. H. van de Ven
Onderzoeker/adviseur duurzame
inzetbaarheid kwetsbare groepen
Afdeling Sustainable Productivity &
Employability
TNO Leiden



Drs. S. Verbiest
Onderzoeker/adviseur flexibele arbeid,
werktijden en duurzame inzetbaarheid
Afdeling Sustainable Productivity &
Employability
TNO Leiden

Herstel na lange nachtdiensten

Het werken van nachtdiensten kan op termijn tot serieuze gezondheidseffecten leiden, zoals kanker en hart- en vaatziekten. Voldoende herstel tussen de diensten en na blokken van opeenvolgende nachtdiensten zou echter kunnen bijdragen aan behoud van een goede gezondheid. Wij hebben daarom in de Noorse offshore-industrie onderzocht welke aspecten van herstel van belang zijn na lange reeksen van nachtdiensten en hoe lang het duurt om hier volledig van te herstellen. Uit ons onderzoek blijkt dat herstel in de context van nachtwerk uit drie afzonderlijke fysiologische processen bestaat die tegelijkertijd aanwezig kunnen zijn. Verder blijkt dat na twee weken nachtdiensten offshore het langer dan elf dagen kan duren voordat men volledig is hersteld.

Suzanne Merkus, Maaike Huysmans en Allard van der Beek

Nachtwerk – fijn voor de consument maar ongezond voor de werknemer

Is het niet fijn dat je de nachttrein of een taxi kunt nemen na een avondje stappen? Dat je om 2 uur 's nachts in het ziekenhuis geholpen wordt als je onverhoopt een blindedarmontsteking krijgt? Dat je op een nachtvlucht kunt stappen naar Thailand, de VS, of Zuid Afrika? Dit kan omdat er mensen zijn die 's nachts werken, naar schatting is dit zo'n 19% van de werkenden in Europa (Eurofound, 2015). Zij doen dat zodat wij als consument veilig thuis komen na een feestje, ons veilig voelen in geval van nood, en zodat onze vakantie of zakenreis vlekkeloos verloopt. En dat vinden we eigenlijk heel vanzelfsprekend, toch? Maar dat is het niet voor diegenen die 's nachts het werk moeten uitvoeren. Op de korte termijn leidt nachtwerk tot vermoeidheid omdat het het dag-nachtritme verstoort en tegen ons natuurlijke biologische ritme in gaat. Het is echter ook aangetoond dat langdurige blootstelling aan nachtdiensten tot een verhoogd risico op ernstige gezondheidsklachten kan leiden, waaronder kanker, aandoeningen aan het spijsverteringsstelsel en hart- en vaatziekten (o.a. Jørgensen et al., 2017).

Wat kunnen we doen om de klachten te verminderen? Herstellen!

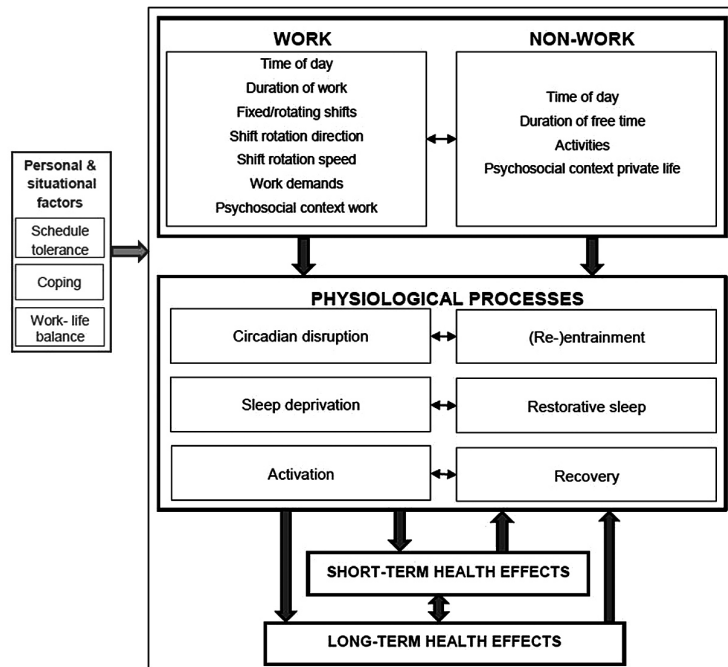
Als onderzoekers zijn we daarom op zoek naar manieren waarop we de negatieve gezondheidseffecten van nachtwerk kunnen beperken, bijvoorbeeld door meer inzicht te krijgen in de effecten van verschillende soorten dienstroosters. Dit houdt in dat men kijkt naar wanneer medewerkers werken, is dat overdag, 's

avonds of 's nachts? Hoeveel uur wordt er gewerkt en hoeveel diensten achter elkaar? Daarnaast is het voor de gezondheid van de nachtwerker van belang te kijken naar de hoeveelheid vrije tijd die hij/zij heeft en hoe deze wordt besteed. Vrije tijd zou een werknemer de gelegenheid moeten bieden om voldoende te herstellen zodat men na afloop weer fris en met voldoende energie aan het werk kan. Zonder voldoende herstel start de werknemer al in vermoeide staat met het werk, hetgeen kan uitmonden in een neerwaartse vicieuze cirkel, van vermoeidheid naar oververmoeidheid en uitputting. Dit kan op den duur leiden tot ernstige gezondheidsklachten, waaronder hart- en vaatziekten (o.a. Meijman & Mulder, 1998), en kan dus ook een reden zijn waarom deze gezondheidseffecten gevonden worden bij nachtwerkers.

De balans tussen werk en herstel

Het begrip 'herstel' wordt op verschillende manieren omschreven. Het kan 'uitrusten' van een fysieke of mentale inspanning betekenen, of 'bijkomen' van een stressvolle dag op het werk. Het kan ook beter slapen betekenen, of zelfs het aanpassen van het dag-nachtritme bijvoorbeeld na een intercontinentale vlucht. Deze verschillende betekenissen komen terug in het overzichtsmodel dat is weergegeven in afbeelding 1. Het model is ontwikkeld op basis van een systematische literatuurstudie naar theorieën en modellen over onregelmatige werktijden (waaronder nachtdiensten), herstel en gezondheid (Merkus et al., 2015a).

Het model stelt dat een goede gezondheid behouden blijft door een juiste balans tussen perioden met werk en perioden met rust. Door nachtwerk kunnen gezondheidsklachten via de volgende drie fysiologische processen ontstaan: verstoring van de biologisch klok, slaapproblemen, en/of langdurige activatie. Deze processen moeten in balans zijn met hun tegengestelde fysiologische processen die tijdens de vrije perioden en vrijetijdsbesteding plaatsvinden. Dit zijn respectievelijk: het aanpassen van de biologische klok, herstellende slaap en een afname van de psychofysische activatie. Deze tegengestelde fysiologische processen zijn allen vormen van herstel. Ze verschillen van elkaar, maar kunnen wel tegelijkertijd in het lichaam aanwezig zijn, en zorgen er ieder op een eigen manier voor dat een medewerker herstelt van zijn of haar nachtdiensten.



Afbeelding 1. Een overzichtsmodel over het verband tussen onregelmatige werktijden (waaronder nachtwerk), herstel, en gezondheid.

De eerste vorm van herstel is het aanpassen van het dag-nachtritme van psychofysiologische activatie. Wij hebben als mensen een natuurlijk dag-nachtritme: we slapen 's nachts en zijn overdag wakker. Dit komt door een complexe interactie van verschillende fysiologische processen, ieder met een eigen dag-nachtritme. Het 'slaaphormoon' melatonine wordt bijvoorbeeld 's avonds aangemaakt, terwijl het 'wakker-worden-hormoon' cortisol juist in de vroege ochtenduren toeneemt (o.a. Reinberg et al., 2007).

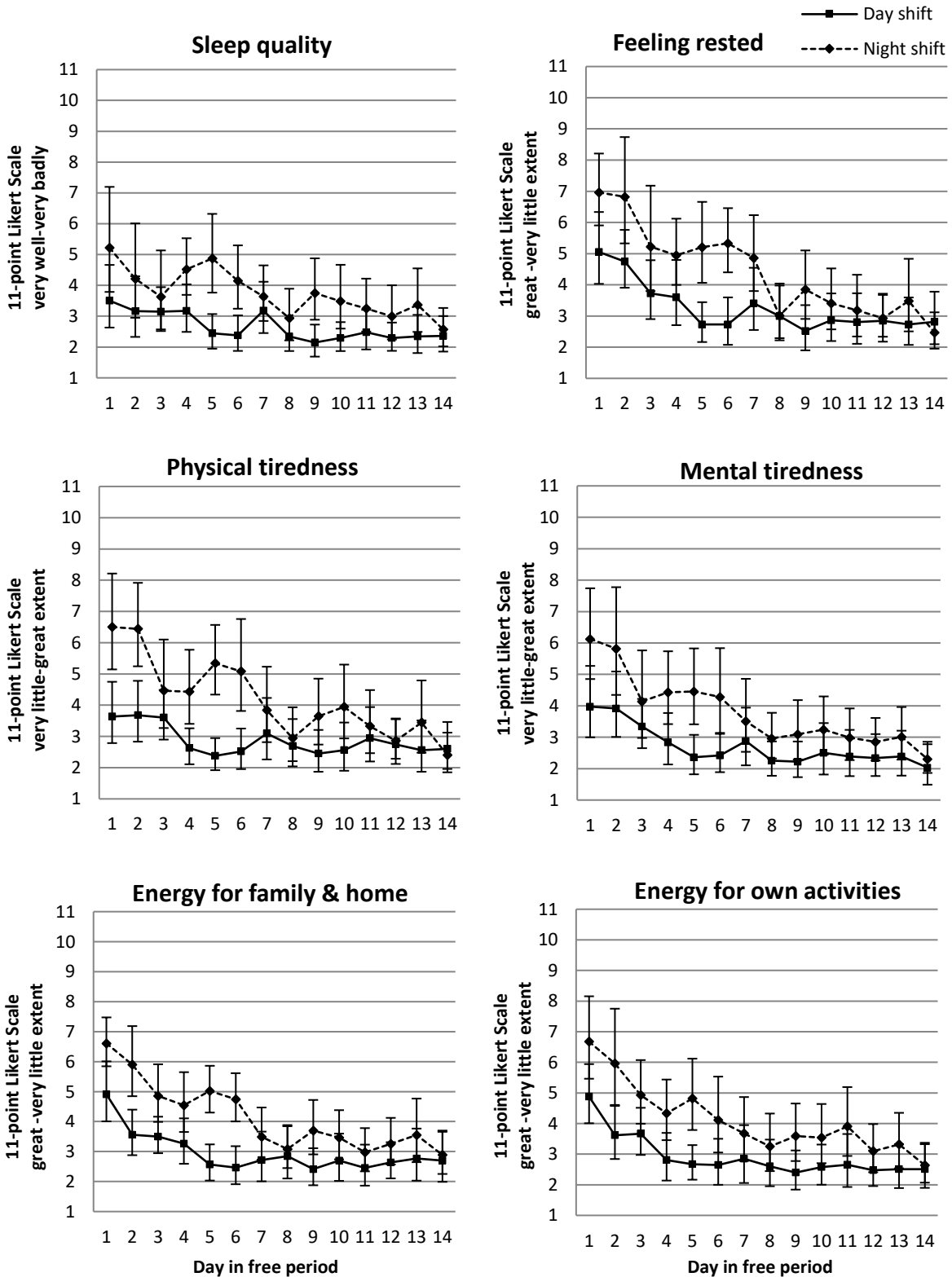
De tweede vorm van herstel is herstellende slaap en weerspiegelt veranderingen in REM- en non-REM-slaap. Na nachtwerk wordt er overdag geslapen om te herstellen. Omdat dit tegen ons natuurlijk slaap-waakritme in gaat, kan dit leiden tot een kortere slaapduur en kunnen er verstoringen optreden in het REM- en non-REM-slaap-atroon (Vallieres et al., 2012). Door in een vrije periode 's nacht te slapen kan er worden 'bijgeslapen' en worden de REM- en non-REM-slaappatronen weer hersteld.

De derde vorm van herstel is een afname van psychofysiologische activatie. Door lange (nachtelijke) werkuren of door stressvol werk worden stresshormonen in het lichaam aangemaakt; een hoge concentratie stresshormonen over langere tijd zorgt er voor dat de nachtwerker gestrest blijft en moe wordt. Door tijdens de vrije tijd voldoende uit te rusten, dalen de

concentraties van de stresshormonen waardoor herstel kan optreden en gezondheid behouden blijft (Meijman & Mulder, 1998; Kivimaki et al., 2006).

Offshore-diensten

In sommige sectoren wordt er 's nachts gewerkt omdat het echt niet anders kan. Zoals in de offshore-olie-industrie, waar het boren naar olie met zo'n hoge druk gebeurt dat het niet stopgezet kan worden zonder dat het een gevaar vormt voor de medewerkers op het boorplatform. Daarom worden er op boorplatformen twaalfurige dag- of nachtdiensten gedraaid, vaak twee weken achtereen. In de Nederlandse offshore-industrie krijgt men na afloop van deze twee weken ook twee weken vrij; dit is een zogeheten 'twee weken op, twee weken af'-rooster. In de Noorse offshore-industrie werkt men twee weken op maar krijgt men vier weken af (Waage et al., 2012). Deze lange perioden van vrij zijn van belang omdat het de offshore-medewerker de gelegenheid biedt om te herstellen. De vraag is echter wel hoe lang het echt duurt om volledig van offshore-roosters te herstellen en of de vrije periodes die momenteel gangbaar zijn ook lang genoeg zijn om volledig te herstellen.



Afbeelding 2. Verloop van zes herstelindicatoren na het werken van 12h 2-weken dagdiensten en 12h 2-weken nachtdiensten offshore (geometrische gemiddelde met 95% betrouwbaarheidsinterval).

Lang herstel na twee weken nachtdiensten

Hoe voelden werknemers zich?

Wij hebben daarom offshore-medewerkers in de Noorse olie-industrie gevolgd nadat ze thuis kwamen van twee weken dagdiensten (25 medewerkers) of van twee weken nachtdiensten (20 medewerkers). We vroegen ze na thuiskomst veertien dagen lang een dagboek bij te houden waarin ze vragen over de mate van herstel beantwoordden (Merkus et al., 2015b). De vragen gingen over slaapkwaliteit, hoe uitgerust ze zich voelden, lichamelijke en mentale vermoeidheid, en energieniveau. Ook beantwoordden ze vragen over wat ze elke dag gedaan hadden.

Medewerkers die nachtdiensten werkten, bleken na afloop een slechtere slaapkwaliteit te hebben, ze voelden zich minder uitgerust, waren lichamelijk en mentaal meer vermoeid, en hadden minder energie dan degene die dagdiensten hadden gewerkt (afbeelding 2) (Merkus et al., 2015). Dit geeft aan dat degenen die twee weken lang 's nachts hadden gewerkt wel degelijk moesten herstellen. Toen er echter rekening werd gehouden met andere factoren die ook van invloed kunnen zijn op herstel, zoals werk- en familiegerelateerde factoren, bleek voor deze groep alleen subjectieve slaapkwaliteit na thuiskomst nog slechter te zijn in vergelijking met de groep die dagdiensten hadden gedraaid. Deze subjectieve slaapkwaliteit bleef ook slechter gedurende de gehele veertiendaagse meetperiode. Het onderzoek toont dus aan dat nachtwerkers in vergelijking met dagwerkers even vermoeid waren en evenveel energie hadden, maar dat nachtwerk leidde tot een relatief langdurige vermindering van slaapkwaliteit.

Wat gaf het lichaam aan over herstel?

Verder vroegen we de offshore-medewerkers of ze op bepaalde dagen tijdens hun vrije periode speeksel wilden afgeven om het stresshormoon cortisol te meten. Cortisol is een indicator voor fysiologisch herstel. Vijftien dagwerkers en veertien nachtwerkers gaven na een offshore-periode bij thuiskomst speeksel af (Merkus et al., 2015c). Dit deden ze op de eerste, vierde, zevende en elfde dag na thuiskomst, en dat drie keer per dag: bij het ontwaken, dertig minuten na ontwaken en voor het slapen gaan.

Werknemers met dagdiensten hadden alleen op hun eerste vrije dag bij het ontwaken een lagere cortisolconcentratie ten opzichte van hun eigen referentiedag (gemeten aan het einde van een vier weken vrije periode). Op dag 4 na thuiskomst was de cortisolconcentratie weer normaal. Nachtwerkers hadden op de eerste vrije dag een afgevlakt cortisol dagprofiel wat in de daarop volgende dagen normaliseerde, maar dat op dag 11 nog steeds niet helemaal normaal was (zie afbeelding 3). Dit betekent dat na het werken van dagdiensten de werknemers binnen vier dagen fysiologisch volledig hersteld waren,

terwijl het fysiologisch herstel na nachtdiensten zelfs na elf dagen nog niet volledig was.

Wat deden de medewerkers in hun vrije tijd?

De 45 offshore-medewerkers die gedurende de eerste veertien dagen van een vrije periode een dagboek bijhielden over hun herstelproces, beschreven daarin ook hun vrijetijdsbesteding in zes categorieën (Merkus et al., *in press*). Vanaf het begin van de vrije periode waren deelnemers actief betrokken bij hun gezin, hun sociale leven, en deden vrijwilligerswerk. Ze waren lichamelijk actief en werkten ook soms tijdens hun vrije periode. Het type offshore-dienst leek weinig invloed te hebben op de hoeveelheid (sociale) activiteit na thuiskomst. Dit suggereert dat de lange vrije perioden (3-4 weken) zowel dag- als nachtwerkers de mogelijkheid geven om activiteiten te doen die het herstel positief zouden kunnen beïnvloeden.

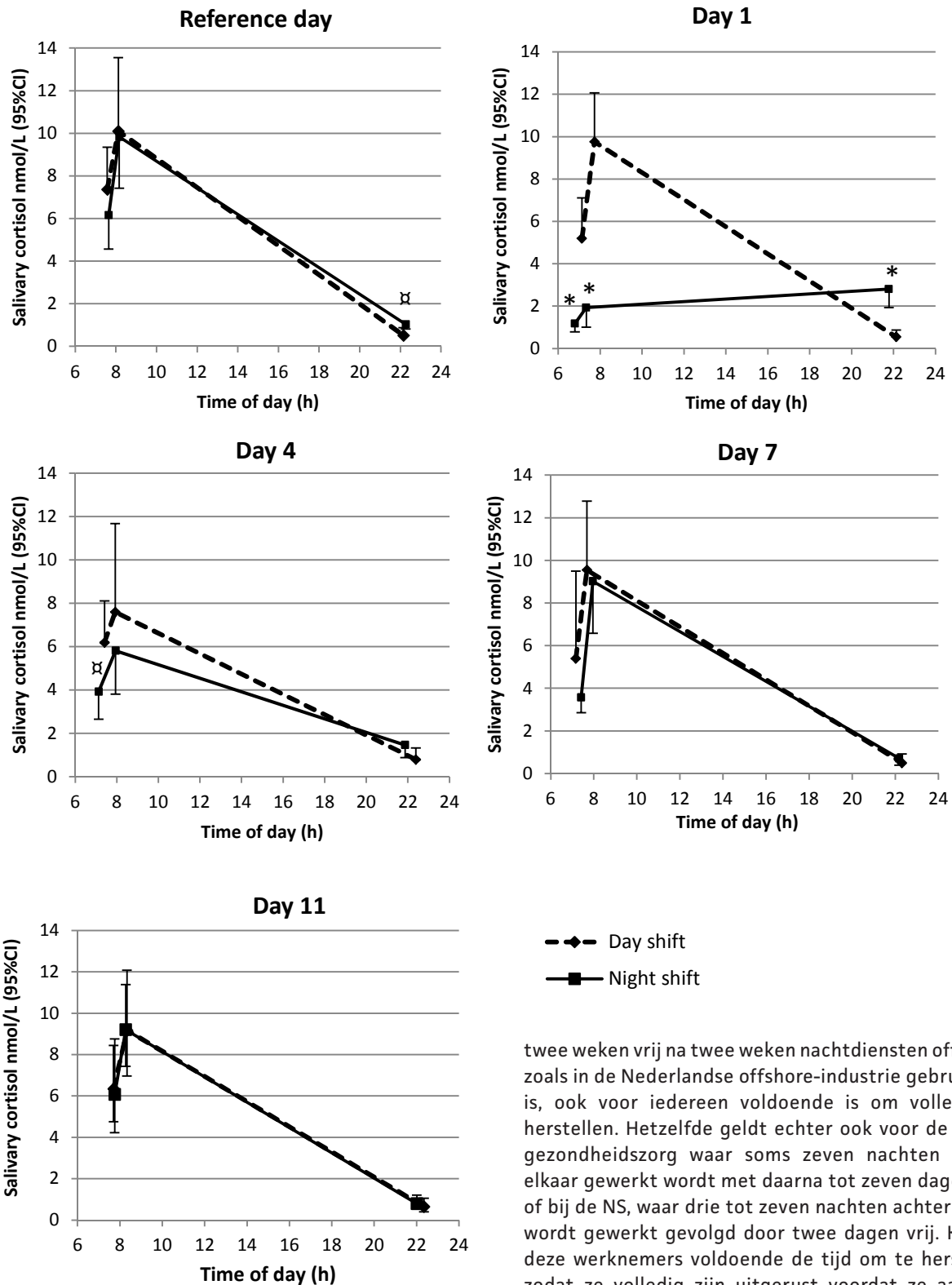
Drie tot vier weken is voldoende om volledig te herstellen van veertien nachtdiensten

Onze studies waarin we cortisol en subjectief herstel hebben gemeten laten zien dat het best lang kan duren om volledig te herstellen na twee weken nachtdiensten van twaalf uur te hebben gedraaid. Herstel na twee weken van twaalfurige offshore-dagdiensten duurde minder dan vier dagen, terwijl het voor nachtwerkers langer dan elf dagen duurde. Tegelijkertijd waren de offshore-medewerkers bij thuiskomst – onafhankelijk van de diensten die ze werkten – lichamelijk actief en namen deel aan hun gezins- en sociale leven en aan vrijwilligerswerk. Gezien de resultaten van onze studies lijkt het aantal vrije weken (3-4 weken) in de Noorse offshore-diensten dus voldoende lang om te herstellen, maar ook om activiteiten in het privéleven op te pakken.

Discussie

Uit ons model komt naar voren dat herstel na nachtdiensten drie verschillende fysiologische processen omvat: de biologische klok aanpassen, 'bijslapen' en uitrusten. Onze studies met offshore-medewerkers laten zien dat het best lang kan duren om volledig te herstellen van twee weken nachtdiensten, langer dan we in eerste instantie dachten. Als we de resultaten interpreteren aan de hand van de drie fysiologische herstelprocessen (afbeelding 1), dan zien we dat de nachtwerkers hun biologische klok moesten aanpassen, dat ze behoefte hadden aan 'bijslapen', en de ze moesten uitrusten. Dagwerkers moesten ook bijslapen en uitrusten, maar hoefden hun biologische klok niet aan te passen. Doordat de duur van herstel van nacht- en dagwerkers van elkaar verschilde lijkt het er op dat het aanpassen van de biologische klok de meeste tijd in beslag neemt.

Onze studies laten zien dat drie tot vier weken vrij na een reeks nachtdiensten van twee weken voldoende lang is om te herstellen. Het blijft wel de vraag of de



Afbeelding 3. Cortisol uit speeksel (geometrische gemiddelde en 95% betrouwbaarheidsinterval) op een referentiedag en op de eerste, vierde, zevende en elfde vrije dag na een offshore-periode van veertien dagdiensten en veertien nachtdiensten.
 * verschil tussen dag- en nachtdiensten ($p < 0.001$)
 ◻ verschil tussen dag- en nachtdiensten ($p < 0.05$)

twee weken vrij na twee weken nachtdiensten offshore, zoals in de Nederlandse offshore-industrie gebruikelijk is, ook voor iedereen voldoende is om volledig te herstellen. Hetzelfde geldt echter ook voor de sector gezondheidszorg waar soms zeven nachten achter elkaar gewerkt wordt met daarna tot zeven dagen vrij, of bij de NS, waar drie tot zeven nachten achter elkaar wordt gewerkt gevolgd door twee dagen vrij. Krijgen deze werknemers voldoende de tijd om te herstellen zodat ze volledig zijn uitgerust voordat ze aan een nieuwe serie nachtdiensten moeten beginnen?

Toekomstig onderzoek

Medewerkers die in ploegdiensten werken, geven zelf over het algemeen de voorkeur aan lange diensten en lange werkweken, juist omdat deze gepaard gaan met langere perioden van vrije tijd (Ross, 2009). De Noorse offshore-diensten lijken voldoende vrije tijd te bevatten om te herstellen, maar alvorens dit type

diensten aan te bevelen aan andere landen en sectoren zouden de lange-termijneffecten op de gezondheid eerst verder onderzocht moeten worden, bijvoorbeeld door middel van longitudinale cohortstudies waarbij werknemers jaren (decennia) lang worden gevolgd.

Om de gezondheid van nachtwerkers te kunnen borgen is er tevens onderzoek nodig naar de optimale duur van de vrije perioden voor herstel. Hierbij moet herstel in brede zin worden gezien: het aanpassen van de biologische klok, 'bijslapen' en uitrusten. Er is behoefte aan kennis over de duur van herstel voor een breed scala aan diensten, waaronder de meer traditionele acht-uurs nachtdiensten als ook de offshore type diensten waarbij nachtdiensten van twaalf uur worden gecombineerd met lange werkweken. De rol van specifieke werkkenmerken op de duur van het herstel zouden ook een nuttige toevoeging zijn om dienstroosters te optimaliseren. Eveneens is er onderzoek nodig naar hoe herstel kan worden bevorderd door gericht op de drie fysiologische processen van herstel in te spelen. Bijvoorbeeld: (dag) licht beïnvloedt het dag-nachtritme en de slaap, maar hoe en wanneer licht kan worden ingezet voor nachtwerkers om herstel te bevorderen is nog niet volledig bekend (Munch et al., 2016). Ook kunnen vrijetijdsbestedingen, waaronder lichamelijke activiteit, deze drie herstelprocessen positief beïnvloeden. Onderzoek zou zich dus kunnen richten op de vraag welke activiteiten de herstelprocessen positief beïnvloeden en welke rol de timing en intensiteit van de vrijetijdsbestedingen daarin spelen (Sonntag, 2001).

Referenties

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound) (2015). *First findings: sixth European working conditions survey*. EU Publications Office, Ireland 2015.

Jørgensen, J.T., Karlsen, S., Stayner, L., Andersen, J. & Andersen Z.J. (2017). Shift work and overall and cause-specific mortality in the Danish nurse cohort. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 43(2), 117-126.

Kivimäki, M., Leino-Arjas, P., Kaila-Kangas L., Luukkonen, R., Vahtera, J., Elovainio, M., Harma, M. & Kirjonen, J. (2006). Is incomplete recovery from work a risk marker of cardiovascular death? Prospective evidence from industrial employees. *Psychosomatic Medicine*, 68, 402-407.

Merkus, S.L., Holte, K.A., Huysmans, M.A., van Mechelen, W. & van der Beek, A.J. (2015a). Nonstandard working schedules and health: the systematic search for a comprehensive model. *BMC Public Health*, 15, 1084.

Merkus, S.L., Holte, K.A., Huysmans, M.A., van de Ven, P.M., van Mechelen, W. & van der Beek, A.J. (2015b). Self-reported recovery from 2-week 12h shift work schedules: a 14-day follow-up. *Safety and Health at Work*, 6(3), 240-248.

Merkus, S.L., Holte, K.A., Huysmans, M.A., Hansen, Å.M., van de Ven, P.M., van Mechelen, W. & van der Beek, A.J. (2015c). Neuroendocrine recovery after 2-week 12h day and night shifts: an 11-day follow-up. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 88(2), 247-257.

Merkus, S.L., Huysmans M.A., Holte K.A., van Mechelen W. & van der Beek A.J. (in press). An active transition from offshore work to family life: activities that may impact recovery. *Work*.

Meijman, T.F., Mulder, G. (1998). Psychological aspects of workload. In: Drenth, P.J.D., Thiery, H., Wolff, de C.J. (Eds.). *Work Psychology - Handbook of work and organizational psychology*. 2nd ed. Hove: Psychology Press Ltd; p. 5-33.

Munch, M., Nowozin, C., Regente, J., Bes, F., De Zeeuw, J., Hadel, S., Wahnschaffe, A. & Kunz, D. (2016). Blue-enriched morning light as a countermeasure to light at the wrong time: effects on cognition, sleepiness, sleep, and circadian phase. *Neuropsychobiology*, 74, 207-218.

Psychoneuroendocrinology, 30(10), 1017-21.

Reinberg, A.E., Ashkenazi, I., Smolensky, M.H. (2007). Echronism, allochronism, and dyschronism: is internal desynchronization of human circadian rhythms a sign of illness? *Chronobiology International*, 24(4), 553-88.

Ross, J.K. (2009). Offshore industry shift work-health and social considerations. *Occupational Medicine (Lond)*, 59, 310e5.

Sonntag, S. (2001). Work, recovery activities, and individual well-being: a diary study. *Journal of Occupational Health Psychology*, 6(3), 196-210.

Vallieres, A., Bastille-Denis, E. Circadian rhythm disorders II - Shift work. In: Morin, C.M., Espie, C. (Eds.). *The oxford handbook of sleep and sleep disorders*. Oxford: Oxford University Press; 2012. p. 626-46.

Waage, S., Harris, A., Pallesen, S., Saksvik, I.B., Moen, B.E. & Bjorvatn, B. (2012). Subjective and objective sleepiness among oil rig workers during three different shift schedules. *Sleep Medicine*, 13(1), 64-72.

Over de auteurs



Dr. S.L. Merkus
postdoc-onderzoeker, National Institute of Occupational Health, Oslo
Amsterdam Public health research institute, afd. Sociale Geneeskunde
VUmc Amsterdam
smerkus@gmail.com



Dr. M.A. Huysmans
postdoc-onderzoeker
Amsterdam Public Health research institute, Afdeling Sociale Geneeskunde, VUmc, Amsterdam



Prof.dr. A.J. van der Beek
Hoogleraar Occupational Epidemiology
Amsterdam Public Health research institute, Afdeling Sociale Geneeskunde, VUmc, Amsterdam

Mentale vermoeidheid zit tussen de oren

's Nachts loopt men het grootste risico op een arbeidsongeval. Een risico dat groter wordt naarmate er meer nachten achter elkaar wordt gewerkt. Vermoeidheid is een belangrijke component van dit grotere risico. Werknemers zijn vaak al enige tijd wakker als ze beginnen aan een nachtdienst, waarmee slaapdruk is opgebouwd. Daarnaast promoot onze biologische klok juist slaap en inactiviteit gedurende de nacht. Deze combinatie van verhoogde slaapdruk en de werking van de biologische klok zorgt voor vermoeidheid en verminderde alertheid gedurende de nacht. In dit artikel worden nieuwe inzichten over de mechanismen achter de mentale component van vermoeidheid besproken en wordt aangetoond waarom deze inzichten belangrijke consequenties hebben op de werkvloer.

Jesper Hopstaken

Wat is vermoeidheid?

Mentale vermoeidheid is een veelvoorkomend fenomeen op de werkvloer wanneer iemand langdurig bezig is met cognitief veeleisende taken. In de literatuur wordt mentale vermoeidheid omschreven als een staat die wordt gekarakteriseerd door de toenemende weerstand tegen verdere inspanning en die gepaard gaat met veranderingen in stemming, motivatie en informatieverwerking (Van der Linden, Frese, & Meijman, 2003). De hoeveelheid ervaren vermoeidheid kan fluctueren gedurende de dag, bijvoorbeeld als gevolg van dagelijkse werkeisen. Mentale vermoeidheid kan echter ook chronisch zijn en samenhangen met ziekten en stoornissen, zoals de ziekte van Parkinson, depressie en burn-out. Op het werk is mentale vermoeidheid een van de meest voorkomende oorzaken van ongelukken en incidenten. Ondanks het feit dat vermoeidheid vaak voorkomt en grote gevolgen kan hebben voor de werkprestatie en de veiligheid, zijn de psychologische en fysiologische mechanismen die ten grondslag liggen aan vermoeidheid relatief onbekend. Fundamentele vragen zijn dan ook:

- Waarom worden mensen vermoeid?
- Wat is het nut van vermoeidheid?
- En hoe komt het dat vermoeidheid het cognitief functioneren en de taakprestatie zo drastisch kan beïnvloeden?

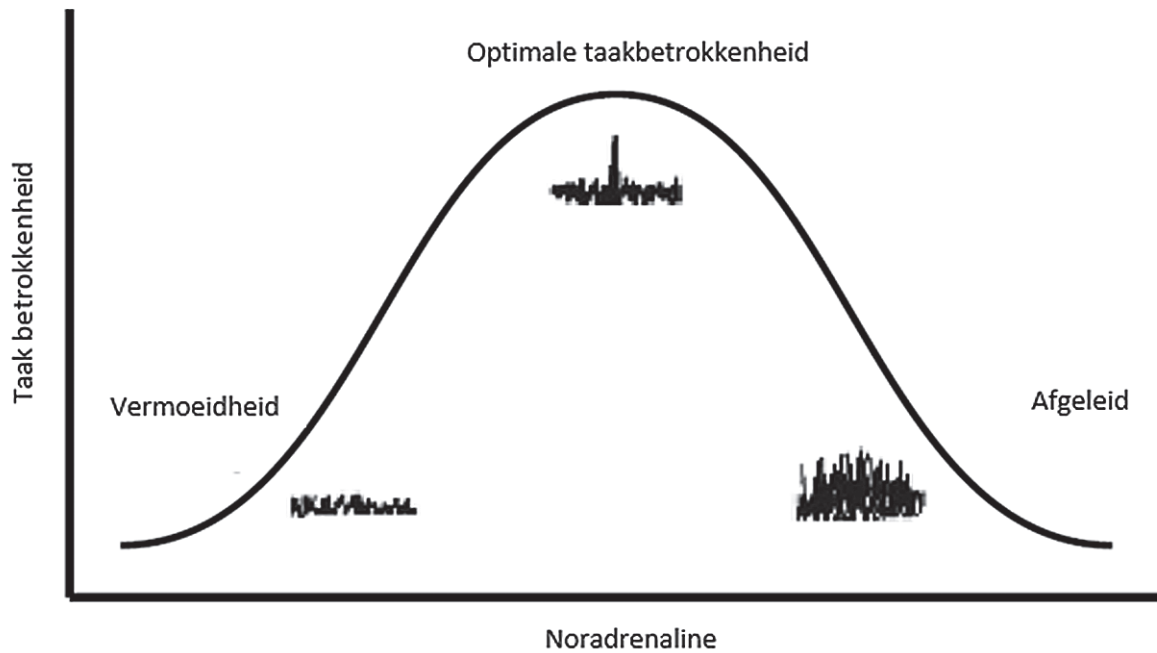
In het afgelopen decennium is er steeds meer onderzoek gedaan naar de psychofysiologische bouwstenen van vermoeidheid en de consequenties

hiervan op (taak)performance. Ondanks het feit dat vermoeidheid heel complex is en verschillende facetten bevat, is er over het algemeen verandering waar te nemen in motivatie, denkprocessen en de gemoedstoestand. Deze veranderingen worden samengenomen in het concept taakbetrokkenheid. Wanneer iemand vermoeid raakt, vinden er dus veranderingen plaats in zijn of haar taakbetrokkenheid (Boksem & Tops, 2008). Wanneer iemand volledig betrokken is bij zijn of haar taak, wordt bewuste controle toegepast om te focussen op relevante taakeigenschappen en irrelevante informatie buiten te sluiten. Alle relevante cognitieve systemen worden in dat geval gebruikt om de prestatie op de taak te optimaliseren. Omdat het voor vermoeide mensen moeilijk is om bewuste controle toe te passen, neemt de taakbetrokkenheid af. Recente studies hebben uitgewezen dat vooral motivatie een belangrijke rol speelt bij het wel of niet betrokken blijven bij een taak (Hopstaken et al., 2015). In dit artikel worden deze studies kort beschreven en wordt uitgelegd wat de impact hiervan is op het functioneren tijdens het werk, en dan in het bijzonder nachtwerk.

Een nieuwe manier om naar vermoeidheid te kijken

Taakbetrokkenheid en brein

Om een beter idee te krijgen van de uitgevoerde studies is het belangrijk eerst iets te vertellen over het hersensysteem dat betrokken is bij het reguleren van taakbetrokkenheid. Dit systeem wordt ook wel de locus coeruleus noradrenaline (LCNA) systeem genoemd (Aston-Jones & Cohen, 2005). De locus



Afbeelding 1. Omgekeerde u-curve voor taakbetrokkenheid.

coeruleus is een zeer kleine plek in de hersenstam waar de hoeveelheid noradrenaline in het brein wordt gereguleerd. Dit heeft invloed op diverse andere delen van het brein die betrokken zijn bij het sturen van aandacht en actie gestuurd gedrag. Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie verschillende modi waarin het systeem kan opereren. Deze modi bevinden zich op een omgekeerde u-curve die is weergegeven in afbeelding 1. Bovenop de omgekeerde u-curve staat de modus die zorgt voor optimale taakbetrokkenheid. Tijdens deze modus stuurt het LCNA-systeem alleen noradrenaline door het brein wanneer er iets relevant gebeurt voor de taak waarmee je bezig bent. Hierdoor wordt je brein alleen op scherp gezet wanneer er iets relevant gebeurt en zo blijft je aandacht bij de taak. Aan de rechterkant van de u-curve worden er door het LCNA-systeem continue noradrenalinepulsen vrijgelaten in het brein. Hierdoor zal je niet alleen aandacht geven aan taakgerelateerde gebeurtenissen, maar ook aan irrelevante gebeurtenissen. Dit zorgt ervoor dat je gemakkelijk afgeleid bent en we noemen deze modus daarom ook wel de afleidingsmodus. Deze modus zorgt er uiteindelijk voor dat de prestatie op de taak die je aan het uitvoeren bent afneemt. Aan de andere kant van de U-curve bevindt zich een modus die ook zorgt voor verminderde taakprestatie, maar ditmaal juist omdat er te weinig noradrenaline wordt vrijgelaten in het brein. Wanneer het LCNA-systeem in deze modus opereert, reageer je niet meer op zowel relevante als irrelevante gebeurtenissen. Dit is precies wat er tijdens vermoeidheid lijkt te gebeuren. Men is niet meer betrokken bij de taak, en vindt het überhaupt moeilijk om nog ergens de aandacht op te richten. Het

linken van deze modus aan vermoeidheidsverschijnselen schept de mogelijkheid om op een objectieve manier de fluctuaties in vermoeidheid te observeren. Dit biedt kansen om te testen wat voor soort interventies geschikt zijn om vermoeidheid tegen te gaan.

De opzet en uitkomsten van het onderzoek

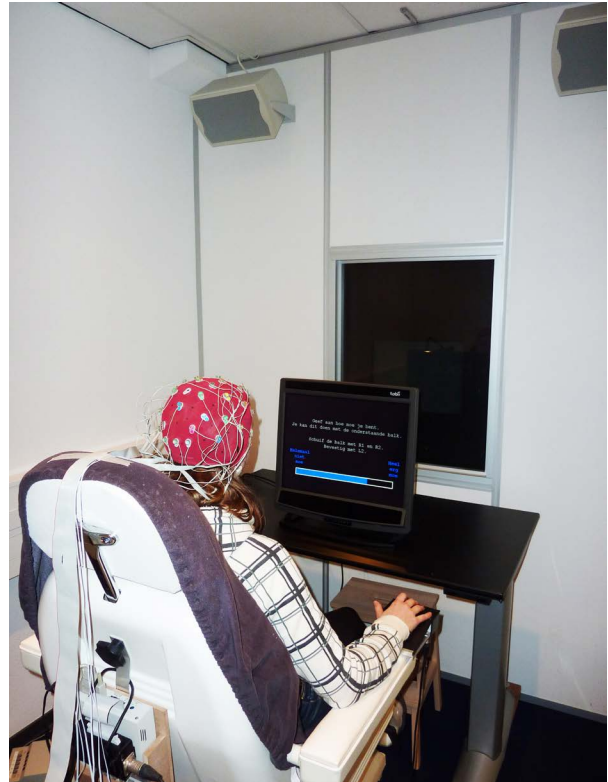
In het lab hebben we zelf vervolgens getoetst of mentale vermoeidheid inderdaad samen hangt met taakbetrokkenheid en activiteit van het LCNA-hersensysteem. De deelnemers aan het onderzoek moesten gedurende twee uur achter elkaar werken aan een n-back-taak. Deze taak, waarin letters moeten worden onthouden en vergeleken met eerder getoonde letters, staat bekend om de grote hoeveelheid aandacht en taakbetrokkenheid die is vereist om de taak succesvol uit te voeren. Tijdens de taak werden, naast de subjectieve toestand van de deelnemers en de prestatie op de taak, ook de amplitude van de P3-golf in de hersenactiviteit, de pupilgrootte in rust en de pupilverwijding na het tonen van de letters gemeten (afbeelding 2, blz. 14). Uit eerder onderzoek blijkt dat deze fysiologische metingen sterk samenhangen met activiteit van het LCNA-systeem (onder andere Gilzenrat et al., 2010). Uit de analyse van de data bleek dat met toenemende tijd op de taak, vermoeidheid toenam en dat taakbetrokkenheid en prestatie op de taak afnamen. Dit ging samen met een afname van P3-amplitude, de grootte van de pupil en de pupilverwijding, wat eveneens duidt op vermoeidheid. Na twee uur aan de taak te hebben gewerkt, en zeer vermoeid te zijn geworden, kregen de deelnemers te horen dat de resterende duur van het onderzoek

afhankelijk was van de hun prestatie op het resterende deel van de opdracht. We vertelden hen dat afhankelijk van hoe goed ze presteerden de resterende tijd tussen de vijf en veertig minuten kon bedragen. Het doel van deze manipulatie was om de motivatie voor de taak te vergroten. Dit bleek te werken, want taakbetrokkenheid nam na de manipulatie sterk toe. Ook prestatie op de taak, de P3-amplitude, de pupilgrootte en de pupilverwijding namen na de manipulatie sterk toe (naar waarden die vergelijkbaar of zelfs hoger waren dan bij aanvang van het onderzoek). Naar aanleiding van deze resultaten concludeerden we dat er inderdaad aanwijzingen zijn dat het LCNA-systeem betrokken is bij prestatieveranderingen tijdens mentale vermoeidheid. Ook concludeerden we dat verminderde prestatie tijdens vermoeidheid samenhangt met motivatie voor de taak en niet enkel te verklaren valt door de uitputting van gelimiteerde energiebronnen.

Wat betekent dit voor de praktijk?

De theorie van gelimiteerde energiebronnen

De laatste jaren is er veel onderzoek gedaan waarbij is gekeken naar de rol van subjectieve ervaring op taakbetrokkenheid en taakprestatie. In veel recente studies naar zelfcontrole en mentale vermoeidheid is er gespeculeerd over de invloed van motivationele aspecten van de taak, maar tot voor kort was er weinig empirisch onderzoek dat dit ondersteunde. De hier eerder beschreven studies laten echter zien dat het manipuleren van de beloning bij een taak, en dus het vergroten van de motivatie voor de taak, een heel sterk effect heeft op betrokkenheid en prestatie wanneer mensen vermoeid zijn. Dit heeft weer implicaties voor klassieke vermoeidheidsmodellen die uit gaan van de uitputting van gelimiteerde energiebronnen. Een bekend voorbeeld van zo'n theorie is de Ego-Depletion-theorie (Baumeister et al., 1998). In dit onderzoek testten Baumeister en collega's de prestatie van proefpersonen op moeilijke en frustrerende taken. De helft van de proefpersonen moest tijdens de taak een bepaalde verleiding onderdrukken, voordat ze begonnen aan de uiteindelijke prestatietoets. In een experiment moest die groep bijvoorbeeld de verleiding om lekkere chocolaatjes te eten onderdrukken en zichzelf dwingen om radijsjes te eten. De onderzoekers lieten zien dat proefpersonen die eerst iets moesten onderdrukken veel sneller opgaven tijdens de daaropvolgende prestatietoets. Zij concludeerden daaruit dat alle vormen van zelfcontrole, zoals het onderdrukken van impulsen en het focussen op een moeilijke taak, putten uit dezelfde voorraad van gelimiteerde energiebronnen. Dit verschijnsel noemden ze Ego Depletion. In de twintig jaar die daarop volgden is dit model steeds verder geconceptualiseerd. Omdat vermoeidheid wordt geassocieerd met moeite om zelfcontrole toe te passen, werd aangenomen dat vermoeidheid ook



Afbeelding 2. Labopstelling waarbij de proefpersoon 2 uur lang een n-back taak uitvoert, waarbij de subjectieve toestand van de proefpersoon en de taakprestatie werden gemeten en waarbij fysiologische metingen uitgevoerd werden.

berust op het principe van gelimiteerde energiebronnen. In deze context werd het brein gezien als een soort spier, die na inspanning moest rusten om weer goed te kunnen presteren. Echter, recente studies tonen aan dat vermoeidheidssymptomen ook kunnen worden weggenomen zonder te rusten. Het vergroten van de motivatie voor de taak kan ervoor zorgen dat de negatieve effecten van vermoeidheid op de taakprestatie verdwijnen, ondanks het feit dat mensen al uren aan een moeilijke taak werken en aangeven zeer vermoeid te zijn. Het idee van een gelimiteerde energiebron kan dit fenomeen niet verklaren. Wanneer de energiebron leeg is, zou herstel alleen mogelijk zijn door te rusten en de energie weer aan te vullen.

Op basis van deze bevindingen stellen we een ander mechanisme aan u voor dat niet gebaseerd is op een gelimiteerde energiebron, maar uitgaat van continue evaluaties van kosten en baten. Het uitgangspunt is daarbij dat mensen uit een scala van mogelijkheden altijd zullen kiezen voor de optie die op dat moment het meest belonend is. Wanneer er op een gegeven moment weinig motivatie meer is om betrokken te blijven bij een taak raken de kosten en baten van het focussen op de taak uit balans. Als er dan ook niet direct een alternatieve, lonende, activiteit is, dient vermoeidheid als een soort remmende emotie die

ervoor zorgt dat mensen zich niet over de kop werken voor een relatief beperkte beloning. Het is in dat geval efficiënter om energie te bewaren voor het moment dat er zich weer een meer belonende taak voor doet.

Implicaties voor het omgaan met vermoeidheid op de werkvloer

Omdat de theorie van uitgeputte energiebronnen erg intuïtief is, heeft deze snel aan populariteit gewonnen. Hierdoor zijn er op dit moment veel interventies tegen vermoeidheid in gebruik die gebaseerd zijn op dit principe. Nu we weten dat er situaties zijn waarin deze theorie tekortkomingen heeft wanneer het gaat om het bestrijden van vermoeidheid, is het belangrijk om deze interventies te herzien. Wanneer je kijkt naar de huidige interventies die gebaseerd zijn op de theorie van uitgeputte energiebronnen, zijn ze in essentie allemaal gericht op het aanvullen van deze bronnen of het vergroten van hun capaciteit. Dat wil zeggen, herstellen door uit te rusten. De recente bevindingen laten echter zien dat dit niet altijd de enige en beste optie voor herstel is. Sterker nog, in sommige situaties waarin je langdurige perioden van onderstimulatie hebt ervaren kun je wellicht beter juist iets actiefs doen om herstel teweeg te brengen.

Het is belangrijk om in kaart te brengen welke interventies effectief zijn in het verminderen van vermoeidheid op de werkvloer en de gevaren die daardoor op de loer liggen. Traditioneel gezien wordt dit gedaan door het werk te verdelen over verschillende diensten omdat, vanuit de uitputtingsfilosofie, lange aaneengesloten perioden van werk tot vermoeidheid leiden. Tevens wordt er tijdens een dienst om de zoveel uur een korte herstelpauze (waarin vaak even wordt gerust) ingepland. En ondanks dat deze pauzes effectief kunnen zijn, gebeurt het inplannen van deze pauzes vooral op basis van traditie en gewoonte. Nu we weten dat motivatie een grote rol speelt bij vermoeidheid, kunnen we onderzoeken welke werkzaamheden de grootste kans hebben om vermoeidheid uit te lokken.

Onze overtuiging is dat je in het geval van een nachtdienst juist tijdens deze werkzaamheden extra aandacht moet besteden aan de balans tussen de kosten en baten voor het nemen van de juiste beslissingen. Neem ter illustratie het voorbeeld van een chirurg die meerdere operaties achter elkaar moet doen tijdens een dienst. De traditionele aanpak is hier om de tijd tussen de operaties of het aantal operaties achter elkaar vast te stellen. Ervan uitgaande dat de chirurg goed uitgerust is, kunnen we echter aannemen dat de kosten en baten tijdens het opereren goed in balans zijn. Er staat namelijk heel wat op het spel en de kans is groot dat het opereren de activiteit is waarvoor de chirurg dit type werk is gaan doen (en er dus een goede basismotivatie voor heeft). Daardoor zijn fouten

die tijdens een operatie te wijten zijn aan vermoeidheid bij de chirurg ook relatief zeldzaam. Echter, de voorbereidingswerkzaamheden en bergen administratieve taken die ook op de chirurg liggen te wachten zijn misschien niet de werkzaamheden waar de chirurg het meeste plezier uit haalt. Als je dan kijkt naar kosten en baten die leiden tot een bepaald niveau van taakbetrokkenheid, dan zou je verwachten dat fouten die het gevolg zijn van verminderde alertheid en vermoeidheid vooral optreden tijdens dit soort werkzaamheden. En deze zijn daardoor niet noodzakelijk minder catastrofaal (denk aan een te hoge dosering van een bepaalde medicatie als gevolg van foutieve notatie).

Dit voorbeeld geeft wel aan dat we, zeker bij hoogrisicogroepen zoals mensen die 's nachts en/of in ploegendiensten werken, veel meer aandacht moeten richten op interventies die op maat zijn gemaakt op de kenmerken van de werkomgeving en de voorkeuren van de individuele werknemers. Deze interventies moeten we vervolgens aanbieden op de momenten dat ze het hardst nodig zijn, in plaats van op basis van gewoonte. Op dit moment zetten we bij TNO de eerste stappen om samen met organisaties uit verschillende sectoren te onderzoeken hoe we dit tijdens de nacht het beste vorm kunnen geven.

Referenties

- Aston-Jones, G., & Cohen, J.D. (2005). An integrative theory of locus coeruleus-norepinephrine function: adaptive gain and optimal performance. *Annual Review of Neuroscience*, 28, 403-50.
- Baumeister, R.F., Bratslavsky, E., Muraven, M., & Tice, D.M. (1998). Ego depletion: is the active self a limited resource? *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(5), 1252-65.
- Boksem, M., & Tops, M. (2008). Mental fatigue: costs and benefits. *Brain Research Reviews*, 59(1), 125-39.
- Gilzenrat, M.S., Nieuwenhuis, S., Jepma, M., & Cohen, J.D. (2010). Pupil diameter tracks changes in control state predicted by the adaptive gain theory of locus coeruleus function. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 10(2), 252-69.
- Hopstaken, J.F., van der Linden, D., Bakker, A.B., & Kompier, M.A.J. (2015). The window of my eyes: Task disengagement and mental fatigue covary with pupil dynamics. *Biological Psychology*, 110, 100-106.
- Van der Linden, D., Frese, M., & Meijman, T.F. (2003). Mental fatigue and the control of cognitive processes: effects on perseveration and planning. *Acta Psychologica*, 113(1), 45-65.

Over de auteur



Dr. J.F. Hopstaken
onderzoeker werk, gezondheid en
technologie
Work, health and technology
TNO Leiden
jesper.hopstaken@tno.nl

Naar een verantwoord ploegendienstmanagement

De noodzaak tot veranderingen in ploegendiensten wordt gevoeld als gevolg van vergrijzing en ontgroening. Collectieve ontzietmaatregelen zijn niet meer toereikend. Het veranderen van ploegdienstroosters met nachtarbeid is echter een gevoelig en complex onderwerp. Daarom is – in het belang van gezonde en fitte medewerkers, een doelmatige bedrijfsvoering en een flexibele en klantgerichte operatie – verantwoord ploegendienstmanagement nodig. Dat moet niet alleen worden overgelaten aan operationeel leidinggevenden, maar is ook een zaak van HR, Operations en Control op tactisch en strategisch niveau. Verantwoord ploegendienstmanagement vereist een helder proces met betrokkenheid van medewerkers, onafhankelijke deskundigheid, informatie en intensieve communicatie.

Jan de Leede

Inleiding

Nachtarbeid is een risicofactor voor de gezondheid. Er is veel onderzoek gedaan naar onregelmatig werken en steeds weer komt met name nachtarbeid als belangrijkste factor naar voren. Het werken in de nacht verstoort het bioritme en wetenschappers weten steeds beter hoe dat kan bijdragen aan verhoogde risico's op vermoeidheid en prikkelbaarheid op de korte termijn en allerlei ziekten op de lange termijn. In de inleiding van dit dossier is daarover genoeg geschreven.

De naïeve verwachting is dat een onderwerp als nachtarbeid dat raakt aan de gezondheid van werknemers ook veel aandacht heeft van werkgevers. Immers, ploegendiensten met nachtarbeid kunnen een relatief grote impact hebben op de prestatie (alertheid, veiligheid) en op verzuim. En toch is de aandacht voor dit onderwerp maar beperkt. We zien twee redenen. Ten eerste is het een zeer gevoelig onderwerp. Als je aan de roosters van medewerkers gaat sleutelen, dan kom je aan de emotie. Werktijden zijn na het salaris vaak de belangrijkste arbeidsvoorwaarde voor medewerkers. Het raakt direct aan hun werk-privéritme. Bovendien zijn werktijden stevig ingebed in regelgeving vanuit de wet, cao en personeelshandboeken. Veranderingen in ploegdienstroosters zijn daarom veelal niet favoriet bij productiemangers of zorgmangers. Ten tweede is het een complex onderwerp, niet alleen vanwege de wet- en regelgeving, maar ook vanwege de verknoping met de bedrijfsvoering, de klantvraag en het proces. Keuzes in formatie en bezetting zijn gebaseerd op de marktvrage, het productie- of dienstverleningsproces, de bedrijfsvoering en de arbeidsmarkt (Van Dalen & De

Leede, 2016). Dat klinkt ingewikkeld en dat is het vaak ook. Het onderwerp ligt daarom vaak gefragmenteerd op diverse tafels. Wie is eigenaar? Operations? HR? Control? En op welk niveau?

Het gevolg is dat het onderwerp ploegendiensten vaak wordt overgelaten aan operationele leidinggevenden. Er is weinig beleid vanuit HR of Operations, hooguit zijn er formatie- en bezettingsnormen. Maar er is doorgaans weinig beleid op het inzetten en inroosteren van medewerkers. Weinig beleid op het voorkomen en reduceren van de gezondheidsrisico's. De werknemers moeten doorgaans van hun collega's leren hoe ze met ploegendiensten om kunnen gaan. Praktische vragen over slapen, voeding en beweging in en na nachtdiensten worden hooguit aan elkaar gesteld, maar er is weinig sturing en voorlichting vanuit de werkgever. Hoewel gelukkig het laatste decennium geleidelijk de aandacht voor leefstijl en ploegendienst toeneemt (FNV, 2013). Een ander gevolg is dat de noodzaak tot veranderingen in ploegendiensten vaak wel wordt gevoeld, maar er weinig ervaring is opgebouwd om tot veranderingen te komen.

Alleen al vanwege de vergrijzing en ontgroening is het noodzakelijk om tot ergonomisch meer verantwoorde roosters te komen. En tot meer maatwerk. Collectieve ontzietmaatregelen vanaf een bepaalde leeftijd zijn niet meer toereikend, sterker nog, ze zijn soms ook nog contraproductief. De vraag is dan ook waar een verantwoord ploegendienstmanagement aan moet voldoen en in het bijzonder hoe veranderingen in ploegdienstroosters effectief tot stand kunnen komen. Dit artikel reikt enige ingrediënten aan voor verantwoord ploegendienstmanagement.



Informatie verstrekken

Verantwoord ploegendienstmanagement begint met kennis en informatie. Bij alle belanghebbenden dient in de eerste plaats voldoende up-to-date informatie beschikbaar te zijn over de risico's die verbonden zijn aan onregelmatig werken en nachtarbeid en in de tweede plaats over individuele maatregelen.

Informatie over risico's

Voorlichting over risico's is noodzakelijk om het belang van eventuele aanpassingen van roosters of gedrag te kunnen laten slagen. Het werken op onregelmatige tijden heeft gevolgen voor het lichaam en voor het sociale leven. Het lichaam heeft allerlei biologische klokken die verstoord raken door het werken op onregelmatige tijdstippen. Ook leidt het meestal tot minder slaap, of minder goede slaap. Bovendien leidt het tot verstoringen in het sociale leven. Al deze verstoringen kunnen leiden tot directe effecten op vermoeidheid, gemoed en prestaties. Maar er kan ook een langere termijn effect zijn op de gezondheid. Voorlichting is dus nodig voor zowel de korte- als de langetermijnrisico's. Zonder kennis hierover passen mensen hun gedrag niet aan.

Informatie over maatregelen

In de tweede plaats gaat het om informatie over mogelijke maatregelen die genomen kunnen worden. Daarbij maken we onderscheid tussen individuele maatregelen en organisatorische maatregelen. De individuele maatregelen betreffen vooral de leefstijl: het 'leven naar de ploegendienst', ofwel het rekening houden met voeding, beweging en slaap. Inmiddels is daar zoveel over bekend dat het tot de zorgplicht hoort van werkgevers om hierover informatie te verschaffen aan medewerkers. Voedingsadviezen zijn er te kust en te keur, en verschillen ook wel, maar over het algemeen geldt dat in de nacht (met name de tweede helft van de nachtdienst) minder suiker- en koolhydraatrijke producten gegeten moeten worden. Als er 's nachts al gegeten wordt, dan in het eerste deel van de nacht en vooral vezel- en eiwitrijke producten.

Ook informatie over slaapritme en over beweging is nodig om op een verantwoorde manier met nachtarbeid om te kunnen gaan. Aanbevelingen over medicijngebruik en over het sociale leven horen hier ook bij.

Elementen bij verandering

Verantwoord ploegendienstmanagement bestaat in het bijzonder uit het toepassen van de beschikbare kennis over ergonomisch verantwoorde roosters en het aanbieden van keuzevrijheid om maatwerk voor individuele medewerkers mogelijk te maken. Als er ergonomische verbeteringen te realiseren zijn, in de vorm van een 'gezonder' rooster, dan betekent dat nogal wat. Een ander ploegendienstrooster is ingrijpend voor bedrijfsvoering en medewerkers. Het gaat om aanpassingen van het werk- en leefritme van medewerkers. Hier volgen enkele aandachtspunten voor het veranderen van roosters, gebaseerd op ervaring en onderzoek (NCSI, 2009; Jeppesen, 2013; Verbiest & van de Ven, 2014; Goudswaard et al., 2015).

Betrokkenheid medewerkers

Een van de belangrijkste succesfactoren voor verantwoord ploegendienstmanagement is de betrokkenheid van de medewerkers. Natuurlijk is de keuze voor een beter ploegendienstrooster gebaseerd op ergonomische expertise en bedrijfsinhoudelijke keuzes. Maar de betrokkenheid van de medewerkers bij de keuze voor andere schema's is essentieel. Zij moeten het nieuwe schema gaan draaien. De vraag is hoe die betrokkenheid vorm te geven. We noemen twee aspecten. Een eerste aspect is de directe participatie. Het meedoen van enkele medewerkers in de projectgroep die de verandering voorbereidt is belangrijk voor het draagvlak. Zorgvuldige keuze van deze sleutelfiguren is van groot belang. Vaak is het een enthousiast groepje voortrekkers. Dan is het belangrijk dat dit niet alleen de 'meelopers' van het management zijn, maar dat zij juist voldoende gewicht en overtuigingskracht hebben. Vaak is een criticaster gewenst. Als die het voordeel van de verandering gaat

zien, kan deze persoon veel betekenen voor het proces. Ook ondernemingsraadleden kunnen deelnemen in de projectgroep. Een tweede aspect is het informeren van de ondernemingsraad en vakbonden. Dat is het formele traject. Een roosterwijziging is een wijziging van een 'werktijdenregeling' en dus instemmingsplichtig in de zin van de Wet op de Ondernemingsraden: *WOR art. 27, lid 1b: De ondernemer behoeft de instemming van de ondernemingsraad voor elk door hem voorgenomen besluit tot vaststelling, wijziging of intrekking van een werktijd- of een vakantieregeling.* Informeren is dus niet genoeg, er zal een formele instemmingsaanvraag moeten komen. Een van de dilemma's bij roosterwijzigingen is of er een pilot gedaan moet worden met een evaluatie (zie hieronder) of niet. Voor het doen van een pilot (indien het een beperkte groep betreft, tijdelijk is en redelijkerwijs teruggedraaid kan worden) is geen instemming van de OR nodig. Maar meestal wordt weliswaar een looptijd afgesproken met een evaluatiemoment, maar kan men moeilijk terug naar de oude situatie. Juist dan is het tijdig informeren en betrekken van de OR van groot belang voor het draagvlak. Ook de vakbonden spelen hierin een rol, zeker als de roostervarianten in de cao terecht komen, of wanneer de roostervarianten in de cao gewijzigd worden.

Inschakelen onafhankelijke deskundigen

In dergelijke gevoelige verandertrajecten is het inschakelen van een onafhankelijke deskundige zeer effectief. Onafhankelijk betekent dat de deskundige de posities en belangen van werkgever en werknemer goed kan afwegen. Inhoudelijke expertise over ergonomisch verantwoorde schema's is daarbij zeer gewenst, evenals ervaring met soortgelijke verandertrajecten. Sommige projecten in Nederland zijn begeleid door teams van deskundigen afkomstig uit kringen van zowel werkgevers als werknemers.

Helder proces

Verder is het belangrijk om het proces inzichtelijk te houden. De timing van het proces, de te volgen stappen en de procedure om tot een keuze te komen moeten helder zijn voor alle betrokkenen. Een van de heikele punten is de keuze voor een nieuw rooster. Inhoudelijke argumenten vanuit de ergonomie en vanuit het bedrijfsmatige proces zijn hierin van belang, maar het gaat ook om het keuzeproces door de medewerkers zelf. In hoeverre voelen zij zich eigenaar van het nieuwe rooster. Dat wordt in belangrijke mate bepaald door hun betrokkenheid bij het keuzeproces. Bij het voorleggen van enkele alternatieven aan de medewerkers is daarom informatieverstrekking van groot belang, maar ook communicatie over het keuzeproces indien er verschillende opties voor een nieuw rooster zijn. Wordt er een peiling gedaan onder de medewerkers en zo ja, wanneer is er voldoende draagvlak? Vooraf dient duidelijk te zijn of het gaat om de meerderheid (50% plus één) of een gekwalificeerde

meerderheid (65% of iets dergelijks). Voordeel van een gekwalificeerde meerderheid is dat de groep tegenstanders in elk geval veel kleiner is dan de groep voorstanders. Een gekwalificeerde meerderheid is echter alleen haalbaar bij een keuze uit twee opties. Bij meer opties ligt het daarom voor de hand om tweemaal een peiling te doen (met getrapte verkiezingen waarbij de twee meest populaire roosters nog eens voorgelegd worden), of te volstaan met een kleinere meerderheid. Hoewel dit op het eerste gezicht omslachtig kan overkomen, zijn peilingen tegenwoordig met digitale tools vrij efficiënt te organiseren.

Niet iedereen is altijd tevreden

Een nuchtere vaststelling is de ervaring dat – welk rooster ook voorgelegd wordt – niet iedereen tevreden gemaakt kan worden. Er bestaan nu eenmaal verschillen tussen mensen en de voorkeuren voor roosters kunnen danig uiteenlopen. Daarom is het van belang om niet meteen bij het eerste protest een ploegdienstrooster aan te passen. Sommige medewerkers gedijen nu eenmaal beter bij vier of vijf nachten achtereenvolgend, ook al is dat ergonomisch minder verantwoord. Andere medewerkers vinden één of twee nachten achtereenvolgend werken veel prettiger. Met andere woorden, je kunt niet iedereen tevreden krijgen. Wel is het altijd goed om bezwaren serieus te nemen, door te vragen naar achtergronden en eventueel mogelijkheden aan te bieden voor individuele maatregelen. Juist vanuit de vaststelling dat mensen verschillen in hun voorkeuren voor werktijden is de laatste tien jaar het zelfroosteren flink toegenomen. Individuele keuzevrijheid aanbieden is mogelijk, zelfs in de vanouds collectieve ploegdienstsystemen (Goudswaard, et al., 2015).

Evaluatie

Verantwoord ploegdienstmanagement vergt ook evaluatie. Een voor- en een nameting is nodig om de effecten van de verandering te kunnen meten. Ook dat is een nogal kritisch proces. Twee aspecten zijn hierbij van belang. Ten eerste gaat het om de timing. Juist omdat een roosterwijziging, zeker als het nachtarbeid betreft, een grote impact heeft op het leefpatroon van medewerkers is het van belang om niet te snel over te gaan tot evaluatie. Na twee tot drie maanden in een nieuw rooster gelopen te hebben meet je nog steeds de onrust van de verandering zelf. Mensen zijn zich dan nog aan het aanpassen aan de nieuwe omstandigheden. Het ritme van thuis en het sociale leven moet zich aanpassen aan de nieuwe situatie. Bij een te vroege meting (minder dan drie maanden na invoering) wordt dan ook vaak nog niet de gewenste verbetering van tevredenheid of gezondheid gemeten. Dat heeft langer de tijd nodig. Bovendien zijn na drie maanden nog niet alle perioden van het jaar gepasseerd, met de drukke en minder drukke tijden, met de vakantieperiode of de feestdagen. Daarom is de aanbeveling om pas na negen

tot twaalf maanden een nameting uit te voeren. Dan zijn alle seizoenen over het nieuwe rooster heengegaan en is de ervaring gestold in een nieuw evenwicht van werk- en leefritmes. Ten tweede gaat het om de criteria waarop geëvalueerd wordt. Gezien het gevoelige karakter van roosterwijzigingen is het soms verleidelijk om alleen de tevredenheid van de medewerkers of de werk-privébalans te meten. Maar dat is vaak te smal. Het gaat immers ook om de gezondheid van de medewerkers (slaapkwaliteit, herstelbehoefte, vitaliteit), de doelmatigheid van de bedrijfsvoering of om de klantgerichtheid en flexibiliteit richting de marktvrage. Evaluatie vergt een zorgvuldig evenwicht van alle belangen. Soms worden criteria voor de evaluatie gezamenlijk gekozen: werkgever (leidinggevenden) en werknemer (ondernemingsraad, werkgroepen) kiezen gezamenlijk welke criteria gebruikt worden voor de evaluatie, inclusief de weging van die criteria.

Conclusie

Het veranderen van ploegdienstroosters met nachtarbeid is een gevoelig en complex onderwerp. Juist daarom is verantwoord ploegdienstmanagement nodig. Dat moet niet alleen overgelaten worden aan operationeel leidinggevenden, maar is ook een zaak van HR, Operations en Control op tactisch en strategisch niveau. Het vereist een helder proces, met betrokkenheid van medewerkers als rode draad. En het vereist informatie en intensieve communicatie. Wanneer op deze wijze invulling wordt gegeven aan verantwoord ploegdienstmanagement zijn positieve resultaten te verwachten. In het belang van gezonde en fitte medewerkers, een doelmatige bedrijfsvoering en een flexibele en klantgerichte operatie.

Referenties

- Dalen, E.J. van & Leede, J. de (2016). *Tactische en operationele personeelsplanning; van werkaanbod tot roosters*. Alphen aan den Rijn: Vakmedianet.
- FNV Bondgenoten (2013). *Licht op de nacht; rapport nachtarbeid en gezondheidsbeleid*. Utrecht, FNV Bondgenoten.
- Goudswaard, A., Groen, S., Leede, J. de & Vos, P. (2015). *Individueel roosteren in de ploeg*. Den Haag, Leiden: AWWN, FNV en TNO.
- Jeppesen, H.J. (2003). Participatory approaches to strategy and research in shift work intervention. *Theoretic Issues Ergonomic Science* 4, 289-301.
- Nederlands Centrum voor Sociale Innovatie (2009). *Individueel roosteren*. NCSI Rotterdam.
- Verbiest, S. & Ven, H. van de (2014). Roosterinterventie in de ploegdienst. *MaintNL 10 2014*.

Over de auteur



Dr.ir. J. de Leede
Universitair docent HRM
Universiteit Twente
Oprichter/directeur ModernWorkx,
Hilversum



INTERNATIONAL TRADE FAIR
WITH CONGRESS

- SAFETY
- SECURITY
- HEALTH AT WORK

17 - 20 OCTOBER 2017
DÜSSELDORF, GERMANY

PEOPLE MATTER.

GEZOND OP HET WERK BETEKENT GEZOND NA HET WERK.

Wie gezond uit zijn werk komt, haalt meer uit het leven en heeft meer energie en motivatie voor de volgende werkdag. De nummer 1 vakbeurs biedt nieuwe inzichten vanuit de arbeidsgeneeskunde, innovatieve ideeën voor de inrichting van de werkplek en ergonomie, en oplossingen voor preventie en behandeling.

www.AplusA-online.com/health

Fairwise bv
Verlengde Tolweg 2a _ 2517 JV Den Haag
Tel. 070-3501100 _ Fax 070-3584061
info@fairwise.nl _ www.fairwise.nl


Messe
Düsseldorf

Playful Design for Activation

Co-designing serious games for people with moderate to severe dementia to reduce apathy

In zorginstellingen lijdt 90 procent van de bewoners met dementie aan apathie (Kolnowsky, 2005). Dementie is een progressieve degeneratieve aandoening en reduceert steeds meer het geheugen, de cognitieve vaardigheden en het functioneren. Aantasting van de prefrontale cortex en de basale ganglia, kenmerkend voor verschillende vormen van dementie (Levy & Dubois, 2006), vermindert het vermogen om initiatief te nemen. Apathie is daarom een van de meest voorkomende gedragsveranderingen bij mensen met dementie.

Dit fenomeen is verontrustend aangezien een gebrek aan fysieke activiteit leidt tot een vermindering van lichamelijke gezondheid en cognitieve vermogens (Colcombe & Kramer, 2003). Apathie beïnvloedt de fysieke mobiliteit, de coördinatie en de spierkracht (Warburton, Nicol & Bredin, 2006); lichamelijke oefening (Heyn, Abreu, & Ottenbacher, 2004) en recreatieve activiteiten (Verghese et al., 2003) hebben daarentegen een positief effect op het lichamelijke, cognitief en emotioneel welzijn van mensen met dementie.

Ontwerpen voor een actieve levensstijl voor mensen met dementie vraagt om een genuanceerde aanpak om gezondheid en kwaliteit van leven te verbeteren. Over het algemeen zal het verbeteren van de lichamelijke gezondheid worden ervaren als een poging om het leven te verlengen. Echter, gezien de ernstige verslechtering van het fysieke en cognitieve functioneren, kenmerkend voor mensen in de laatste fasen van dementie, moeten we ons afvragen of het verlengen van de laatste fase van het leven inderdaad de primaire motivatie moet zijn. In dit proefschrift is de motivatie om mensen te activeren daarom vooral gericht op het verbeteren van de kwaliteit van hun dagelijks leven, meer dan op het vertragen van het verloop van de ziekte. Het doel van dit promotieonderzoek en ontwerpproject is om een product-servicesysteem te ontwikkelen om bewoners van zorginstellingen in de midden- tot late fasen van dementie te stimuleren om apathie te verminderen.

Het eerste onderzoek was gericht op het in kaart brengen van de fysieke omgeving van mensen met dementie in zorginstellingen en met name de factoren die lichamelijke activiteit remmen of stimuleren. Dit is onder-

zocht aan de hand van een systematisch literatuuronderzoek van empirische studies die meten wat de effecten zijn van prikkels uit de omgeving op de lichamelijke activiteit van mensen met dementie die in zorginstellingen wonen. Positieve effecten op de lichamelijke activiteit van bewoners werden gevonden bij het luisteren naar muziek (Holmes et al., 2006; Götell et al., 2008; Sixsmith & Gibson, 2007), een huiselijk ingerichte omgeving (Morgan-Brown et al., 2012; Cioffi et al., 2007) en specifieke functionele aanpassingen (Connell et al., 2002; Chard et al., 2009). Overwegend positieve resultaten werden ook gevonden voor de kleinschalige woongroepen (Verbeek et al., 2010; Warren et al., 2001; Schwarz et al., 2004; De Rooij et al., 2012; Smit et al., 2012). Gemengde resultaten werden gevonden voor het effect van licht (Riemersma-van der Lek et al., 2008; Shochat et al., 2000; Ancoli-Israel et al., 2003; Dowling et al., 2007; Dowling et al., 2005), een multisensorische omgeving (Baker et al., 2001; Milev et al., 2008; Van Weert et al., 2005) en verschillen in de plattegrond van het gebouw (Milke et al., 2009; Zuidema et al., 2010; McAllister & Silverman, 1999).

De resultaten van dit onderzoek hebben geleid tot suggesties voor verbeteringen in verschillende domeinen, van zowel ontwerp als van beleid. Met name hebben de resultaten geleid tot het inzicht dat een multisensorische omgeving, ook wel bekend als een 'snoezelruimte', veelbelovend is voor het doel van dit project en dit gaf daardoor richting aan ons ontwerpproces. Deze ruimtes toonden overwegend positieve effecten op de lichamelijke activiteit van mensen met dementie (Van Weert et al., 2005; Milev et al., 2008; Baker et al., 2001). Echter, de aanwezigheid van de bewoners in de snoezelruimte is beperkt tot de uren van de behandeling, terwijl multizintuiglijke



Dr.ir. H. Anderiesen Le Riche
Promotie: 24 april 2017, Delft
Promotor: prof.dr.ir. R.H.M. Goossens, TU Delft
Co-promotor: dr.ir. M.H. Sonneveld, TU Delft
e-mail: hester@activecues.com

Hester is founder en CEO van Active Cues.



elementen in de gemeenschappelijke ruimtes de bewoners de hele dag zouden kunnen stimuleren.

De tweede studie in de verkenning van de zorgomgeving van de bewoners met dementie is het onderzoeken van het effect van sociale aspecten op de lichamelijke activiteit. De onderzoeksoepzet is een exploratie bestaande uit zes kwalitatieve studies in diverse zorginstellingen, waarbij de stimulerende en remmende factoren worden verkend in de interactie tussen de bewoners en hun verzorgers. De deelnemende zorgmedewerkers aan deze studie bleken zich sterk bewust te zijn van de voordelen van lichamelijke activiteit voor de gezondheid van hun bewoners. Het zorgpersoneel deelde negen strategieën om hun inwoners te stimuleren om recreatieve activiteiten bij te wonen en om actief deel te nemen aan activiteiten van het dagelijks leven (ADL). Deze strategieën

variëren van een zachte aanpak (humor en optimisme) tot een strengere aanpak (vastberaden laten weten wat er van hen wordt verwacht). Echter, de invloed van de strategieën op de bewoners bleek afhankelijk van meerdere sociale aspecten. De wisselwerking tussen de attitudes van bewoners en verzorgers bleek namelijk van invloed te zijn op het succes van de strategieën. Uit deze studie hebben we drie attitudes van de mantelzorgers afgeleid, die geleidelijk meer autonomie van de bewoners stimuleren: de handeling uit handen nemen door het leveren van proactieve zorg, de bewoner ondersteunen bij handelingen, en tot slot de handen-op-de-rug-attitude en de bewoner zelfstandig de handeling laten doen. Bewoners toonden vier verschillende attitudes als reactie op de stimulerende strategieën van de verzorgers: meewerkend, gehoorzaamend, aarzelend en met weerstand.

Ten slotte heeft de sociale interactie tussen de bewoners onderling een sterke invloed op het niveau van hun lichamelijke activiteit. Het aantal directe interacties tussen bewoners onderling is vaak beperkt, deels door diversiteit in achtergrond en deels door misverstanden. Echter, sociale interacties zijn een noodzakelijke voorwaarde om elkaar te stimuleren activiteiten samen te doen. Dit inzicht heeft geleid tot de conclusie dat een sociale component in het nieuwe product sociale interacties zou kunnen bevorderen en dus ook zou kunnen bijdragen aan het reduceren van apathie. Deze component moet dan wel herkenbaar zijn voor alle bewoners om zo een gemeenschappelijke ervaring te kunnen creëren.

De cognitieve achteruitgang, die kenmerkend is voor dementie, beïnvloedt cognitief gedrag en emotioneel functioneren van een persoon. Het is daarom te verwachten dat de verminderde werking van de hersenen ook de ervaring tijdens het spelen van spellen beïnvloedt. Het is van belang om te beoordelen welke spelervaringen nog mogelijk zijn in de verschillende stadia van dementie. Echter, dit bleek moeilijk vast te stellen vanwege de verschillen in de neuropathologie tussen de verschillende soorten dementie. De ziekte van Alzheimer (ZvA) is het meest voorkomende subtype van dementie: 65 tot 80 procent van alle gevallen (Alzheimer's Association, 2016). Het is daarom het meest voor de hand liggend om de spelervaring van mensen met de ziekte van Alzheimer te bestuderen. Daarnaast is de volgorde van de hersengebieden die worden aangetast door de ziekte van Alzheimer bij iedereen nagenoeg hetzelfde, in tegenstelling tot de neuropathologie die typerend is voor vasculaire dementie, de op een na grootste groep. Ondanks dat we in deze literatuurstudie vooral de neuropathologie van de ziekte van Alzheimer hebben bestudeerd, hebben we wel ouderen met verschillende typen dementie geïnccludeerd in de ontwikkeling en evaluatie van het nieuwe product. De belangrijkste reden hiervoor is dat we in dit promotieonderzoek een nieuw product voor de dementiezorgomgeving wilden ontwikkelen en daarmee geen bewoners willen uitsluiten. Daarnaast is het enkel met autopsie mogelijk om de ziekte van Alzheimer met 100 procent zekerheid vast te stellen. Dat maakt het onmogelijk om de

diagnose als inclusie criterium te gebruiken.

De derde studie was een literatuuronderzoek om in kaart te brengen welke spelervaringen er nog geschikt zijn voor mensen in de verschillende fasen van de ziekte van Alzheimer. Tweeëntwintig spelervaringen zijn in verband gebracht met de neuropathologie van drie verschillende stadia in de ziekte: beginnende, midden en late dementie. Dit literatuuronderzoek heeft neurobeeldvormende studies, neuropathologische studies en klinische studies geïnccludeerd. Een van onze bevindingen is dat alle mensen met de ZvA, dus onafhankelijk van de stadia van hun ziekte, de spelervaringen sensatie, ontspanning en reminiscentie hoogstwaarschijnlijk nog kunnen ervaren. De spelervaringen koesteren, kameradschap, expressie, humor, erotiek, subversie en uitdaging zijn waarschijnlijk geschikt voor mensen in de vroege en middenfase van de ZvA. Exploratie is een spelervaring die waarschijnlijk voor niemand met de ZvA geschikt is. Voor de resterende spelervaringen hebben we onvoldoende bewijs gevonden om conclusies te trekken. Duidelijk is wel dat de keuze van de spelervaringen die je als ontwerper wilt bieden gebaseerd zou moeten worden op het stadium van de mensen met de ZvA waar je de spellen voor ontwerpt.

In dit proefschrift ontwerpen we een nieuw speels product voor mensen met een zwaardere vorm van dementie en richten ons daarom op de ontwikkeling van het product gebaseerd op de spelervaringen sensorische stimulatie, ontspanning en reminiscentie. Inzicht in de spelervaringen die niet worden begrepen, en mogelijk zelfs leiden tot frustratie, helpen ons indirect ook in de ontwikkeling van een product dat geschikt is voor deze groep.

De drie hier genoemde studies waren het vetrekpunt van het ontwerpproject. Aan de hand van verschillende ontwerppiteraties hebben we het uiteindelijke concept van de Active Cues Tovertafel ontwikkeld. Met een 'Wizard of Oz'-prototype (dit is een prototype dat voor de gebruikers de 'look and feel' heeft van een compleet product, maar waarbij de onderzoeker het gedrag van het intelligente computersysteem dat erachter zit simuleert) hebben we onze initiële ontwerpvisie getest. Het prototype is gebruikt om gebruikerstesten te doen met de



bewoners van zorginstellingen en het zorgpersoneel. In tegenstelling tot wat wij voor mogelijk hielden, speelden de bewoners zelf een hele interessante participerende rol in de ontwikkeling van het product. Hierdoor hebben we onze aanpak verschoven naar een co-designproces en zodoende gezamenlijk de ontwerpvisie veranderd van het stimuleren van activiteiten in het dagelijks leven naar het stimuleren van het spel.

De Active Cues Tovertafel, die is ontwikkeld tijdens dit promotietraject, is een speels product dat bestaat uit verschillende interactieve spellen die worden geprojecteerd op de eettafel. Deze interactieve lichtanimaties verbinden de bewoners in zorginstellingen met elkaar door op speelse wijze fysieke en cognitieve activiteit en sociale interactie te stimuleren. De lichtanimaties nodigen de spelers uit om te reiken met hun armen of te bewegen met hun handen, waar de animaties weer op reageren. De interactieve projecties maken het mogelijk dat de bewoners kunnen 'spelen met licht', door bijvoorbeeld een bal naar elkaar te gooien, of door herfstbla-

deren van tafel te vegen. Essentieel voor de interacties tussen de mensen met dementie en de lichtprojecties is dat ze intuïtief en accuraat zijn. Anders verliezen ze snel hun aandacht. Daarnaast zijn alle Tovertafelspellen gebaseerd op herkenbare projecties om de interacties vertrouwd te maken en mogelijkheden te bieden dat de bewoners kunnen reminisceren over ervaringen en persoonlijke verhalen uit hun verleden. Ontwerpers, bewoners van de zorginstelling, hun naasten en het zorgpersoneel hebben gezamenlijk zes spellen ontwikkeld die fysieke activiteit en sociale interactie stimuleren. De deelname van de mensen in de midden tot late fasen van dementie was succesvol tijdens de ontwikkeling van de spellen. Een realistisch prototype waarmee we konden experimenteren was daarvoor een vereiste. Van de ontwerpers werd verlangd dat zij sensitief en empathisch zijn voor de moeilijke situatie van de families en van uitstekende communicatieve vaardigheden zijn voorzien om een vertrouwensrelatie op te bouwen en open te staan voor nieuwe inzichten en ideeën.



De ontwerppiteraties hebben geleid tot het uiteindelijke ontwerp van de Active Cues Tovertafel. Tot slot beschrijft dit proefschrift een kleine interventiestudie waarin de effecten van de Tovertafel op het gedrag van de bewoners wordt geëvalueerd. We hebben de Tovertafel vergeleken met twee andere situaties: koffiedrinken aan tafel en ontspannen in de zitkamer van de zorginstelling. De evaluatiestudie van vijf dagen (n=6) laat zien dat volgens het zorgpersoneel de Tovertafel apathie kan reduceren voor mensen in de midden tot late fase van dementie door fysieke activiteit en sociale interactie te stimuleren. Daarnaast laten de resultaten zien dat er tevens verbeteringen waren te zien in plezier, boosheid, angst en verdriet. We concluderen dat deze korte studie laat zien dat spellen die door middel van co-designmethoden zijn ontwikkeld potentie hebben om bij te dragen aan de dementiezorg.

Conclusies over de effecten van de Tovertafel zijn uiteraard moeilijk te trekken op basis van deze studie op kleine schaal, maar de resultaten zijn veelbelovend

en komen overeen met de ervaringen van de zorginstellingen die reeds met de Tovertafel werken.

Referenties

- Alzheimer's Association (2016). Alzheimer's Disease Facts and Figures. *Alzheimer's & Dementia*, 12(4), 1-80. Retrieved from: https://www.alz.org/documents_custom/2016-facts-and-figures.pdf.
- Ancoli-Israel, S., Gehrman, P., Martin, J.L., Shochat, T., Marler, M., Corey-Bloom, J., & Levy, L. (2003). Increased light exposure consolidates sleep and strengthens circadian rhythms in severe Alzheimer's disease patients. *Behavioral Sleep Medicine*, 1(1), 22-36.
- Ancoli-Israel, S., Martin, J.L., Kripke, D.F., Marler, M., & Klauber, M.R. (2002). Effect of light treatment on sleep and circadian rhythms in demented nursing home patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(2), 282-289.
- Baker, R., Bell, S., Baker, E., Gibson, S., Holloway, J., Pearce, R., Wareing, L.A. (2001). A randomized controlled trial of the effects of multi-sensory stimulation (MSS) for people with dementia. *British Journal of Clinical Psychology*, 40(1), 81-96.
- Chard, G., Liu, L., & Mulholland, S. (2009). Verbal cueing and environmental modifications: strategies to improve engagement in occupations in persons with Alzheimer disease. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics Journal*, 27(3), 197-211.

- Cioffi, J.M., Fleming, A., Wilkes, L., Sinfield, M., & Miere, J.L. (2007). The effect of environmental change on residents with dementia. *Dementia*, 6(2), 215-231.
- Colcombe, S., & Kramer, A. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science*, 14(2), 125-130.
- Connell, B.R., McConnell, E.S., & Francis, E.G. (2002). Tailoring the environment of oral health care to the needs and abilities of nursing home residents with dementia. *Alzheimer's Care Quarterly*, 3(1), 19-25.
- De Rooij, A.H.P.M., Luijckx, K.G., Schaafsma, J., Declercq, A.G., Emmerink, P.M.J., & Schols, J.M.G.A. (2012). Quality of life of residents with dementia in traditional versus small-scale long-term care settings: A quasi-experimental study. *International Journal of Nursing Studies*, 49(8), 931-940.
- Dowling, G.A., Mastick, J., Hubbard, E.M., Luxenberg, J.S., & Burr, R.L. (2005). Effect of timed bright light treatment for rest-activity disruption in institutionalized patients with Alzheimer's disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 20(8), 738-743.
- Götell, E., Brown, S., & Ekman, S.L. (2008). The influence of caregiver singing and background music on vocally expressed emotions and moods in dementia care: a qualitative analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 46(4), 422-430.
- Heyn, P., Abreu, B.C., & Ottenbacher, K.J. (2004). The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(10), 1694-1704.
- Holmes, C., Knights, A., Dean, C., Hodkinson, S., & Hopkins, V. (2006). Keep music live: music and the alleviation of apathy in dementia subjects. *International Psychogeriatrics*, 18(4), 623-630.
- Kolanowski, A., Litaker, M., & Buettner, L. (2005). Efficacy of theory-based activities for behavioral symptoms of dementia. *Nursing Research*, 54(4), 219-228.
- Levy, R., & Dubois, B. (2006). Apathy and the functional anatomy of the pre-frontal cortex-basal ganglia circuits. *Cerebral Cortex*, 16(7), 916-928.
- McAllister, C., & Silverman, M. (1999). Community formation and community roles among persons with Alzheimer's disease: a comparative study of experiences in a residential Alzheimer's facility and a traditional nursing home. *Qualitative Health Research*, 9(1), 65-85.
- Milev, R., Kellar, T., McLean, M., Mileva, V., Luthra, V., Thompson, S., & Peever, L. (2008). Multisensory stimulation for elderly with dementia: a 24-week single-blind randomized controlled pilot study. *American Journal of Alzheimer's Disease and other Dementias*, 23(4), 372-376.
- Milke, D., Beck, C.H., Danes, S., & Leask, J. (2009). Behavioral mapping of residents' activity in five residential style care centers for elderly persons diagnosed with dementia: small differences in sites can affect behaviors. *Journal of Housing For the Elderly*, 23(4), 335-367.
- Morgan-Brown, M., Newton, R., & Ormerod, M. (2013). Engaging life in two Irish nursing home units for people with dementia: quantitative comparisons before and after implementing household environments. *Aging Mental Health*, 17(1), 57-65.
- Riemersma-van der Lek, R.F., Swaab, D.F., Twisk, J., Hol, E.M., Hoogendijk, W.J.G., & van Someren, E.J. W. (2008). Effect of bright light and melatonin on cognitive and noncognitive function in elderly residents of group care facilities. A randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*, 299(22), 2642-2655.
- Schwarz, B., Chaudhry, H., & Tofle, R.B. (2004). Effect of design interventions on a dementia care setting. *American Journal of Alzheimer's Disease and other Dementias*, 19(3), 172-176.
- Shochat, T., Martin, J., Marler, M., & Ancoli-Israel, S. (2000). Illumination levels in nursing home patients: effects on sleep and activity rhythms. *Journal of Sleep Research*, 9(4), 373-379.
- Sixsmith, A., & Gibson, G. (2007). Music and the wellbeing of people with dementia. *Ageing and Society*, 27(1), 127-145.
- Smit, D., de Lange, J., Willemsse, B., & Pot, A.M. (2012). The relationship between small-scale care and activity involvement of residents with dementia. *International Psychogeriatrics*, 24(5), 722-732.
- Van Weert, J., Dulmen, A.V., Spreeuwenberg, P., Ribbe, M., & Bensing, J. (2005). Behavioral and mood effects of Snoezelen integrated into 24-hour dementia care. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(1), 24-33.
- Verbeek, H., Zwakhalen, S.M.G., van Rossum, E., Ambergen, T., Kempen, G.I.J.M., & Hamers, J.P.H. (2010). Dementia care redesigned: effects of small-scale living facilities on residents, their family caregivers, and staff. *Journal of the American Medical Directors Association*, 11(9), 662-670.
- Verghese, J., Lipton, R.B., Katz, M.J., Hall, C.B., Derby, C.A., Kuslansky, G., Buschke, H. (2003). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *New England Journal of Medicine*, 348(25), 2508-2516.
- Warburton, D., Nicol, C., & Bredin, S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809.
- Warren, S., Janzen, W., Andiel-Hett, C., Liu, L., McKim, H.R., & Schalm, C. (2001). Innovative dementia care: functional status over time of persons with Alzheimer disease in a residential care centre compared to special care units. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 12(5), 340-347.
- Van Weert, J.C., van Dulmen, A.M., Spreeuwenberg, P.M., Ribbe, M.W., & Bensing, J.M. (2005). Behavioral and mood effects of Snoezelen integrated into 24-hour dementia care. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(1), 24-33.
- Zuidema, S.U., de Jonghe, J.F., Verhey, F.R., & Koopmans, R.T. (2010). Environmental correlates of neuropsychiatric symptoms in nursing home patients with dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 25(1), 14-22.

Uit de vereniging

De vereniging staat niet stil en er staat een aantal interessante projecten op stapel.

Zo zal er, in samenwerking met de Technische Universiteit Delft en de SRe, een pilot "EurErg@IDE" gestart worden om zo een vakkenpakket aan te bieden aan de TU Delft (IO) waarmee voldaan wordt aan de opleidingseisen voor de registratie tot Europees Ergonoom.

Deze EurErg-route wordt gebaseerd op het huidige curriculum van de bachelor en master Industrieel Ontwerpen, aangevuld met enkele vakken die elders gevolgd moeten worden. Op basis van de pilot wordt bepaald of een formelere samenwerking mogelijk en gewenst is.

De leden van Human Factors NL kunnen een actieve rol spelen bij design cases als adviseur of opdrachtgever en zo dus ook meer binding krijgen met aspirant-leden Human Factors NL. Omgekeerd krijgen studenten zo meer binding met Human Factors NL en de mogelijke registratie als Europees Ergonoom. Er liggen ook mogelijkheden om een symposium aan de opleiding te koppelen. Zo worden studenten met interesse in human factors al vroeg bij de vereniging betrokken. Een mooi vooruitzicht.

Een ander project is het incorporeren van de huidige SRe website in de HFNL website, zodat alle relevante informatie op het gebied van ergonomie en human factors op één site te vinden zijn. Dit zal zowel de SRe als HFNL versterken.

Bovengenoemde projecten zijn inmiddels akkoord bevonden door alle betrokken partijen. Ze kunnen doorgang vinden door een financiële ondersteuning van de SRe, waarvoor dank.

Algemene Ledenvergadering

De extra ALV in oktober moet op het moment dat deze tekst wordt geschreven nog gehouden worden. Tijdens deze vergadering zal onder andere een plan voor de herziening van de ledenstructuur en contributie aan de leden worden voorgelegd. Dit is in lijn met de wens van de leden tijdens de laatste ALV. Momenteel is er een verschil in contributie en de toegang tot bijeenkomsten tussen gecertificeerde leden (met een registratie bij CREE/SRe) en niet- gecertificeerde

leden. Het voorstel behelst een aanpassing van de lidmaatschapstructuur en het openstellen van alle bijeenkomsten voor alle leden. In de praktijk betekent dit voorstel dat de contributie van de geregistreerde leden zal dalen en dat de contributie van de niet-gecertificeerde leden licht zal stijgen, waarvoor eenieder toegang krijgt tot alle bijeenkomsten. Niet alleen zal dit leiden tot beter bezochte lezingen, maar het zal ook verbinding tussen de leden bevorderen, hetgeen naar verwachting uiteindelijk ook een positief effect zal hebben op het aantal aanvragen tot certificering.

Conform de wens van de leden presenteert het bestuur ook een aangepast voorstel voor sponsoring. In dit aangepaste voorstel is er een duidelijker onderscheid tussen de verschillende vormen van sponsoring aangebracht.

Als laatste zal er een nieuw bestuur gepresenteerd worden ter benoeming door de ALV. Om zorg te dragen voor een goede overgang stelt het bestuur voor om het voorzitterschap geleidelijk over te dragen. In de praktijk betekent dit dat de kandidaat voorzitter eerst benoemd zal worden tot *'president-elect'*. Gedurende deze periode, die duurt tot aan de volgende ALV, zal de toekomstige voorzitter deelnemen aan bestuursvergaderingen en ingewerkt worden, maar maakt hij/zij formeel nog geen deel uit van het dagelijks bestuur. De huidige secretaris, Reinier Hoftijzer, heeft zich bereid verklaard om voorlopig de positie van penningmeester te vervullen. Reinier heeft ruime ervaring als penningmeester (6 jaar bij de FEES). Door dit zo te doen is ook op dit gebied een goede overdracht gewaarborgd.

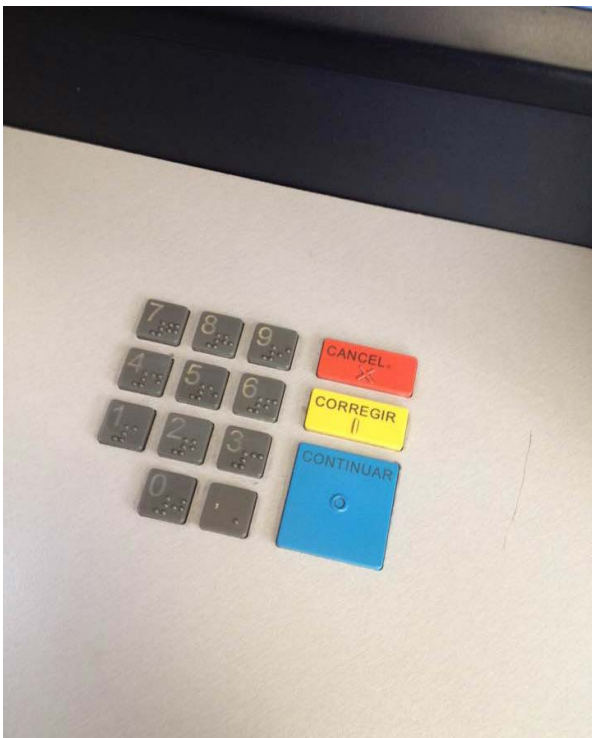
De toekomst van de vereniging is zo in goede handen.

Het bestuur van Human Factors NL,
Erwin Speklé
Hans Logtens
Reinier Hoftijzer
Margriet Formanoy

Blind pinnen

Elmar Dekker - Kinova

Deze zomer was een vriendin van mij in Spanje. Via Facebook hielden we contact. Ik zag foto's van zonnige stranden, blote benen met voeten eraan en prachtige plekken die ze bezocht. Ontspanning ten top, tot ik een licht paniekerig berichtje las. *'Pinnen in Madrid. Nog 1 poging over... de grapjassen #netoptijd'*, schreef ze. Er stond een foto van het invoergedeelte van een pinautomaat bij. Ze had de derde keer dat ze haar pin intoetste gezien waarom het de twee keer daarvoor een onjuiste code was geweest: de cijfers op het toetsenbordje waren anders gerangschikt dan in Nederland!



Iedereen wil blind typen

'Ergonomie' dacht ik gelijk. En normering. Dat werkt snel, doeltreffend en foutloos. Maar wat ik me pas echt realiseerde is dat deze vriendin en ik, en nog velen met ons, niet de cijfers zien tijdens het invoeren van de pin. We onthouden en zien het patroon van onze pincode. Dit is sneller en makkelijker dan het daadwerkelijk lezen van de cijfers. Intrigerend.

En logisch. Als je bedenkt hoe de mens in de evolutie motorische vaardigheden, dus patronen, heeft leren automatiseren om sneller te kunnen handelen. Door dit automatisme wordt het denken vrij gehouden. Denken kunnen we slechts aan één ding tegelijk en handelen via het denken kost relatief veel tijd en inspanning. Wij leven ons leven dankzij onze onbewuste vaardigheden die we eerst bewust hebben aangeleerd. Daarom gaat invoeren via een toetsenbord het snelst als je 'blind' kunt typen.

Blind pinnen in Europa

Wil je door heel Europa blind kunnen typen, dan dienen alle toetsenbordjes van pinautomaten dus hetzelfde te zijn. Dat scheelt veel blokkades, nieuwe pinpassen en frustratie. In Nederland is er al een richtlijn opgesteld door de Nederlandse Vereniging van Banken. Wenselijk is dus een Europese norm of richtlijn die voorschrijft hoe het invoergedeelte van het numeriek van een betaalautomaat/geldautomaat er uit moet zien. Hieronder staat het algemeen gebruikte in Europa, maar elke is goed. Als het maar één dezelfde is.



Mijn vriendin had een heerlijke - en verder vrij zorgeloze - vakantie in Spanje. Ze hoefde die week gelukkig niet meer te pinnen.

Product: ProbeFix

Bedrijf: Usono

Ilza Keeman

Werken in de medische sector is lichamelijk vaak zwaar. Of je nu verpleegkundige, onderzoeker of arts bent, maakt niet uit. Vanuit deze gedachten zijn er steeds meer startups die het werk van deze mensen willen verlichten. Een van deze startups is Usono. Usono is opgericht door twee Industrial Designers en een Biomedical Engineer. Ze zijn gevestigd in Eindhoven op de Hightech Campus. De afgelopen twee jaar zijn zij druk bezig geweest met het ontwikkelen van de ProbeFix (afbeelding 1): een toepassing voor artsen en verpleegkundigen die ultrasound-apparaten bedienen. Deze ultrasound-apparaten maken een echo van een spier. Dit kan het hart zijn, maar bijvoorbeeld ook een spier in de kuit.

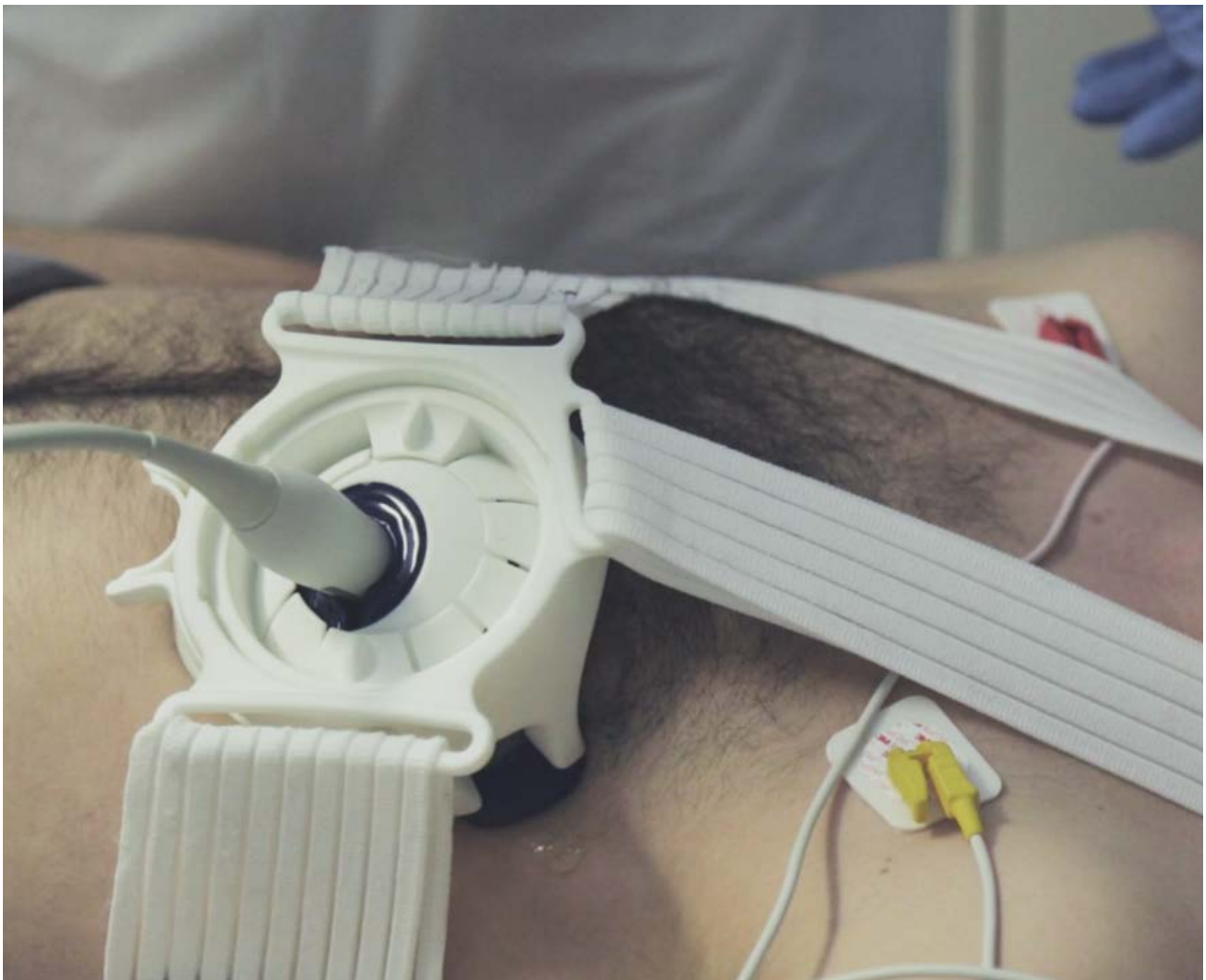


Afbeelding 1. Bediening van ultrasound apparaat

De ProbeFix fixeert de kop van een ultrasound apparaat op het lichaam van de patiënt. Deze kop kan onder een hoek van 20 graden gepositioneerd worden (afbeelding 2). Het fixeren heeft een aantal grote voordelen. Zo hoeft de arts de ultrasound kop niet meer vast te houden. Dit scheelt enorm veel stress in de rug, nek, schouders en polsen. Naar schatting heeft 70% à 80% van de medisch professionals last van RSI klachten. Dit product is daardoor een aanwinst voor hen. Daarnaast is de ultrasoundkop tijdens de meting altijd onder dezelfde hoek vastgezet waardoor het beeld eenduidig is. Hierdoor kan de

diagnose met meer zekerheid gegeven worden. Dit komt ook doordat er geen foute beelden meer ontstaan omdat de ultrasound knop niet kan bewegen.

Het was een jaar van hard werken voor Usono. Op het hoogtepunt werkten ze intensief samen met Oceanz, een 3D-printleverancier die medisch gecertificeerd is. Hierdoor hadden ze twee keer per week een nieuw aangepast prototype om in het ziekenhuis te testen. Regelmatig waren ze in een ander ziekenhuis te vinden. Iedere keer werkte ze met nieuwe testpersonen om zo



Afbeelding 2. De probefix fixeert de kop van een ultrasound apparaat op het lichaam van de patiënt.

veel mogelijk verbeteringen aan te brengen. Als start-up ben je flexibel en probeer je de kosten en baten in evenwicht te houden. Voordat Victor Donker en zijn kameraden Usono oprichtte studeerde hij af bij een groot medisch productontwikkelingsbedrijf. Wanneer er een ontwerplossing bedacht moest worden en men achter hun bureau bleef plakken dacht hij wel eens: 'Pak toch je fiets en ga naar het ziekenhuis'.

Iteraties werden gemaakt door inzichten die opgedaan werden tijdens de testen. Door de grote hoeveelheid prototypes en hands-on manier van testen vonden ze vele nieuwe inzichten. Zo moest de ProbeFix goed schoon te maken, fixeerbaar en flexibel zijn. De ultrasound kop moest ook onder zelf ingestelde hoeken geplaatst kunnen worden. Verder kwamen ze erachter dat de patiënt een extra band om de nek nodig heeft

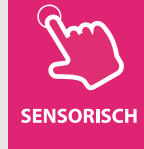
wanneer hij rechtop zit. Vanuit hygiënisch oogpunt moest de banden ook snel, schoon en veilig vervangen kunnen worden.

Een van de meest geïtereerde onderdelen van de ProbeFix is de ring waar het opzetstuk voor de ultrasound kop in zit. Dit komt doordat de vorm van de borstkast van iedere patiënt anders is. Hierdoor moet de kop bij de ene persoon dieper in de ProbeFix geplaatst worden dan bij de andere persoon. Dit onderdeel kan dan ook trapsgewijs bewegen door middel van een slim klikvingersysteem. Inmiddels is deze functie goed geïntegreerd want nu het product af is lijkt dit een eenvoudig onderdeel.

Dat dit product ooit begon als hulpmiddeltje om metingen uit te kunnen voeren tijdens een afstudeerproject is niet meer af te zien aan het vriendelijke en effectieve design.



Lofelt Basslet



Publicatie: WO2017009017A1, gepubliceerd op 19 jan 2017, marktintroductie december 2017

Wouter Kanneworff en Danielle Vosseveld

Het gevoel van een popconcert is thuis of in de trein moeilijk te ervaren of te evenaren. Tijdens een optreden voel je de lage frequenties van de beats die uit de intense speakers komen. Met je mobieltje of stereo kan dat nauwelijks worden overgebracht of je moet er bovenop zitten of er liever zelfs inkruipen.

De Berlijnse startup Lofelt ontwikkelde een apparaat (Basslet) om dat concertgevoel te evenaren en je meer op te laten gaan in de muziek. Het octrooi noemt dit de gecombineerde perceptie van muziek via gehoor en skelet. Een klein apparaatje tussen je koptelefoon en je mobiel analyseert de muziek en stuurt via bluetooth een signaal naar een apparaat dat je om je pols draagt. Afhankelijk van de geanalyseerde tonen begint de daarin opgenomen subwoofer (de 'LoEngine') te trillen. Het frequentiebereik van 10-250 Hz is door gebruik van magneten groter dan de bekendere trilmotoren in bijvoorbeeld

controllers en mobiele telefoons. De mate van de trillingsamplitude is aanpasbaar met een plus- en een min-knopje. Deze trillingen zelf zijn geluidloos en worden weliswaar op je pols door je lichaam geregistreerd maar al snel verspreidt het gevoel zich over je hele lichaam, een kwestie van gewenning. Dat is een heel bijzondere gewaarwording die moeilijk precies te omschrijven is, maar die je de muziek absoluut nog meer laat waarderen. Die trillingen van de muziek: ze doen echt wat met je.

Naar aanleiding van de introductie van de Basslet zijn er volop speculaties over wat je nog meer met deze trillingen zou kunnen doen. Inbouwen in autostoelen, bioscoopstoelen ...? Ja, zelfs voor gamers zijn die lage tonen een punt van aandacht voor het realiseren van het ultieme spelgenot met haptische technologie: autoracen, oorlogsgeluid. Kortom, er is nog veel meer mogelijk met dit soort technologie.



Hoofdredacteur TvHF *gezocht*

Het vakblad Tijdschrift voor Human Factors (voorheen Tijdschrift voor Ergonomie), is al decennialang hét Nederlandse vakblad op het gebied van ergonomie. De vereniging en redactie zijn op zoek naar een hoofdredacteur die hen helpt het vakgebied human factors op de kaart te zetten.

Het Tijdschrift voor Human Factors (TvHF) verschijnt in papieren vorm eens per kwartaal. In tegenstelling tot de vele wetenschappelijke, internationale vakbladen op het gebied van ergonomie, wil het TvHF zowel voor experts als voor belangstellenden een toegankelijke informatiebron zijn. De redactie werkt hieraan door artikelen kritisch te beoordelen op de kwaliteit én de leesbaarheid. Daarnaast wordt gestreefd naar een goede afspiegeling van de breedte van het vakgebied ergonomie. Artikelen die recent wetenschappelijk onderzoek beschrijven en artikelen over toepassingen in de praktijk wisselen elkaar af. Het TvHF kent momenteel ongeveer 400 abonnees en wordt verzorgd door een redactie van zeven personen, diverse gastredacteurs, een technisch redacteur, een opmaker en de hoofdredacteur.

De rol van de hoofdredacteur (ongeveer 8 uur per maand)

- Eindverantwoordelijkheid voor de samenstelling en de kwaliteit van het tijdschrift
- Bewaken van de samenstelling van de redactie
- Bewaken van de behandelde breedte van het vakgebied in het tijdschrift
- Bewaken van de planning
- Rapporteren aan en advies inwinnen bij de redactieraad
- In samenwerking met de technisch redacteur proefdrukken beoordelen
- Afstemming met het bestuur

Gevraagde ervaring en expertise

- Aantoonbare affiniteit met en kennis van het vakgebied "human factors/ergonomie"
- Ervaring in projectmanagement
- Kunnen werken met deadlines / stressbestendig zijn
- Motiverend optreden naar redactieleden
- Creatief zijn en visie hebben over het verspreiden van kennis over ergonomie
- Goed gevoel voor de Nederlandse taal
- Positief kritisch ingesteld

Enthousiast geworden?

Mail: hoofdredacteur@humanfactors.nl

