

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!

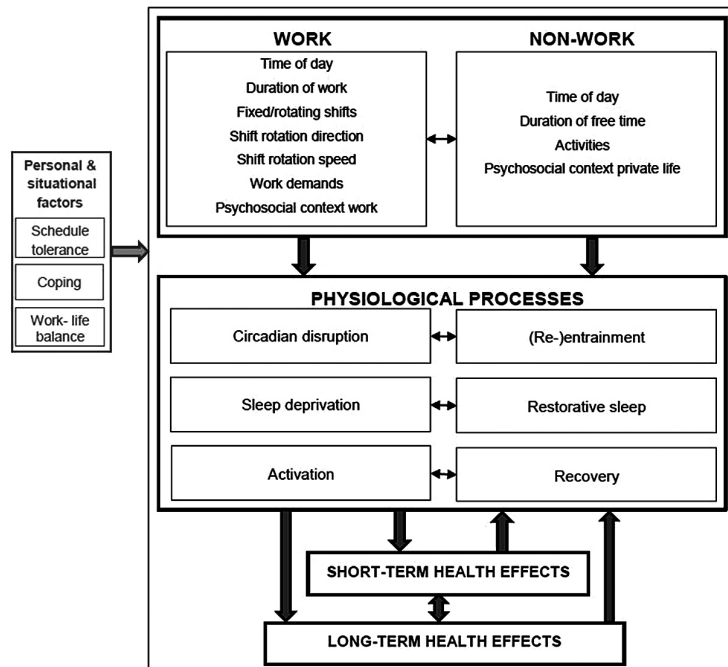
Als onderzoekers zijn we daarom op zoek naar manieren waarop we de negatieve gezondheidseffecten van nachtwerk kunnen beperken, bijvoorbeeld door meer inzicht te krijgen in de effecten van verschillende soorten dienstroosters. Dit houdt in dat men kijkt naar wanneer medewerkers werken, is dat overdag,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

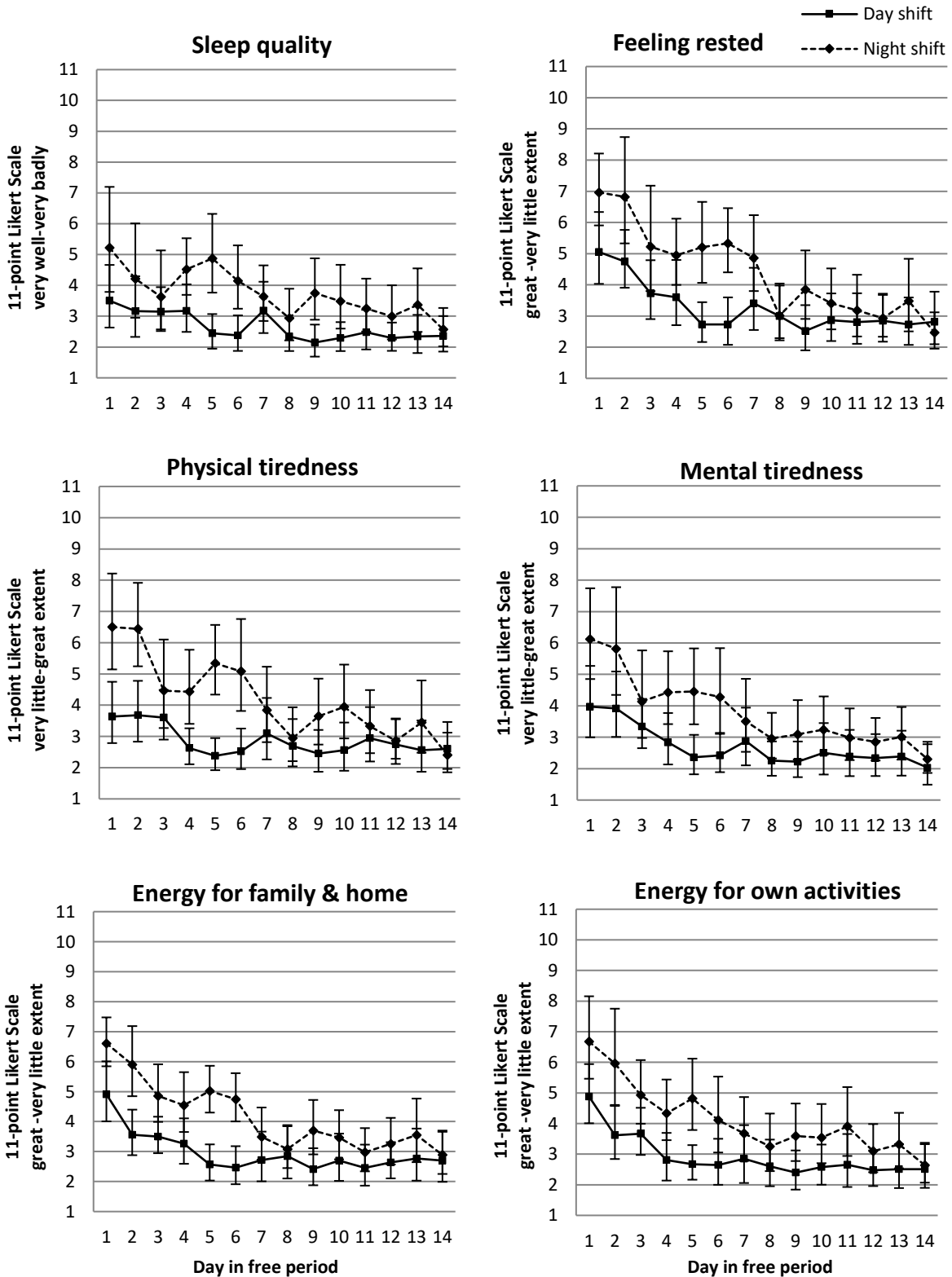
De tweede vorm van herstel is herstellende slaap en weerspiegelt veranderingen in REM- en non-REM-slaap. Na nachtwerk wordt er overdag geslapen om te herstellen. Omdat dit tegen ons natuurlijk slaap-waakritme in gaat, kan dit leiden tot een kortere slaapduur en kunnen er verstoringen optreden in het 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 degenen 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.

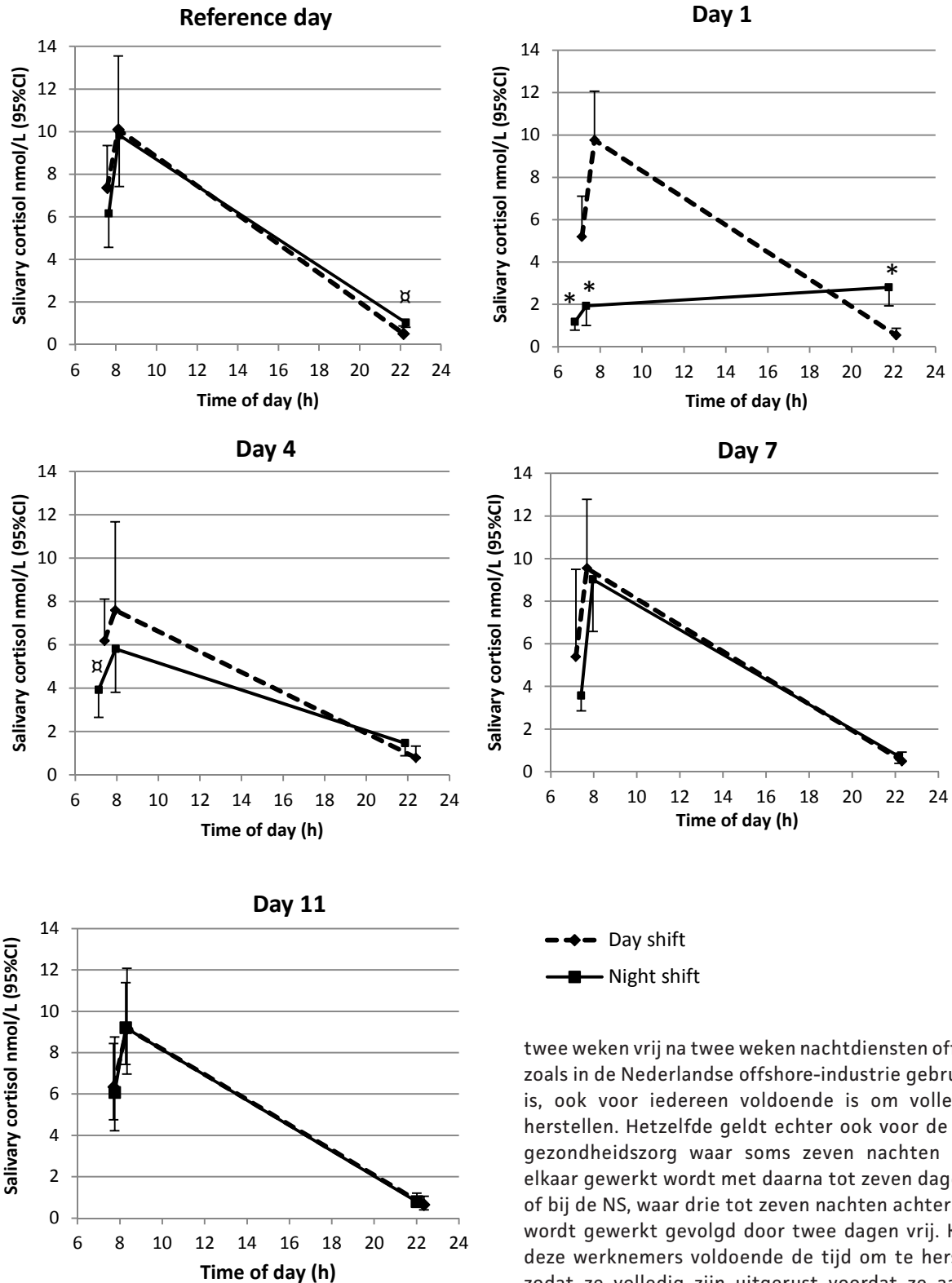
Drie tot vier weken is voldoende om volledig te herstellen van veertien nachtdiensten

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