

# Impact van afwijkende werktijden: wat weten we vanuit de wetenschappelijke literatuur?

Marianne van Zwieten, Irene Houtman, John Klein Hesselink

## SAMENVATTING

Dit artikel geeft een overzicht van wat bekend is vanuit de wetenschap over de relatie tussen afwijkende werktijden en gezondheid en welbevinden van werknemers. De literatuur laat zien dat het werken op afwijkende werktijden samenhangt met diverse negatieve gezondheidsgevolgen. Zo is overwerk gerelateerd aan hart- en vaatziekten en is er beperkt bewijs voor een causaal verband tussen langdurig nachtwerk en borstkanker. Verder lijkt ploegendienst samen te hangen met maag-darmstoornissen. Overwerk hangt ten slotte samen met meer spier- en gewrichtsklachten, slaapproblemen en fouten maken.

In de discussie wordt ingegaan op de Arbeidstijdenwet, de toepassing van onderzoeksresultaten op het gebied van afwijkende werktijden en de nieuwe ontwikkelingen rond zelfroosteren als mogelijkheid voor werkgevers en werknemers om de nadelige invloed van afwijkende werktijden op de veiligheid, de gezondheid en het welzijn van werknemers terug te dringen.

## SUMMARY

### Impact of non-standard working hours: what does scientific literature tell us?

This article summarizes the current state of scientific literature on the relationship between non-standard working hours and the health and well-being of employees. The great variation in study designs and the cross-sectional nature of many studies make it difficult to draw firm conclusions as to causal relations. However, literature does show a number of negative health effects of working non-standard hours. Overwork shows a relation with cardiovascular disorders, while shift work seems to be related to gastrointestinal complaints. There is some limited evidence for a causal relation between long-term night shifts and breast cancer. Long working hours show a relation with musculoskeletal complaints, disturbed sleep patterns and a greater risk of making mistakes and accidents.

There is legislation in place to protect workers from the adverse effects of non-standard working hours. This, with recommendations from the literature on sound shift rosters and new developments like 'self-rostering' are a way to diminish the negative impact of working non-standard hours.

Onder normale werktijden wordt in Nederland veelal een werkweek verstaan die loopt van maandag tot en met vrijdag, waarbij overdag ongeveer acht uur wordt gewerkt. In verschillende sectoren en beroepsgroepen is het om uiteenlopende redenen noodzakelijk afwijkende werktijden te hanteren. In ziekenhuizen is het bijvoorbeeld nodig voor het waarborgen van continue zorg. Maar ook in gevangenissen en bij de politie is het vereist voor het handhaven van de orde en veiligheid. Daarnaast zijn er economische motieven om de werktijden zo in te delen dat het productieproces 24 uur per dag doorgaat, zoals in de industrie gebeurt. Naast deze motieven die vooral zijn gericht op klant en bedrijf wordt werknemers ook steeds vaker de mogelijkheid geboden zelf werktijden te kiezen en in te delen. Door deze tijdsautonomie kunnen werknemers (deels) zelf bepalen op welke momenten zij werken, waardoor bijvoorbeeld werk en privé beter op elkaar kunnen worden afgestemd.

Op de reguliere werktijden zijn tal van afwijkingen mogelijk, maar deze betreffen altijd de duur van het werk en/of het moment waarop wordt gewerkt. Bij een afwijkende duur gaat het bijvoorbeeld om overwerk waarbij er meer uren wordt gewerkt dan het contractueel afgesproken aantal, of om 12-uursdiensten in plaats van werkdagen van acht uur. Voorbeelden van afwijkende werkmomenten zijn 's avonds of 's nachts werken of in het weekend. Vaak is sprake van een combinatie van afwijkende werkduur en afwijkend werkmoment, zoals nogal eens het geval is bij overwerk maar ook bij ploegendiensten. Daarnaast is bij ploegendiensten meestal sprake van een bepaalde mate van onregelmatigheid, waarbij diensten roteren zodat vroege, late en nachtdiensten elkaar afwisselen. De snelheid en richting van rotatie kan per rooster verschillen. Naast de roosters die vrij gangbare werktijden hanteren, zijn er dus allerlei roostersystemen denkbaar die hier op de een of andere manier van afwijken. Al deze verschillende vormen van afwijkende werktijden kunnen diverse gevolgen hebben voor werknemers.

Dit artikel geeft een overzicht van wat bekend is vanuit de wetenschap over de relatie tussen afwijkende werktijden en gezondheid en welbe-

AFWIJKENDE  
WERKTIDEN,  
GEZONDHEIDS-  
GEVOLGEN,  
LITERATUUR-  
ONDERZOEK

Drs. M.H.J. van Zwieten is onderzoekster.  
Dr. I.L.D. Houtman is senior onderzoekster.

Dr. D.J. Klein Hesselink is onderzoeker.  
Allen zijn verbonden aan TNO, Work & Health, Hoofddorp.

## CORRESPONDENTIEADRES

E-mail: irene.houtman@tno.nl

vinden van werknemers. Hierbij is vooral uitgegaan van reviews die de relatie tussen enerzijds overwerk, lange diensten, nachtwerk en ploegdienst en anderzijds fysieke en psychische gezondheid en welbevinden in kaart hebben gebracht. De onderzoeksvraag die wordt beantwoord, is:

- I Wat is er bekend over de relatie tussen afwijkende werktijden en gezondheid en welbevinden van werknemers?

In een tweede artikel van dezelfde auteurs in dit themanummer van TBV wordt beschreven in hoeverre het werken op afwijkende werktijden in Nederland voorkomt.<sup>1</sup>

## AFWIJKENDE WERKTIJDEN EN GEZONDHEID

In een groot aantal onderzoeken is de samenhang tussen (afwijkende) werktijden en gezondheid onderzocht. Door de grote diversiteit in onderzochte roosters en diensten zijn deze studies niet altijd goed te vergelijken. Dit is vooral het geval bij onderzoek naar ploegdiensten, aangezien hierbij sprake is van veel variërende factoren (bijvoorbeeld wel of geen nachtdienst, vast of roterend rooster, rotatierichting). Maar ook bij overwerk zijn er veel aspecten waarop de onderzoeken verschillen. Zo richt het ene onderzoek zich op meer dan 8 uur per dag werken in combinatie met meer dan 40 uur werk per week, terwijl in het andere onderzoek wordt uitgegaan van meer dan 60 uur per week werken. Verder hanteren de studies veel verschillende indicatoren voor gezondheid. Door de grote variatie in onderzoeken is het doen van eenduidige uitspraken die zijn gebaseerd op voldoende bewijs, lastig. Een ander aandachtspunt is dat het voornamelijk cross-sectioneel onderzoek betreft, waarbij in de meeste gevallen niet is gecontroleerd voor mogelijke andere risicofactoren. Over causaliteit kan daarom vaak weinig worden gezegd. Verder is nauwelijks onderzoek gedaan naar interacties tussen risicofactoren. Ondanks deze beperkingen wordt in meerdere reviews wel bewijs gevonden voor een relatie tussen werktijden en gezondheid. Hierna wordt op hoofdlijnen beschreven wat hierover bekend is.

### Algemene gezondheid

In verschillende onderzoeken blijkt het aantal uren werk gerelateerd aan een slechtere zelf gerapporteerde gezondheid. Zo vergroot meer dan 45 uur per week werken de waarschijnlijkheid van het rapporteren van negatieve effecten van werk op gezondheid.<sup>2</sup> Verder rapporteert

75% van de managers die meer dan 60 uur per week werken dat het maken van lange werkdagen de gezondheid negatief beïnvloedt, terwijl dit geldt voor slechts 21% van de managers die minder dan 35 uur per week werken.<sup>3</sup> Er zijn echter ook enkele onderzoeken die geen significante relatie vinden.

### Ziekten en aandoeningen

Het werken op afwijkende werktijden wordt in verband gebracht met verschillende ziekten, aandoeningen en stoornissen. Hieronder wordt achtereenvolgens ingegaan op hart- en vaatziekten, maag-darmstoornissen, (borst)kanker en spier- en gewrichtsklachten.

#### Hart- en vaatziekten

Hart- en vaatziekten lijken gerelateerd te zijn aan overwerk. Drie casecontrolonderzoeken in de reviews van Van der Hulst<sup>11</sup> en Caruso<sup>12</sup> en een recente prospectieve cohortstudie van Virtanen et al.<sup>13</sup> laten een positief verband zien tussen overwerk en hart- en vaatziekten, ook als wordt gecontroleerd voor een groot aantal risicofactoren. De bijna uitsluitend Japanse onderzoeken die ingaan op een hoge bloeddruk in relatie tot overwerken laten een wisselend beeld zien.

#### Maag-darmstoornissen

In een systematisch review van Knutsson en Bøggild<sup>17</sup> wordt de relatie tussen ploegdiensten en maag-darmstoornissen beschreven. Dit review suggereert dat werknemers in ploegdienst een

- I De grote variatie in het onderzoek naar afwijkende werktijden maakt het doen van eenduidige en voldoende onderbouwde uitspraken lastig.
- I Veel onderzoek is cross-sectioneel van aard.
- I Overwerk, het werken in ploegdienst en 's nachts werken hangen samen met diverse negatieve gezondheidsgevolgen.
- I Het sterkste zijn de studies naar de relatie met hart- en vaatziekten en is er beperkt bewijs voor een causale relatie tussen langdurig nachtwerk en borstkanker.
- I Ploegdienst hangt mogelijk samen met maag-darmstoornissen.
- I Lange werkdagen lijken gerelateerd aan een toename van spier- en gewrichtsklachten.
- I Lange werkdagen lijken ook gerelateerd aan slaapproblemen en het maken van fouten.

groter risico hebben op maag-darmklachten en maagzweren. In de veelal cross-sectionele studies is echter vaak niet of niet voldoende gecontroleerd voor andere mogelijke risicofactoren zoals roken en leeftijd.

#### *Kanker*

In 2007 is door de International Agency for Research on Cancer (IARC) ploegendienst die het 24-uursritme verstoort als een mogelijke carcinogene factor geïdentificeerd (Groep 2A). Een systematisch review van Kolstad et al.<sup>32</sup> gaat in op nachtwerk en het risico op borstkanker en enkele andere vormen van kanker. Hieruit blijkt dat er beperkt bewijs is voor een causale relatie tussen nachtwerk en borstkanker, terwijl er onvoldoende bewijs is voor prostaatkanker, darmkanker en kanker in het algemeen. Drie studies in het review rapporteren een significant toegenomen risico op borstkanker voor langdurig nachtwerk voor een periode van ten minste 20 à 30 jaar. Voor kortere periodes worden vrijwel geen effecten gevonden.

#### *Spier- en gewrichtsklachten*

Studies die de relatie tussen ploegendienst en spier- en gewrichtsklachten hebben onderzocht, laten verschillende resultaten zien. Vier onderzoeken in het review van Caruso & Waters<sup>41</sup> die hebben gecontroleerd voor fysieke taakeisen rapporteren geen significante verschillen tussen (niet nader gespecificeerde) ploegdiensten en dagdiensten in het risico op spier- en gewrichtsklachten. Daarnaast zijn er in het review vijf studies die zes verschillende soorten ploegdienstrotaties vergelijken met dagdiensten. De resultaten hiervan lopen uiteen. Zo wordt een verhoogd risico gevonden voor dagdiensten,<sup>42</sup> maar ook voor roterende diensten.<sup>26,43</sup> Ook worden gemengde resultaten gerapporteerd<sup>44</sup> en wordt er geen significant effect gevonden.<sup>44</sup> Al deze studies richten zich overigens op werkenden in de gezondheidszorg. Zhao et al.<sup>31</sup> hebben ook een review uitgevoerd naar ploegendienst en spier- en gewrichtsklachten bij deze doelgroep. De enige studie die een case-controlmethode hanteert, vindt geen verband tussen ploegendienst en spier- en gewrichtsklachten.

In het review van Caruso & Waters<sup>41</sup> is ook gekeken naar de relatie tussen lange werkdagen en spier- en gewrichtsklachten. Acht studies waarin in een bepaalde mate is gecontroleerd voor fysieke taakeisen wijzen uit dat overwerk/lange werkdagen is gerelateerd aan een significante toename in een of meer metingen van spier- en gewrichtsklachten.

#### **Gezondheidsgerelateerd gedrag**

Het werken op afwijkende werktijden kan gevolgen hebben voor het gedrag van werknemers. Zo kan de leefstijl worden beïnvloed, waardoor bijvoorbeeld slaap-, eet- en beweegpatronen veranderen. Ook kan het zorgen voor een toename van fouten in het werk of meer ongevallen. Dit kan gevolgen hebben voor zowel werknemer en werkgever als voor de klant, patiënt of passagier. Hieronder wordt ingegaan op wat bekend is vanuit de wetenschap over werktijden en slaapgedrag, vermoeidheid, het maken van fouten en het betrokken zijn bij ongevallen.

#### *Slaapgedrag en vermoeidheid*

De voornamelijk Japanse, cross-sectionele onderzoeken naar de samenhang tussen arbeidsduur en slaapduur lijken te wijzen op een negatieve samenhang tussen het aantal gewerkte uren en het aantal uren slaap. Recentelijk is ook een longitudinaal onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen lange werkduur en incidentele slaapproblemen door Virtanen et al.<sup>45</sup> op basis van de Whitehall II-studie. Hieruit blijkt dat meer dan 55 uur per week werken een voorspeller is van incidentele slaapproblemen onder werknemers die bij de nulmeting geen slaapproblemen hadden. Ook als het aantal gewerkte uren per week als continue variabele wordt meegenomen en als wordt gecorrigeerd voor een groot aantal persoonskenmerken en gezondheidsgerelateerde gedragingen blijkt het aantal gewerkte uren een voorspeller van een korte slaapduur (<7 uur) en problemen bij het in slaap vallen. De effecten zijn nog wat sterker als het aantal gewerkte uren herhaaldelijk is gemeten in plaats van slechts op één moment.

Verder laten enkele Japanse onderzoeken een positief verband zien tussen het aantal gewerkte uren en vermoeidheid. Deze relatie wordt soms alleen voor bepaalde groepen gevonden.

#### *Fouten en ongevallen*

In een zeer recent systematisch review van Wagstaff & Sigstad Lie<sup>54</sup> is de relatie tussen ploegdienst, lange diensten en nachtdienst enerzijds en ongevallen anderzijds onderzocht. De belangrijkste bevindingen zijn dat zowel een lange werkduur als ploegdienst en nachtwerk van invloed zijn op het risico op een ongeluk; en dat een werkduur van meer dan 8 uur zorgt voor een verhoogd risico op ongelukken dat cumuleert zodat het verhoogde risico voor ongeveer 12 uur twee keer het risico van 8 uur betreft. In een systematisch review van Zhao et al.<sup>31</sup> naar ploegdienst en werkgerelateerd letsel bij werkenden in de gezondheidszorg, laten zes van de zeven

cross-sectionele studies zien dat ploegdienst samenhangt met een verhoogd risico op blootstelling aan bloed en lichaamsvocht met een verhoogd infectierisico. Het betreft lange diensten (>8 uur), roterende diensten en nachtdiensten.

## CONCLUSIE EN BESCHOUWINGEN

Naar de relatie tussen afwijkende werktijden en gezondheid en welbevinden van werknemers is veel onderzoek gedaan met een grote variatie aan onderzochte roosters en gezondheidsindicatoren. Het geboden overzicht is dan ook niet uitputtend. Het huidige overzicht laat zien dat lange werkdagen of werkweken, het werken in ploegdienst en 's nachts werken samenhangen met negatieve gezondheidsgevolgen. Zo wordt overwerk gerelateerd aan hart- en vaatziekten, suggereren recente longitudinale studies hier zelfs een causale relatie, terwijl ploegdienst samenhangt met maag-darmaandoeningen. Ook is er beperkt bewijs voor een causale relatie tussen nachtwerk en borstkanker. Verder laten onderzoeken naar ploegdienst en spier- en gewrichtsklachten een wisselend beeld zien, alhoewel lange werkdagen positief samenhangen met spier- en gewrichtsklachten.

Afwijkende werktijden lijken ook van invloed te zijn op diverse gezondheidsgerelateerde gedragingen. De slaapduur hangt bijvoorbeeld negatief samen met de werkduur. Daarnaast zijn zowel een lange werkduur als ploegdienst en nachtwerk van invloed op het risico op ongevallen. Duidelijk is dat het werken op afwijkende werktijden aandacht behoeft en dat met zorg moet worden gekeken hoe negatieve gevolgen kunnen worden beperkt tot een minimum.

Om werknemers te beschermen tegen nadelige gevolgen van werktijden zijn er wettelijke regels. In de Arbeidstijdenwet (ATW) staat hoe lang een werknemer per dag en per week mag werken en wanneer men recht heeft op pauze of rusttijd. Er zijn aparte regels voor werken in nachtdienst. Deze regels zijn er met het oog op gezondheid, veiligheid en welzijn, maar ook om werk, privé en zorgtaken te kunnen combineren. Ze gelden voor werknemers van achttien jaar en ouder. Voor kinderen onder de 16 en jongeren van 16 en 17 jaar zijn er aparte regels. Ook staan in de ATW enkele regels voor zwangere of pas bevallen vrouwen. In het Arbeidstijdenbesluit (ATB) staan uitzonderingen en aanvullingen op de Arbeidstijdenwet. Sommige regels uit de ATW en veel van de algemene en sectorale regels van het ATB kunnen alleen worden toegepast bij collectieve regelingen. Voor meer informatie over de ATW en het ATB wordt verwezen naar Goudswaard &

Kwantes<sup>69</sup> en de website van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

De regels van de Arbeidstijdenwet zijn gebaseerd op de resultaten van onderzoek. In de vele onderzoeken naar werktijden formuleren ook de onderzoekers vaak aanbevelingen voor veilige en gezonde roosters. Knauth & Hornberger<sup>70</sup> bijvoorbeeld bevelen voor nacht-, ochtend- en avonddiensten maximaal drie dezelfde type diensten achter elkaar aan. Tevens raden ze permanent nachtwerk af. Daarnaast bevelen ze een maximum van vijf à zeven aaneengesloten werkdagen aan. De (rust)tijd tussen twee diensten moet volgens hen minimaal 11 uur zijn. Weekendwerk moet zo veel mogelijk worden vermeden en de ochtenddienst moet niet te vroeg beginnen (06.30 uur is beter dan 06.00 uur bijvoorbeeld). Wagstaff & Sigstad Lie<sup>54</sup> geven aan dat bij een werkweek van 40 uur de kans op gezondheidsklachten en ongevallen relatief klein is. Bij meer uren per week werken neemt de kans op ongevallen en gezondheidsproblemen snel toe.

Een belangrijke nieuwe ontwikkeling om werknemers te beschermen tegen de nadelige gevolgen van nachtdiensten en lange werktijden is hen meer zeggenschap te geven over hun werktijden. Daarmee kunnen werknemers zelf hun werktijden afstemmen op hun lichamelijke en geestelijke conditie en mogelijkheden en op verantwoordelijkheden in de vrije tijd, zoals zorg voor familie of gezin. De Wet aanpassing arbeidsduur (WAA) geeft werknemers het recht om meer of minder te gaan werken, zodat ze werk en zorg beter kunnen combineren. Werkgevers mogen dit verzoek alleen afwijzen als er sprake is van een zwaarwegend bedrijfsbelang of dienstbelang, zoals onvoldoende personeel om het werk op te vangen. Momenteel wordt in de Scandinavische landen (zie het wetenschappelijke programma op [www.shiftwork2011.se](http://www.shiftwork2011.se)) en in Nederland<sup>71</sup> veel onderzoek gedaan naar zelfroosteren. Werknemers kunnen daarbij hun voorkeuren voor werktijd en vrije tijd zelf inbrengen in de roosterplanning.

De tabellen en literatuurlijst van dit artikel vindt u als digitale pagina's 440 t/m 445 op de website van TBV ([www.tbv-online.nl](http://www.tbv-online.nl)) onder de button Themanummer 2011. De laatste pagina van dit artikel is 445.

## BIJLAGE 1

### Tabellen behorend bij het literatuurreview over de impact van werktijden op gezondheid en functioneren

<b>Tabel 1</b>			
Zelfgerapporteerde algemene gezondheid			
Risicofactor	Gezondheidsmaat	Relatie	Referentie
Aantal uren werk per week	GHQ totaal Somatische symptomen	0 (univariaat) + (multivariaat)	Baldwin et al. <sup>4,*</sup>
Aantal uren werk per week (herhaalde metingen, drukke week vs referentieweek, 4 metingen in 6 maanden)	GHQ totaal Ervaren stress	0 (within subject) + (within subject)	Stephoe et al. <sup>5,*</sup>
Aantal uren werk per week	Mentale gezondheidsproblemen	0 (multivariaat)	Tyssen et al. <sup>6,*</sup>
Aantal uren werk per week (<48; >48)	Fysieke klachten	0	Kirkaldy et al. <sup>7,**</sup>
Aantal uren werk per week	Mentale gezondheid	0 (multivariaat)	Borg & Kristensen <sup>8,*</sup>
Aantal uren werk per week (<35; >60)	Gezondheidsperceptie	Geeft aan dat lange werkweek gezondheid negatief beïnvloedt: - 59% van alle managers - 75% van >60 uur per week - 21% van <35 uur per week	Worrall & Cooper <sup>3,**</sup>
Aantal uren werk per week (<35; 35-45; >45)	Negatief effect van werk op psychische én fysieke gezondheid	+ (multivariaat)	Ettner & Grzywacz <sup>2,**</sup>
Aantal uren werk per dag	Fysieke belasting Psychische belasting	+ (multivariaat) + (multivariaat), sterkere relatie in geval van low self-efficacy	Jex & Bliese <sup>9,*</sup>
Overwerk (ja/nee)	Gezondheidsklachten (psychisch, fysiek)	overwerk is gerelateerd aan meer gezondheidsklachten ( $\beta=0,149$ )	Siu & Donald <sup>10,**</sup>

\* = in het review van Van der Hulst<sup>11</sup>; \*\* = in het review van Caruso et al.<sup>12</sup>

<b>Tabel 2</b>			
Hart- en vaatziekten			
Risicofactor	Gezondheidsmaat	Relatie	Referentie
Aantal uren werk per dag	Ischemische hartaandoening, ziekenhuisopname in afgelopen twee jaar (cases: IHD; referentiegroepen: hypertensie, borderline hypertensie, normale bloeddruk)	+ (univariaat)	Emdad et al. <sup>14,*</sup>
Aantal uren werk per dag (<7, 7-9, 9-11, >11)	Acuut hartinfarct, waarbij ziekenhuisopname nodig is (cases: patiënten in ziekenhuis opgenomen met acuut hartinfarct; referenten: gezond, gematcht op leeftijd en beroep)	+ (multivariaat) U-vormig verband: verhoogd risico op acuut hartinfarct voor <7 uur per dag (OR 2,8, BI 1,5-5,3) en >11 uur per dag (OR 2,9, BI 1,4-6,3) in vergelijking met 7-9 uur per dag	Sokejima & Kagamimori <sup>15,**</sup>
Aantal uren werk per week (<41, 41-60, >61)	Acuut hartinfarct (cases: acuut hartinfarct; controlegroep: geen acuut hartinfarct, gematcht op leeftijd, geslacht en woonplaats)	Verhoogd risico voor meer dan 61 uur per week werken (OR 2,0, BI 1,1-3,5) in vergelijking met <41 uur. Verhoogd risico voor minder dan twee vrije dagen in vorige maand (OR 2,9; BI ,3-6,5). Geen significante interacties tussen langer werken en minder vrije dagen	Liu et al. <sup>16,**</sup>
Vrije dagen per maand (<2, 2-7, >7)			
Roterende diensten (ja/nee)			
Overwerk	Aandoening van de kransslagaderen (CHD), indicatoren: fatale hart- en vaatziekte, niet-fataal hartinfarct en angina pectoris (Whitehall II prospectieve cohortstudie)	3-4 uur overwerk per dag hangt samen met een verhoogd risico op CHD (HR 1,60, BI 1,15-2,23) in vergelijking met geen overwerk. Na controle voor 21 risicofactoren: HR 1,56, BI 1,11-2,19 HR (alleen voor fatale hart- en vaatziekte en niet-fataal hartinfarct) is 1,67 (BI 1,02-2,76)	Virtanen et al. <sup>13</sup>

\* = in het review van Van der Hulst<sup>11</sup>; \*\* = in het review van Caruso et al.<sup>12</sup>

**Tabel 3**

Afwijkende werktijden en maag-darmklachten

Risicofactor	Gezondheidsmaat	Relatie	Referentie
Ploegdienst vs. geen ploegdienst	maag-darmklachten	0 (univariaat)	Dirken <sup>18,*</sup>
Voorwaarts roterend ploegdienststelsysteem met nachtdiensten vs. dagdiensten	maag-darmklachten	Hogere prevalentie van maag-darmklachten bij werknemers in ploegdienst (30,1%) dan werknemers met dagdienst (13,2%)	Koller et al. <sup>19,*</sup>
Nachtwerk (nachtbewakers vs. nationale survey data)	maag-darmklachten	Geen verhoogd risico op maag-darmklachten (SMR 110, BI 82-143)	Alfredsson et al. <sup>20,*</sup>
Vliegtuigpersoneel vs. grondpersoneel	maag-darmklachten	Vliegtuigpersoneel (vooral op langeafstandsvluchten) rapporteert meer maag-darmklachten dan grondpersoneel	Enck et al. <sup>21,*</sup>
Drie roterende ploegdienstsystemen inclusief nachtdienst vs. dagdienst	maag-darmklachten	Een verhoogd risico op 6 van 8 symptomen voor het 4x6 ploegdienststelsysteem (OR tussen 2,6 en 3,6) en op 5 van 8 symptomen voor het 3x8 ploegdienststelsysteem (OR tussen 2,7 en 3,7)	Prunier-Poulmaire et al. <sup>22,*</sup>
Permanente avonddiensten vs. permanente dagdiensten	maag-darmklachten	Avondploegdienst is gerelateerd aan meer maag-darmklachten (OR=3,3, BI 1,35-8,07)	Caruso et al. <sup>23,*</sup>
Dagdiensten vs. roterende dag- en avonddiensten vs. roterende dag-, nacht- en avonddiensten	maag-darmklachten	Verpleegkundigen met roterende dag- en avonddiensten rapporteren meer ernstige maag-darmklachten (F(2,305)=3,599; p<0,029)	Sveinsdóttir <sup>24,**</sup>
Ploegdienst met nachtdiensten vs. dagdienst vs. voormalig ploegdienstwerkers	maagzweer	Prevalentie maagzweren: 2,38% bij ploegdienst en 1,93% bij dagdienst; prevalentie zweren van twaalfvingerige darm: 1,36% bij ploegdienst en 0,69% bij dagdienst	Segawa et al. <sup>25,*</sup>
Ploegdienst vs. dagdienst vs. medewerkers die zijn gewisseld van systeem (cohortstudie, follow-up tijd 11 jaar)	maagzweer	Bij follow-up: ploegdienst 9,7% ziekteverzuim door maagzweer en dagdienst 5,1%	Angersbach et al. <sup>26,*</sup>
Roterende ploegdienst met nachtdiensten vs. dagdienst	maagzweer	Korte periodes met maagzweren komen vaker voor bij ploegdienst dan dagdienst (RR 1,6)	Higashi et al. <sup>27,*</sup>
Ploegdienst (gebaseerd op functie) (cohortstudie, follow-up tijd 3 jaar)	maagzweer	SHR van werkenden in late avond is 236 (BI 184-299), SHR van werkenden met een rooster met 24-uursservice is 147 (BI 116-183), SHR andere 'niet dagdienst'-roosters is 114 (BI 101-128)	Tüchsen et al. <sup>28,*</sup>
Dagdienst vs. nachtdienst, ploegdienst zonder en met nachtdienst, permanente dag- en nachtdienst en onregelmatige diensten (cohortstudie, follow-up tijd 18 maanden)	maagzweer	Permanente nachtdienst is gerelateerd aan maagzweren (RR 2,00, BI 1,49-2,67). 's Nachts werken OR 2,34 (BI 1,02-1,75)	Sugisawa & Uehata <sup>29,*</sup>
Snel voorwaarts roterend 12-uursploegdienst vs. dagdienst	maagzweer	Hogere prevalentie <i>Helicobacter</i> -antilichamen bij ploegdienst dan dagdienst (46,1% vs. 34,6%; RR 1,20, BI 1,10-1,32).	Zober et al. <sup>30,*</sup>

\* = in het review van Knutsson & Bøggild<sup>17</sup>; \*\* = in het review van Zhao, Bogossian & Turner.<sup>31</sup>

**Tabel 4**

Afwijkende werktijden en borstkanker

Risicofactor	Relatie	Referentie
Nachtdienst ( <i>genest case-control register-linked study, cohort van telegrafisten, 1961-1991</i> )	In groep >50 jaar neemt de OR voor borstkanker toe met functieduur ( $p=0,02$ ).	Tynes et al. <sup>33,*</sup>
Nachtdienst (start na 19:00, eind voor 9:00) ( <i>population-based case-control study, 1992-1995</i> )	Adjusted OR is 1,6 (BI 1,0-2,5) voor ooit nachtdienst in 10 jaar voor diagnose. OR neemt toe met uren per week nachtdienst ( $p=0,03$ ) en met aantal jaar met ten minste 1 nachtdienst per week ( $p=0,04$ )	Davis et al. <sup>34,*</sup>
Roterende nachtdiensten ( <i>prospectief cohortonderzoek, verpleegkundigen, 1988-1998</i> )	Adjusted RR neemt toe met aantal jaar dat wordt gewerkt met roterend rooster ( $p=0,02$ ). Adjusted RR is 1,36 (BI 1,04-1,78) voor meer dan 30 jaar roterende dienst	Schernhammer et al. <sup>35</sup>
Functies waarin ten minste 60% voornamelijk 's nachts werkt ( <i>population-based register-linked genest case control study</i> )	OR is 1,5 (BI 1,3-1,7) voor vrouwen die ooit meer dan 6 maanden hebben gewerkt in een functie met voornamelijk nachtdiensten in vergelijking met vrouwen in functies waarin minder dan 40% 's nachts werkt. OR is 1,7 (BI 1,3-1,7) voor vrouwen die langer dan 6 jaar werken in een functie met voornamelijk nachtdiensten	Hansen <sup>36,*</sup>
Werken in ziekenhuis ( <i>register-linked case control study, verpleegkundigen, 1960-1982</i> )	Adjusted OR neemt toe als aantal jaar nachtwerk toeneemt ( $p=0,01$ ). Adjusted OR is 2,21 (BI 1,10-4,45) voor meer dan 30 jaar nachtwerk in vergelijking met geen nachtwerk	Lie et al. <sup>37,*</sup>
Roterende nachtdiensten ( <i>prospectief cohortonderzoek, verpleegkundigen, 1989-2001</i> )	Adjusted RR is 1,79 (BI 1,06-3,01) voor meer dan 20 jaar roterende nachtdiensten in vergelijking met geen nachtwerk	Schernhammer et al. <sup>38,*</sup>
Nachtdienst (start na 19:00 tot volgende ochtend) ( <i>population-based case control study, 1996-1997</i> )	Adjusted OR is 0,55 (BI 0,32-0,94) voor ooit nachtdienst en 0,64 (BI 0,28-1,45) voor nachtdienst maar geen avonddienst.	O'Leary et al. <sup>39,*</sup>
Functies waarin ten minste 40% roterende diensten heeft of ten minste 1 keer per week tussen 01:00 en 04:00 werkt ( <i>population-based register-linked cohort study, 1971-1989</i> )	Geen significante verschillen	Schwartzbaum et al. <sup>40,*</sup>

\* = in het review van Kolstad.<sup>32</sup>**Tabel 5**

Afwijkende werktijden en slaapduur

Risicofactor	Gezondheidsmaat	Relatie	Referentie
Overuren per maand ( $<30$ ; $>60$ )	Aantal uren slaap	- (univariaat)	Hayashi et al. <sup>46,*</sup>
Overuren per maand ( <i>herhaalde metingen, vergelijking drukke en referentie periode</i> )	Aantal uren slaap	- (within subject)	Hayashi et al. <sup>46,*</sup>
Aantal uren werk per week ( <i>dichotoom, mediaansplit</i> )	Aantal uren slaap	- (univariaat)	Sasaki et al. <sup>47,*</sup>
Aantal uren werk per week ( <i>drie groepen, tertilesplit: <math>&lt;57</math>; <math>57,1-63,3</math>; <math>&gt;63,3</math></i> )	Aantal uren slaap	- (univariaat)	Sasaki et al. <sup>48,*</sup>
Aantal uren werk per dag ( $<10$ ; $>10$ ) ( <i>longitudinaal</i> )	Aantal uren slaap	- (multivariaat)	Nakanishi et al. <sup>49,*</sup>
Aantal uren werk per week ( $35-40$ ; $41-55$ ; $>55$ uur)	Aantal uren slaap (en andere slaapkenmerken)	Adjusted OR voor $< 7$ uur slaap is 1,98 (BI 1,05-3,76) voor $>55$ uur werk, 3,68 (BI 1,58-8,58) voor moeilijk in slaap vallen	Virtanen et al. <sup>45</sup>
Overuren per maand ( $0-59$ ; $60-79$ ; $>80$ )	Slaapduur doordeweekse dagen	- (multivariaat)	Kageyama et al. <sup>50,*</sup>
Overuren per maand ( $<20$ ; $20-59$ ; $>60$ )	Slaapschuld doordeweekse dagen	+ (multivariaat)	Kageyama et al. <sup>51,*</sup>
	Slaapduur voor vakantiedagen	0 (univariaat)	Kageyama et al. <sup>51,*</sup>
		+ (univariaat)	

\* = in het review van Van der Hulst.<sup>11</sup>**Tabel 6**

Afwijkende werktijden en vermoeidheid

Risicofactor	Gezondheidsmaat	Relatie	Referentie
Overuren per maand ( $<30$ ; $>60$ )	Vermoeidheid voor werk	+(univariaat)	Hayashi et al. <sup>46,*</sup>
Overuren per maand ( <i>herhaalde metingen</i> )	Vermoeidheid na werk	+ (univariaat) voor groep met milde hypertensie	Hayashi et al. <sup>46,*</sup>
Aantal uren werk per week ( <i>dichotoom, mediaansplit</i> )	Vermoeidheid	+ (within subject)	Hayashi et al. <sup>46,*</sup>
Aantal uren werk per week ( <i>dichotoom, mediaansplit</i> )	Moeite met concentratie	+ (univariaat) voor werk	Iwasaki et al. <sup>52,*</sup>
Aantal uren werk per week ( <i>dichotoom, mediaansplit</i> )	Dufheid en lusteloosheid	+ (univariaat) voor en na werk	Iwasaki et al. <sup>52,*</sup>
Aantal uren werk per week ( <i>dichotoom, mediaansplit</i> )	Moeite met concentratie	+ (univariaat) ('s morgens + 's middags, 40-49 jaar)	Sasaki et al. <sup>47,*</sup>
Aantal uren werk per week ( <i>dichotoom, mediaansplit</i> )	Dufheid en lusteloosheid	+ (univariaat) ('s morgens, 30-39 jaar)	Sasaki et al. <sup>47,*</sup>
Aantal uren werk per week ( <i>drie groepen, tertilesplit: <math>&lt;57</math>; <math>57,1-63,3</math>; <math>&gt;63,3</math></i> )	Moeite met concentratie	0 (univariaat)	Sasaki et al. <sup>48,*</sup>
Aantal uren werk per week ( <i>drie groepen, tertilesplit: <math>&lt;57</math>; <math>57,1-63,3</math>; <math>&gt;63,3</math></i> )	Dufheid en lusteloosheid	0 (univariaat)	Sasaki et al. <sup>48,*</sup>
Overuren per week	Vermoeidheid	+ (multivariaat)	Proctor et al. <sup>53,*</sup>

\* = in het review van Van der Hulst.<sup>11</sup>

**Tabel 7**

Afwijkende werktijden, ongevallen en fouten

Risicofactor	Veiligheidsmaat	Relatie	Referentie
Middag-, nacht- en roterende diensten vs. dagdiensten ( <i>voedselbereidingsindustrie</i> )	Percentage letselongevallen	Significant hogere frequentie van letselongevallen bij werknemers met een roterende dienst dan met een dagdienst	Smith & Colligan <sup>55,*</sup>
Roterende ploegendienst vs. dag-/avondwerk; nachtwerk vs. dag-/avondwerk ( <i>verpleegkundigen</i> )	Ongevallen	Verpleegkundigen met een roterende dienst hebben een OR van 1,97 (BI 1,07-3,63) voor rapporteren van een ongeval of fout en een OR van 2,47 (BI 1,56-3,89) voor bijna-ongelukken in vergelijking met dag-/avond werkenden. Voor nachtwerkers is de OR voor bijna auto-ongelukken 1,92 (BI 1,05-3,52)	Gold et al. <sup>56,*</sup>
Aantal uren werk, aanvangstijd ( <i>werknemerspopulatie, geregistreerde ongelukken</i> )	Ongevallen	De resultaten suggereren exponentieel verhoogd ongevalsrisico na 9 uur werk, vooral als aanvangstijd afwijkt van die van normale werkdag. Moment van de dag (bijv. nachtdienst) had geen duidelijk effect op ongevalsrisico	Hänecke et al. <sup>57,*</sup>
Aantal uren (nacht)werk ( <i>anesthesisten: specialisten en trainees</i> )	Vermoeidheidsgerelateerde fouten	Voor specialisten wordt samenhang gevonden tussen aantal nachten met werkgerelateerde slaapverstoring in de laatste 14 dagen en de waarschijnlijkheid een fout te rapporteren (RR 1,25; BI 1,06-1,49)	Gander et al. <sup>58,*</sup>
Traditioneel rooster met lange diensten vs. interventieroster zonder lange diensten ( <i>prospectieve, gerandomiseerde cross-overstudie</i> ) ( <i>intensive care</i> )	Aantal serieuze medische fouten door stagiaires per 1000 'patiëntendagen'	Stagiaires maakten 35,9% meer ernstige medische fouten en 20,8% meer ernstige medicatiefouten tijdens een traditioneel rooster dan tijdens een interventieroster. Het totale aantal serieuze fouten was 22% hoger tijdens het traditionele rooster	Landrigan et al. <sup>59,*</sup>
Duur van verschillende ploegdienstroosters inclusief overwerk vs. roosters zonder overwerk ( <i>verpleegkundigen</i> )	Fouten	RR voor maken van fouten is 1,85 voor werkduur tussen 8,5-12,5 uur en 3,29 voor een werkduur >12,5 uur. OR voor maken van fouten is 1,96 voor >40 uur per week werken en 1,92 voor >50 uur per week werken	Rogers et al. <sup>60,*</sup>
Ploegendienst en preventief slapen vs. niet preventief slapen ( <i>retrospectieve en prospectieve cohortstudie</i> ) ( <i>verkeerspolitie</i> )	Auto-ongelukken tijdens werk	Een afname van ongelukken onder chauffeurs die preventief slapen voor de nachtdienst (afname van 38% (SD 8%) in de retrospectieve groep en 48% (SD 19%) in de prospectieve groep	Garbarino et al. <sup>61,*</sup>
Lange diensten (meer dan 4 uur overwerk) vs. normale diensten ( <i>prospectieve cohortstudie</i> ) ( <i>stagiaires</i> )	Auto-ongelukken tijdens woon-werkverkeer In slaap vallen	OR voor auto-ongelukken is 2,3 (1,6-3,3) voor woon-werkverkeer na lange dienst. OR voor in slaap vallen tijdens rijden is 2,39 (BI 2,31-2,44) voor maanden met > vijf lange diensten. OR voor in slaap vallen in de file is 3,69 (3,60-3,77) voor maanden met > vijf lange diensten	Barger et al. <sup>62,*</sup>
Verschillende werkroosters en werktijden in de productie vs. 40 uur per week of 7-8 uur per dag ( <i>cohortstudie</i> )	Ernstige werkgerelateerde ongelukken	In bouwsector hebben werkenden die > 8 uur werken een hoger % letselongevallen dan degenen die 7-8 uur werken (OR 1,57, BI 1,56-1,58). In gehele productiebranche is OR 1,98 (BI 1,88-2,05) voor >50 uur werk per week en 1,21 (BI 1,20-1,21) voor ploegendienst	Dong et al. <sup>63,*</sup>
Overwerk en langere diensten vs. geen overwerk ( <i>cohortstudie</i> )	Werkgerelateerde ongelukken/ziekten	Adjusted HR is 1,37 (BI 1,16-1,59) voor werkdagen $\geq 12$ uur	Dembe et al. <sup>64,*</sup>
Nacht- en avonddiensten vs. dagdiensten ( <i>cohortstudie</i> )	Werkgerelateerde ongelukken	Adjusted HR is 1,43 (BI 1,26-1,62) voor avonddiensten, 1,36 (BI 1,17-1,58) voor roterende diensten en 1,30 (BI 1,12-1,52) voor nachtdiensten	Dembe et al. <sup>65,*</sup>
Aantal uren slaap voor incident vs. gemiddelde slaapduur ( <i>vrachtwagenchauffeurs</i> )	Ongelukken	Bestuurders hadden significant kortere slaapduur in periode voor een ongeval in vergelijking met hun gemiddelde slaapduur	Hanowski et al. <sup>66,*</sup>
Roterende ploegendienst met nachtdiensten vs. werken overdag. Permanente nachtdiensten vs. dagdiensten. >40 uur vs. <40 uur	Werkgerelateerde ongelukken	Adjusted RR is 1,89 (BI 1,49-2,41) voor roterende ploegendienst met nachtdienst in vergelijking met werken overdag (geen ploegendienst). Adjusted RR is 1,75 (BI 1,17-2,61) voor roterende ploegendienst zonder nachtdienst. Adjusted RR is 1,32 (BI 1,12-1,55) voor >40 uur werken	Fransen et al. <sup>67,*</sup>
Aantal gewerkte uren voor dienst met letsel vs. aantal gewerkte uren voor dienst zonder letsel ( <i>case-crossoverstudie, industrie</i> )	Risico op letsel	HR voor letsel is 1,88 (BI 1,16-3,05) voor >64 uur werk in 7 dagen in vergelijking met <40 uur werk	Vegso et al. <sup>68</sup>

\* = in het review van Wagstaff & Sigstad Lie.<sup>54</sup>



## BIJLAGE 2

### Literatuur gebruikt in het literatuurreview over de impact van werktijden op gezondheid en functioneren

1. Zwieten M van, Klein Hesselink J, Houtman I. Impact en omvang van afwijkende werktijden in Nederland. *Tijdschr Bedrijfs Verzekeringsgeneeskd* 2011; 19: 473-477.
2. Ettner SL, Grzywacs JG. Workers' perceptions of how jobs affect health: a social ecological perspective. *J Occup Health Psychol* 2001; 6: 101-113.
3. Worrall L, Cooper CL. Working patterns and working hours: their impact on UK managers. *Leadersh Organ Dev J* 1999; 20(1): 6-10.
4. Baldwin PJ, Dodd M, Wrate RW. Young doctors' health: I. How do working conditions affect attitudes, health and performance? *Soc Sci Med* 1997; 45: 35-40.
5. Steptoe A, Wardle J, Lipsey Z, et al. A longitudinal study of workload and variations in Long workhours and health psychological well-being, cortisol, smoking, and alcohol consumption. *Ann Behav Med* 1998; 20(2): 84-91.
6. Tyssen R, Vaglum P, Grønvold NT, Ekeberg Ø. The impact of job stress and working conditions on mental health problems among junior hours officers: a nationwide Norwegian prospective cohort study. *Med Educ* 2000; 34: 374-384.
7. Kirkcaldy BD, Levine R, Shephard RJ. The impact of working hours on physical and psychological health of German managers. *Eur Rev Appl Psychol* 2000; 50(4): 443-449.
8. Borg V, Kristensen TS. Psychosocial work environment and mental health among travelling salespeople. *Work Stress* 1999; 13: 132-143.
9. Jex SM, Bliese PD. Efficacy beliefs as a moderator of the impact of work-related stressors: a multilevel study. *J Appl Psychol* 1999; 84: 349-361.
10. Siu O-L, Donald I. Psychosocial factors at work and workers' health in Hong Kong: an exploratory study. *Bull Hong Kong Psychol Soc* 1995; 34/35: 30-56.
11. Hulst M van der. Long work hours and health. *Scand J Work Environ Health* 2003; 29(3): 171-188.
12. Caruso CC, Hitchcock EM, Dick RB, et al. Overtime and extended work shifts: recent findings on illnesses, injuries, and health behaviors. (DHHS (NIOSH) Publ. No. 2004-143). Cincinnati OH: Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, 2004.
13. Virtanen M, Ferrie JE, Singh-Manoux A, et al. Overtime work and incident coronary heart disease: the Whitehall II prospective cohort study. *Eur Heart J* 2010; 31(14): 1737-1744.
14. Emdad R, Belkic K, Theorell T, Cizinsky S. What prevents professional drivers from following physicians' cardiologic advice? *Psychother Psychosom* 1998; 67: 226-240.
15. Sokejima S, Kagamimori S. Working hours as a risk factor for acute myocardial infarction in Japan: case-control study. *Br Med J* 1998; 317: 775-780.
16. Liu Y, Tanaka H, The Fukuoka Heart Study Group. Overtime work, insufficient sleep, and risk of non-fatal acute myocardial infarction in Japanese men. *Occup Environ Med* 2002; 59(7): 447-451.
17. Knutsson A, Bøggild H. Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scand J Work Environ Health* 2010; 36(2): 85-95.
18. Dirken JM. Industrial shift work: decrease in well-being and specific effects. *Ergonomics* 1966; 9: 115-124.
19. Koller M. Health risks related to shift work. *Int Arch Occup Environ Health* 1983; 53: 59-75.
20. Alfredsson L, Åkerstedt T, Mattsson M, Wilborg B. Self-reported health and well-being amongst night security guards: a comparison with the working population. *Ergonomics* 1991; 34: 525-530.
21. Enck P, Müller-Sacks E, Holtmann G, Wegmann H. Gastrointestinal problems in airline crew members. *Z Gastroenterol* 1995; 33: 513-516.
22. Prunier-Poulmaire S, Gadbois C, Volkoff S. Combined effects of shift systems and work requirements on customs officers. *Scand J Work Environ Health* 1998; 24 suppl 3: 134-140.
23. Caruso CC, Lusk SL, Gillespie BW. Relationship of work schedules to gastrointestinal diagnoses, symptoms, and medication use in auto factory workers. *Am J Ind Med* 2004; 46: 586-598.
24. Sveinsdóttir H. Self-assessed quality of sleep, occupational health, working environment, illness experience and job satisfaction of female nurses working different combination of shifts. *Scand J Caring Sci* 2006; 20(3): 229-237.
25. Segawa K, Nakazawa S, Tsukamoto Y, et al. Peptic ulcer is prevalent among shift workers. *Dig Dis Sci* 1987; 32: 449-453.
26. Angersbach D, Knauth P, Loskant H, et al. A retrospective cohort study comparing complaints and disease in day and shift workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1980; 45: 127-140.
27. Higashi T, Sakurai H, Satoh T, Toyama T. Absenteeism of shift and day workers with special reference to peptic ulcer. *Asia Pac J Public Health* 1988; 2: 112-119.
28. Tüchsen F, Jeppesen HJ, Back E. Employment status, non-daytime work and gastric ulcer in men. *Int J Epidemiol* 1994; 23: 365-370.
29. Sugisawa A, Uehata T. Onset of peptic ulcer and its relation to work-related factors and life events: a prospective study. *J Occup Health* 1998; 40: 22-31.
30. Zober A, Schilling D, Ott MG, et al. *Helicobacter pylori* infection: prevalence and clinical relevance in a large company. *J Occup Environ Med* 1998; 40: 586-594.
31. Zhao I, Bogossian F, Turner C. Shift work and work related injuries among health care workers: A systematic review. *Austral J Adv Nurs* 2010; 27(3).
32. Kolstad HA. Nightshift work and risk of breast cancer and other cancers – a critical review of the epidemiologic evidence. *Scand J Work Environ Health* 2008; 34(1): 5-22.
33. Tynes T, Hannevik M, Andersen A, et al. Incidence of breast cancer in Norwegian female radio and telegraph operators. *Cancer Causes Control* 1996; 7: 197-204.
34. Davis S, Mirick DK, Stevens RG. Night shift work, light at night, and risk of breast cancer. *J Natl Cancer Inst* 2001; 93: 1557-1562.
35. Schernhammer ES, Laden F, Speizer FE, et al. Rotating night shifts and risk of breast cancer in women participating in the nurses' health study. *J Natl Cancer Inst* 2001; 93: 1563-1568.
36. Hansen J. Increased breast cancer risk among women who work predominantly at night. *Epidemiology* 2001; 12: 74-77.
37. Lie JA, Roessink J, Kjaerheim K. Breast cancer and night work among Norwegian nurses. *Cancer Causes Control* 2006; 17: 39-44.
38. Schernhammer ES, Kroenke CH, Laden F, Hankinson SE. Night work and risk of breast cancer. *Epidemiology* 2006; 17: 108-111.
39. O'Leary ES, Schoenfeld ER, Stevens RG, et al. Shift

- work, light at night, and breast cancer on Long Island, New York. *Am J Epidemiol* 2006; 164: 358-366.
40. Schwartzbaum J, Ahlbom A, Feychting M. Cohort study of cancer risk among male and female shift workers. *Scand J Work Environ Health* 2007; 33(5): 336-343.
  41. Caruso CC, Waters TR. A review of work schedule issues and musculoskeletal disorders with an emphasis on the healthcare sector. *Ind Health* 2008; 46(6): 523-534.
  42. Myers D, Silverstein B, Nelson NA. Predictors of shoulder and back injuries in nursing home workers: a prospective study. *Am J Ind Med* 2002; 41: 466-476.
  43. Ottmann W, Karvonen MJ, Schmidt KH, et al. Subjective health status of day and shift-working policemen. *Ergonomics* 1989; 32: 847-854.
  44. Parkes KR. Shiftwork, job type, and the work environment as joint predictors of health-related outcomes. *J Occup Health Psychol* 1999; 4: 256-268.
  45. Virtanen M, Ferrie JE, Gimeno D, et al. Long working hours and sleep disturbances: the Whitehall II prospective cohort study. *Sleep* 2009; 32(6): 737-745.
  46. Hayashi T, Kobayashi Y, Yamaoka K, Yano E. Effect of overtime work on 24-hour ambulatory blood pressure. *J Occup Environ Med* 1996; 38: 1007-1011.
  47. Sasaki T, Iwasaki K, Oka T, Hisanaga N. Association of working hours with biological indices related to the cardiovascular system among engineers in a manufacturing company. *Ind Health* 1999; 37: 457-463.
  48. Sasaki T, Iwasaki K, Oka T, et al. Effect of working hours on cardiovascular-autonomic nervous functions in engineers in an electronics manufacturing company. *Ind Health* 1999; 37: 55-61.
  49. Nakanishi N, Nakamura K, Ichikawa S, et al. Lifestyle and the development of hypertension: a 3-year follow-up study of middle-aged Japanese male office workers. *Occup Med* 1999; 49: 109-114.
  50. Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, Kawagoe H. Estimated sleep debt and work stress in Japanese white-collar workers. *Psychiatr Clin Neurosci* 2001; 55: 217-219.
  51. Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, et al. Long commuting time, extensive overtime, and sympathodominant state assessed in terms of short-term heart rate variability among male white-collar workers in the Tokyo megalopolis. *Ind Health* 1998; 36: 209-217.
  52. Iwasaki K, Sasaki T, Oka T, Hisanaga N. Effect of working hours on biological functions related to cardiovascular system among salesmen in a machinery manufacturing company. *Ind Health* 1998; 36: 361-367.
  53. Proctor SP, White RF, Robins TG, et al. Effect of overtime work on cognitive function in automotive workers. *Scand J Work Environ Health* 1996; 22: 124-132.
  54. Wagstaff AS, Sigstad Lie J-A. Shift and night work and long working hours? A systematic review of safety implications. *Scand J Work Environ Health* 2011; 37(3): 173-185, doi:10.5271/sjweh.3146.
  55. Smith MJ, Colligan MJ. Health and safety consequences of shift work in the food-processing industry. *Ergonomics* 1982; 25: 133-144.
  56. Gold DR, Rogacz S, Bock N, et al. Rotating shift work, sleep, and accidents related to sleepiness in hospital nurses. *Am J Public Health* 1992; 82: 1011-1014.
  57. Hanecke K, Tiedemann S, Nachreiner F, Grzech-Sukalo H. Accident risk as a function of hour at work and time of day as determined from accident data and exposure models for the German working population. *Scand J Work Environ Health* 1998; 24 Suppl 3: 43-48.
  58. Gander PH, Merry A, Millar MM, Weller J. Hours of work and fatigue-related error: a survey of New Zealand anaesthetists. *Anaesth Intensive Care* 2000; 28: 178-183.
  59. Landrigan CP, Rothschild JM, Cronin JW, et al. Effect of reducing interns' work hours on serious medical errors in intensive care units. *N Engl J Med* 2004; 351: 1838-1848.
  60. Rogers AE, Hwang WT, Scott LD, et al. The working hours of hospital staff nurses and patient safety. *Health Affairs* 2004; 23: 202-212.
  61. Garbarino S, Mascialino B, Penco MA, et al. Professional shift-work drivers who adopt prophylactic naps can reduce the risk of car accidents during night work. *Sleep* 2004; 27: 1295-1302.
  62. Barger LK, Cade BE, Ayas NT, et al. Extended work shifts and the risk of motor vehicle crashes among interns. *N Engl J Med* 2005; 352: 125-134.
  63. Dong X. Long workhours, work scheduling and work-related injuries among construction workers in the United States. *Scand J Work Environ Health* 2005; 31: 329-335.
  64. Dembe AE, Erickson JB, Delbos RG, Banks SM. The impact of overtime and long work hours on occupational injuries and illnesses: new evidence from the United States. *Occup Environ Med* 2005; 62: 588-597.
  65. Dembe AE, Erickson JB, Delbos RG, Banks SM. Nonstandard shift schedules and the risk of job-related injuries. *Scand J Work Environ Health* 2006; 32: 232-240.
  66. Hanowski RJ. The sleep of commercial vehicle drivers under the 2003 hours-of-service regulations. *Accid Anal Prev* 2007; 41: 268-275.
  67. Fransen M, Wilsmore B, Winstanley J, et al. Shift work and work injury in the New Zealand Blood Donors' Health Study. *Occup Environ Med* 2006; 63: 352-358.
  68. Vegso S, Cantley L, Slade M, et al. Extended work hours and risk of acute occupational injury: A case-crossover study of workers in manufacturing. *Am J Ind Med* 2007; 50: 597-603.
  69. Goudswaard A, Kwantes JH. Arbeids- en rusttijden. *Arbo-informatie* 2006; 38.
  70. Knauth P, Hornberger S. Preventive and compensatory measures for shift workers. *Occup Med* 2003; 53: 109-116.
  71. Leede J de, Dalen EJ van. Zelfroosteren past in vele trends. *Gids voor Personeelsmanagement* 2009; 88(4): 42-45.