

Houdingsbelasting en klachten van het bewegingsapparaat van werknemers in een betonwarenfabriek

G.M.J.H. Govaert¹, A. Burdorf²,
L.A.M. Elders³

Summary

In a cross-sectional study, 114 employees of a concrete factory (index group) are compared with 52 employees of an engineering plant (reference group) to see whether there were differences in complaints and load of the musculoskeletal system. Among workers of the index-group have elevated prevalences of complaints of pain and stiffness in the back (respectively 59% against 30%), the neck (22% against 10%) and complaints on numbness and tingling of fingers (15% against 4%) when compared with workers of the reference group. The proportion of strenuous working postures was higher in the index group. The higher postural load resulted for welders/steel benders and operators in a significantly elevated odds ratio of back complaints of 3.13. The high prevalence of numbness and tingling of fingers was found to be partly due to working with pneumatic poker vibrators. 24% of the workers with back pain in the concrete factory had these complaints before entering their present factory.

Inleiding

In de bedrijfstak 'betonwaren' werken in Nederland ongeveer 8800 personen. Het ziekteverzuim in de betonwarenfabriek, zo'n 11-15% is hoog ten opzichte van andere industriële sectoren. Ook het jaarlijkse aantal nieuwe WAO-gevallen is aanzienlijk met 2,46 toetredingen per 100 verzekerde manjaren (FNV 1989). Klachten en aandoeningen van het houdings- en bewegingsapparaat

1. Arts, voorheen Instituut Arbeid en Gezondheid, sectie Bedrijfsgezondheidszorg, van de Erasmus Universiteit Rotterdam, tegenwoordig BGD Dordrecht en Omstreken.
2. Arbeidshygiënist, Instituut Arbeid en Gezondheid, sectie Bedrijfsgezondheidszorg, Erasmus Universiteit Rotterdam.
3. Bedrijfsarts, voorheen BGD Dordrecht en Omstreken, tegenwoordig RBGD Rotterdam.

vormen een belangrijke oorzaak van het ziekteverzuim en de arbeidsongeschiktheid (GMD 1989). Uit onderzoek blijkt dan ook dat klachten van het bewegingsapparaat zeer frequent voorkomen bij werknemers in de betonwarenfabriek (FNV 1989, Lejeune e.a. 1988, Van der Graaf 1989).

Ondanks de bekendheid met de ergonomische problemen van de productie van betonwaren (Grandjean 1983), zijn klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat bij werknemers in deze bedrijfstak slechts zelden beschreven (Burdorf e.a. 1991). Het doel van deze studie is dan ook het verkrijgen van inzicht in het voorkomen van klachten van het bewegingsapparaat bij werknemers in de betonwarenfabriek en, indien mogelijk, een relatie te leggen met belastende factoren in de arbeid van de werknemers.

Materiaal en methode

Opzet en onderzoeksgroep

In een dwarsdoorsnede-onderzoek is onderzocht in welke mate de blootstelling aan belastende factoren in de arbeid van werknemers in een betonwarenfabriek een bijdrage levert aan het optreden van gezondheidsklachten van het bewegingsapparaat bij deze werknemers. Voor beantwoording van deze vraagstelling was het noodzakelijk de arbeid en gezondheid van werknemers in de betonwarenfabriek te vergelijken met een controlegroep. Er is een controlegroep gevormd van werknemers van twee afdelingen van een groot elektrotechnisch bedrijf: een onderhouds- en reparatie-afdeling en een montage-afdeling van machine-onderdelen. De werknemers in de controlegroep werken eveneens voornamelijk in staande positie en verrichten manuele handelingen met gereedschappen en lasten. Een inventariserend werkplekonderzoek wees uit dat de fysieke

belasting in de betonwarenfabriek hoger moet worden ingeschat dan in het elektrotechnische bedrijf. Het gehele onderzoek is verricht in de maanden december 1989 tot en met maart 1990.

De onderzoeksgroep bestond uit 120 werknemers afkomstig van de productie-afdeling van een betonwarenfabriek. De fabricage van de prefab-elementen in de betonwarenfabriek vindt als volgt plaats. In de vlechte-rij worden de ijzeren wapeningsnetten gevlochten en gelast. De mallen voor de elementen maakt men in de modelmakerij, terwijl eventuele stalen onderdelen hiervoor in de bankwerkerij worden gemaakt. Productiemedewerkers bevestigen de wapeningsnetten in de mallen, waarna ze betonspecie in de mallen storten. De uitgeharde prefab-elementen worden de volgende dag, in afwachting van transport naar de afnemer, tijdelijk opgeslagen op een buitenveld.

De controlegroep bestond uit 57 werknemers met de functie van elektrotechnisch bankwerker/monteur. Gezien de aard van de werkzaamheden en de inzetbaarheid van de werknemers op beide afdelingen van het elektrotechnische bedrijf, kunnen de werknemers van deze twee afdelingen als één groep worden beschouwd.

Vragenlijst

Middels een algemene vragenlijst zijn gegevens verzameld over een aantal persoonlijke kenmerken, enkele specifieke risicofactoren in het beroepsverleden en huidige werk, en aard, ernst en duur van ervaren gezondheidsklachten. De vragenlijst is mondeling afgenomen door een arts tijdens een geneeskundig onderzoek op de medische dienst in het bedrijf. Twaalf langdurig zieke werknemers kregen de vragenlijst per post toegestuurd. Bij non-respons in deze subgroep werd na een week telefonisch de bedoeling van het onderzoek nog een keer uitgelegd.

De vragenlijst startte met enkele vragen over persoonlijke kenmerken als leeftijd, lengte en gewicht. Een aantal vragen over beroepen in het verleden volgde, alsmede het gebruik van trillend gereedschap in heden en verleden. Omdat blootstelling aan handarmtrillingen kan leiden tot het 'Hand-Arm Vibration'-syndroom, zijn enkele vragen opgenomen over vasculaire (witte vingers) en neurologische (dove vingers) stoornissen in de vingers (Burdorf 1989a, 1989b). Naar analogie van onderzoek naar validiteit en reproduceerbaarheid van

vragen over lage rugpijn (Biering-Sorensen e.a. 1984, Kuorinka e.a. 1987) is gevraagd naar het optreden van pijn of stijfheid van rug, nek en schouder in de 12 maanden voorafgaande aan het onderzoek.

Observatie

De beoordeling van belastende houdingen en bewegingen is gebeurd met de 'Ovako Working posture Analysing System'-observatietechniek (Karhu e.a. 1977). Voor een uitgebreide beschrijving van deze observatietechniek wordt verwezen naar de literatuur (Kant e.a. 1990, Karhu e.a. 1981, 1977). In deze methode worden de houdingen van de lage rug, armen, benen en het hoofd geclassificeerd volgens gedefinieerde houdingen. Hiervoor zijn respectievelijk 4, 3, 7 en 5 mogelijkheden aanwezig. De vier houdingen van de rug zijn gebaseerd op de rug in een rechte, gebogen, gedraaide en gebogen & gedraaide positie. De drie houdingen van de armen betreffen de normale werkhouding en het werken met een of twee armen boven schouderhoogte. Als houdingen voor de benen zijn onderscheiden lopen, staan met lichaamsgewicht op een of beide benen, hurken met lichaamsgewicht op een of beide benen, knielen en zitten. De houdingen van het hoofd worden onderverdeeld in vrije middenpositie, gebogen voorover, zijwaarts en achterover en gedraaide positie. Daarnaast wordt het te tillen gewicht beoordeeld op een drie-punts schaal. Op basis van biomechanische modelberekeningen en subjectieve ervaringen van werknemers en deskundigen is in de OWAS-methode aan elke houding van de rug, armen, benen en het hoofd een bepaalde fysieke belasting toegekend. In het algemeen geldt hierbij dat hoe hoger de fysieke belasting van de betreffende houding, hoe hoger de toegekende waarde aan deze houding is. De toegekende waarden per ledemaat lopen uiteen van 1-4 (rug), 1-3 (armen), 1-7 (benen) en 1-5 (hoofd). Tevens is een algemene beoordeling van de werkhoudingen van het bewegingsapparaat opgesteld. Deze algemene beoordeling wordt gepresenteerd als actie-categorie en kan worden toegepast op een specifieke werkhouding of een gemiddelde van verschillende werkhoudingen gedurende een bepaalde tijdsduur. In actie-categorie 1 vallen normale werkhoudingen die geen verandering behoeven. De ongunstige werkhoudingen in actie-categorieën 2, 3 en 4 vereisen respectievelijk in de nabije toekomst, zo spoedig mogelijk of onmiddellijke veranderingen van de houdingen en bewegingen die

leiden tot fysieke belasting van het bewegingsapparaat.

De meetstrategie voor de OWAS-methode werd opgesteld na een uitgebreide taakanalyse van elke functie in de onderzoeksgroep. Voor elke taak werden twee tot drie werknemers geselecteerd die elk gedurende 30 minuten werden geobserveerd. De werkhoudingen werden met tussenpozen van 20 seconden vastgelegd. Alle observaties zijn verricht door dezelfde persoon om inter-observer variatie te vermijden.

Statistische analyse

De vergelijking van groepskenmerken is gebaseerd op de *t*-toets (voor continue variabelen), de χ^2 -toets (voor categorische variabelen) en de Mantel-Haenszel χ^2 -toets (voor categorische variabelen, gecorrigeerd voor een categorische variabele). Indien in een kruistabel een celfrequentie beneden de 5 voorkwam, is de Fisher Exact-toets toegepast. Als significantieniveau is $p < 0,05$ gehanteerd.

Resultaten

Respons

In de betonwarenfabriek hebben 114 personen (95%) aan het onderzoek meegewerkt, terwijl in de controlegroep 52 personen (91%) deelnamen. Er is geen verschil in respons tussen beide groepen. De non-respons werd niet veroorzaakt door de langdurig zieke werknemers.

In de betonwarenfabriek bleken de volgende deelgroepen te onderscheiden: lassers/vlechters ($n = 14$), produktiemedewerkers ($n = 39$), modelmakers ($n = 14$), bankwerkers en reparatiepersoneel ($n = 12$), en een restgroep van leidinggevenden, transportmedewerkers, onderhoudspersoneel, productie-controleurs en speciebereiders ($n = 35$).

Persoonlijke kenmerken en arbeidsverleden

De persoonlijke kenmerken en het arbeidsverleden van beide groepen werknemers zijn vermeld in tabel 1. Voor leeftijd, lengte en arbeidsverleden bij andere werkgevers zijn significante verschillen geconstateerd. Het verschil in gemiddelde leeftijd wordt veroorzaakt door het grotere aandeel van werknemers ouder dan 45 jaar in de populatie van de betonwarenfabriek. De werknemers in de betonwarenfabriek bleken gemiddeld 3 cm kleiner te zijn dan de controlepersonen. Voor het totaal aantal dienstjaren in de huidige functie of bij het huidige bedrijf zijn geen verschillen geconstateerd. Wat opvallend is, is dat werknemers in de controlegroep significant minder lang bij andere werkgevers hebben gewerkt.

Gezondheidsklachten

In tabel 2 staan de klachten over pijn en stijfheid van rug, nek en schouders, en de klachten over dove, tintelende en witte vingers in de twaalf maanden voorafgaande aan het onderzoek vermeld. Rug- en nekkklachten komen bij werknemers in de betonwarenfabriek significant vaker voor dan in de controlegroep, evenals klachten over dove en tintelende gevoelens in de vingers. Een opvallende bevinding was dat in de betonwarenfabriek significant meer werknemers met reeds aanwezige rugklachten in dienst zijn genomen. Indien voor de reeds aanwezige rugklachten bij indiensttreding wordt gecorrigeerd, daalt het aantal werknemers met rugklachten in de betonwarenfabriek van 67 (59%) naar 51 (45%). De prevalentie van rugklachten in de groep werknemers van de betonwarenfabriek ligt dan weliswaar nog hoger dan in de controlegroep, ►

Tabel 1. Vergelijking van persoonlijke kenmerken en het arbeidsverleden van werknemers in een betonwarenfabriek en een elektrotechnisch bedrijf

	betonwarenfabriek (n = 114)	elektrotechnisch bedrijf (n = 52)
Persoonlijke kenmerken		
leeftijd (jr)	43,5 ± 11,5*	39,7 ± 9,6
lengte (cm)	176,3 ± 8,5*	179,3 ± 6,9
gewicht (kg)	78,9 ± 12,3	78,5 ± 9,6
quetelet-index	25,3 ± 3,2	24,4 ± 2,8
Arbeidsverleden		
huidige functie (jr)	13,9 ± 11,6	16,9 ± 9,7
huidig bedrijf (jr)	17,6 ± 12,3	19,4 ± 10,0
vroegere banen (jr)	6,3 ± 7,7*	0,8 ± 3,0

* *t*-toets, $p < 0,05$.

maar het verschil is niet meer significant ($p=0,13$). Correctie voor reeds aanwezige klachten bij indiensttreding bleek voor klachten over pijn of stijfheid in de nek en over dove gevoelens in de vingers de gesignaleerde significante verschillen niet te beïnvloeden.

De voorgeschiedenis van de gerapporteerde gezondheidsklachten liet geen duidelijke verschillen zien tussen de werknemers in de betonwarenfabriek en het elektrotechnische bedrijf. De leeftijd waarop rugklachten voor het eerst optraden lag in beide bedrijven rond de 34 jaar. Werknemers met rugklachten in de betonwarenfabriek hadden deze klachten gemiddeld 7,8 jaar, in de controlegroep lag de gemiddelde duur op 5,8 jaar. Dit verschil bleek niet significant te zijn. Voor de voorgeschiedenis van nek- en schouderklachten zijn vergelijkbare resultaten geconstateerd.

Een beoordeling van de ernst van de geuite gezondheidsklachten is moeilijk. Het gerapporteerde ziekteverzuim door de werknemers vertoonde geen significante verschillen tussen beide groepen. Van de 83 werknemers met rugklachten in de voorafgaande 12 maanden, hadden 31 werknemers (37%) hiervoor minimaal 1 keer verzuimd. Voor werknemers met nekklachten en schouderklachten waren deze percentages respectievelijk 16% ($n=5$) en 38% ($n=9$). De 31 verzuimders ten gevolge van rugklachten bleken hiervoor geruime tijd te verzuimen: 10% ($n=3$) verzuimde 1 tot 7 dagen, 35% ($n=11$) verzuimde 8 tot 30 dagen en 55% ($n=17$) verzuimde meer dan 30 dagen. Verreweg de meeste werknemers (87%) raadpleegden een arts tijdens een verzuimperiode voor rugklachten.

Belastende factoren

De inventarisatie naar het gebruik van trillend handgereedschap in het heden en verleden wees uit dat de werknemers van de betonwarenfabriek significant vaker zijn blootgesteld aan handarmtrillingen dan de werknemers van het elektrotechnische bedrijf, respectievelijk 18 (16%) en 1 (2%).

De resultaten van de ruim 4000 observaties zijn vermeld in tabel 3. De waarden van de gemiddelde fysieke belasting per ledemaat zijn gebaseerd op de toekenningscriteria volgens de OWAS-methode. Het bleek dat met name de lassers/vlechters en de produktiemedewerkers vaker houdingen en bewegingen maken die als belastend worden beschouwd voor de rug, de armen en de benen. Dientengevolge is het algemene oordeel over de werkhoudingen gedurende de

Tabel 2. Ervaren gezondheidsklachten in de twaalf maanden voorafgaande aan het onderzoek door werknemers in een betonwarenfabriek en een elektrotechnisch bedrijf

gezondheidsklacht	betonwarenfabriek (n = 114)		elektrotechnisch bedrijf (n = 52)	
	absoluut	relatief (%)	absoluut	relatief (%)
Pijn of stijfheid in de rug	67*	(59%)	16	(30%)
Pijn of stijfheid in de nek	26*	(22%)	5	(10%)
Pijn of stijfheid in de schouder	18	(16%)	6	(12%)
Dove vingers	17**	(15%)	2	(4%)
Witte vingers	6	(5%)	1	(2%)
Reeds aanwezige klacht voor indiensttreding huidig bedrijf:				
Rug	16**	(14%)	0	
Nek	1	(1%)	0	
Schouder	2	(2%)	0	
Dove vingers	2	(2%)	0	
Witte vingers	2	(2%)	0	

* χ^2 -toets, $p < 0,05$.

** Fisher Exact-toets, $p < 0,05$.

Tabel 3. Gemiddelde fysieke belasting per ledemaat en gemiddelde actie-categorie volgens de OWAS-methode van werknemers in een betonwarenfabriek en een elektrotechnisch bedrijf

groep	waarde van de gemiddelde fysieke belasting per ledemaat				gemiddelde actie-categorie
	rug	arm	been	hoofd	
Betonwarenfabriek					
lassers/vlechters (n = 14)	1,65	1,38	3,44	1,54	1,58*
produktiewerkers (n = 39)	1,58	1,26	3,62	2,08	1,49*
modelmakers (n = 14)	1,48	1,05	2,98	1,86	1,38
bankwerkers (n = 12)	1,31	1,07	3,52	2,00	1,29
restgroep (n = 35)	1,27	1,04	3,03	1,98	1,24
Elektrotechnisch bedrijf					
	1,31	1,11	2,92	1,92	1,29

* χ^2 -toets, $p < 0,05$.

Tabel 4. Verdeling in de actie-categorieën volgens de OWAS-methode van de verschillende deeltaken van produktiemedewerkers in een betonwarenfabriek

deeltaak	actie-categorie (%)				gemiddelde actie-categorie
	1	2	3	4	
uittillen gehard element	66,7	31,7	1,7	0,0	1,35
schoonmaak + opbouw mal	51,7	38,9	7,8	1,7	1,59*
bevestigen vlechtwerk	42,7	54,0	3,3	0,0	1,61*
storten van specie	84,4	15,6	0,0	0,0	1,16
verdichten specie	60,0	40,0	0,0	0,0	1,40
afwerken gestorte specie	30,8	53,3	15,0	0,8	1,86*

* χ^2 -toets, $p < 0,05$.

werkdag voor deze deelgroepen het meest ongunstig. De lassers/vlechters werkten gemiddeld gedurende 58% van hun werkdag in ongunstige werkhoudingen. Voor de produktiemedewerkers bedroeg het aandeel van ongunstige werkhoudingen in hun dagelijkse werk gemiddeld 49%. Beide deelgroepen van de betonwarenfabriek werkten significant langer in ongunstige werkhoudingen dan de werknemers van het elek-

rotechnische bedrijf.

Omdat de werkzaamheden van de groep produktiemedewerkers zeer gevarieerd waren, zijn de resultaten van de observaties voor deze groep uitgesplitst naar hun belangrijkste deeltaken. De procentuele verdeling van de actie-categorieën van deze deeltaken staan in tabel 4. Met name het afwerken van vers gestorte specie werd als zeer belastend beoordeeld. In 15% van de werktijd werden

houdingen ingenomen welke volgens de OWAS-methode spoedige maatregelen vereisen. Andere belastende deeltaken bleken te zijn het intillen en bevestigen van het vlechtwerk en de schoonmaak en opbouw van de mal. Tijdens de drie genoemde deeltaken werden significant vaker ongunstige werkhoudingen ingenomen in vergelijking met de werkzaamheden van de controlepersonen.

Verband tussen belasting en klachten

Als maat voor de samenhang tussen de fysieke belasting, beoordeeld volgens de OWAS-methode, en ervaren gezondheidsklachten zijn prevalentie odds-ratio's berekend. Daarbij zijn in de analyses per gezondheidsklacht de individuen uitgesloten, die deze klacht reeds hadden voor indiensttreding bij het huidige bedrijf. In tabel 5 is een overzicht gepresenteerd van de geuite gezondheidsklachten door werknemers die pas na indiensttreding zijn ontstaan. De vermelde percentages hebben betrekking op steeds wisselende omvang van deelgroepen omdat per gezondheidsklacht steeds andere individuen kunnen worden uitgesloten.

Voor de berekening van de odds-ratio's zijn de werknemers in het elektrotechnisch bedrijf als referentiegroep gehanteerd. De werknemers in de betonwarenfabriek zijn opgesplitst in twee groepen; de lassers/vlechters en produktiemedewerkers met een hogere belasting van het bewegingsapparaat dan de controlegroep en de overige drie deelgroepen met een gelijke belasting. De berekende prevalentie odds-ratio's zijn vermeld in tabel 6. Rugklachten bleken significant vaker op te treden in de groep vlechters/lassers en produktiemedewerkers. De overige werknemers in de betonwarenfabriek vertoonden weliswaar meer rugklachten dan de controlegroep maar dit verschil was niet significant. Voor neklachten werden in beide groepen verhoogde, niet-significante odds-ratio's gevonden. In de Mantel-Haenszel analyses kon geen invloed op de berekende odds-ratio's worden vastgesteld van leeftijd, lengte, gewicht en quetelet-index (maat voor overgewicht) van werknemers alsmede hun arbeidsverleden.

De klachten over dove, tintelende gevoelens in de vingers en het optreden van aanvallen van witte vingers waren significant geassocieerd met blootstelling aan handarmtrillingen (resp. odds-ratio van 6,56 en 6,70). In de groep werknemers met klachten over dove, tintelende gevoelens, ontstaan na indiensttreding bij het huidige bedrijf, waren deze klach-

ten significant gecorreleerd met het werken met trilnaalden (odds-ratio van 5,10 met het betrouwbaarheidsinterval 1,01-25,94).

Discussie

De totale respons in het onderzoek bedroeg 94%. In beide bedrijven was de bereidheid om deel te nemen aan het geneeskundig onderzoek groot, hetgeen mede te danken was aan zorgvuldige voorlichting voorafgaand aan en tijdens het onderzoek. Door de hoge deelname is selectieve respons onwaarschijnlijk.

De werknemers in de betonwaren-

ten uitten over pijn en stijfheid van de rug en van de nek in de twaalf maanden voorafgaande aan het onderzoek dan de werknemers in het elektrotechnische bedrijf. Dit komt overeen met eerder onderzoek in de betonwareninindustrie (FNV 1989). De klachten van het bewegingsapparaat in beide groepen zijn van serieuze aard gezien het gerapporteerde verzuim en het raadplegen van een arts tijdens het verzuim.

Het vergelijken van prevalentiecijfers van gezondheidsklachten tussen verschillende beroepsgroepen in een dwarsdoorsnede-onderzoek is een

Tabel 5. Ervaren gezondheidsklachten in de voorafgaande 12 maanden van het onderzoek van werknemers in een betonwarenfabriek en een elektrotechnisch bedrijf, die pas na indiensttreding zijn ontstaan

groep	rugklachten	schouderklachten	neklachten
Betonwarenfabriek			
lassers/vlechters	6 (50%)	2 (14%)	2 (14%)
produktiemedewerkers	19 (61%)	6 (16%)	8 (21%)
modelmakers	5 (36%)	0 (0%)	4 (29%)
bankwerkers	3 (25%)	2 (17%)	2 (17%)
restgroep	18 (62%)	6 (17%)	8 (24%)
Elektrotechnisch bedrijf	16 (31%)	6 (12%)	5 (10%)

Tabel 6. Prevalentie odds-ratio's voor klachten van het bewegingsapparaat bij twee groepen werknemers in een betonwarenfabriek, vergeleken met werknemers in een elektrotechnisch bedrijf

gezondheidsklacht	betonwarenfabriek	n	OR	95%-betrouwbaarheidsinterval
Rugklachten	groep A	43	3,13*	(1,24 - 7,98)
	groep B	52	3,24	(0,94 - 5,44)
Nekklachten	groep A	52	2,24	(0,64 - 8,28)
	groep B	61	3,35	(0,94 - 10,60)
Schouderklachten	groep A	52	1,39	(0,40 - 5,00)
	groep B	60	1,18	(0,34 - 4,19)

* χ^2 -toets, $p < 0,05$.

groep A = lassers/vlechters en produktiemedewerkers

groep B = overige werknemers betonwarenfabriek.

fabriek onderscheidde zich van de controlepersonen in gemiddelde leeftijd en lengte. Deze verschillen hadden geen invloed op de verbanden tussen blootstelling aan belastende factoren en gezondheidsklachten. De arbeidsduur bij de huidige werkgever gaf tussen de twee groepen werknemers geen verschillen te zien. De werknemers in de controlegroep bleken in het verleden wel korter bij andere werkgevers te hebben gewerkt. Waarschijnlijk houdt dit onder andere verband met het specialistische werk waarvoor ze een interne opleiding bij het elektrotechnische bedrijf krijgen.

De vergelijking van prevalentiecijfers laat zien dat werknemers in de betonwarenfabriek significant meer klach-

moeilijke zaak. Een dwarsdoorsnede-onderzoek is zeer gevoelig voor selectie-processen gedurende het arbeidsleven waarin specifieke gezondheidsklachten een rol spelen. Selectie kan optreden bij aanvang van het werk en tijdens het werk. In onderhavige studie is selectie aanwezig, hetgeen blijkt uit het feit dat na correctie voor reeds aanwezige klachten bij indiensttreding het verschil in prevalentie van rugklachten verdwijnt. In de betonwarenfabriek blijkt een significant groter aantal werknemers reeds bij aanvang van hun dienstverband klachten over pijn en stijfheid in de rug te hebben gehad. Het doen van een uitspraak over de gezondheidsproblematiek in de betonwareninindustrie enkel en alleen op

basis van prevalentiecijfers, zonder inzicht in de gezondheid van in- en uitstromende werknemers, is dan ook een hachelijke zaak.

De prevalentie van klachten van het bewegingsapparaat kan beter worden beoordeeld als er verbanden aanwezig zijn tussen deze klachten en de mate van blootstelling aan belastende factoren. In dit onderzoek is de OWAS-observatie-methode gebruikt om de blootstelling aan ongunstige werkhoudingen te kwantificeren. Het meten van de blootstelling aan belastende factoren voor het bewegingsapparaat is geen eenvoudige zaak. Er is geen methode bekend waarvan de validiteit van de gemeten risicofactoren en hun voorspellende waarde voor het ontstaan van aandoeningen van het bewegingsapparaat voldoende is aangetoond (Hagberg 1988). Ook voor de OWAS-methode ontbreekt validerend onderzoek (Douwes e.a. 1990). Ook in dit onderzoek waren verbanden tussen de gemeten blootstelling aan belastende factoren en de gezondheidsklachten moeilijk te leggen. Alleen de hogere prevalentie van rugklachten van lassers/vlechters en produktiemedewerkers vertoonde een significante samenhang met een langdurige blootstelling aan rugbelastende werkhoudingen. Voor de lassers/vlechters is dit een weinig verrassende bevinding (Wickström 1978). Er kan hierbij echter niet gesproken worden van een oorzaak-gevolg-relatie, omdat gezien de aard van het onderzoek alsmede de multicausale etiologie van rugklachten slechts vermoedens kunnen worden geuit over eventuele causale verbanden.

De waarde van de OWAS-methode in dit onderzoek moet dan ook veeleer worden gezocht in het opsporen van risicovolle werkhoudingen en -bewegingen. Het bleek mogelijk met de OWAS-methode verschillen te signaleren in het gemiddelde patroon van werkhoudingen tussen de functies in de betonwarenfabriek en de deeltaken binnen de functie produktiemedewerker. Het afwerken van vers gestorte specie kon als een zeer belastende deeltaak voor produktiemedewerker worden onderkend. De OWAS-methode kan als leidraad worden gebruikt om de noodzaak voor maatregelen ter verbetering van de werkhouding te analyseren. De indeling in actie-categorieën dient daarbij zeker niet als absoluut beoordelingscriterium te worden toegepast omdat daarvoor de wetenschappelijke onderbouwing ontbreekt (Douwes e.a. 1990).

De mogelijke gevolgen van blootstelling aan handarmtrillingen laten zich

in deze studie deels herleiden tot het werken met trilnaalden om vers gestort beton te verdichten. In de literatuur worden gewogen effectieve versnellingen van 3,2 tot 11 m/s² voor betontrilnaalden genoemd (Van Drimmelen e.a. 1986). Bij langdurige blootstelling aan deze trillingsniveaus zijn symptomen van het HAV-syndroom, zoals aanvallen van witte vingers en het optreden van dove, tintelende gevoelens in vingers, zeker niet uit te sluiten (Burdorf 1989a). Een bijzonder punt van aandacht verdient het gegeven dat 24% van de werknemers met rugklachten deze reeds hadden vóór indiensttreding bij het betonwarenbedrijf. Het is bekend dat een anamnese met rugklachten een predictieve waarde heeft voor het optreden van een recidief (Verbeek e.a. 1987). Nader onderzoek is gewenst naar de invloed van reeds aanwezige rugklachten bij indiensttreding op ziekteverzuim en toetreding tot de WAO alvorens conclusies kunnen worden getrokken voor de bedrijfsgezondheidskundige begeleiding van deze werknemers. De resultaten van dit onderzoek geven aanwijzingen dat klachten over pijn en stijfheid in de rug en in de nek van werknemers in een betonwarenfabriek voor een deel te herleiden zijn tot hun fysieke arbeidsomstandigheden. Het werken met betontrilnaalden blijkt een factor van betekenis in het optreden van met name dove, tintelende gevoelens in vingers. Het belang van de OWAS-observatiemethode van meting en beoordelen van schadelijke werkhoudingen lijkt vooral te liggen in het opsporen van de werktaken waarbij belastende werkhoudingen veelvuldig optreden.

Literatuur

- Biering-Sorensen, F. en Hilden, J.; Reproducibility of the history of low-back pain trouble. *Spine* 9 (1984) 281-286.
- Brendstrup, T. en Biering-Sorensen, F.; Effect of fork-lift truck driving on low-back trouble. *Scand. J. Work Environ. Health*, 13 (1987) 445-452.
- Burdorf, A.; Het 'Hand-Arm Vibration'-syndroom als bedrijfsgezondheidskundig probleem. Een overzicht van recente literatuur. *T. Soc. Gezondheidsz.* 67 (1989a) 245-249.
- Burdorf, A.; Onderzoek naar de gevolgen voor de gezondheid van het werken met klinkhamers. Rotterdam (Erasmus Universiteit), 1989b.
- Burdorf, A. en Elders, L.; Klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat bij werknemers in de betonwarenfabriek. *Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap* (in druk).
- Dienen van, J.; Belasting en belastbaarheid van de lage rug. *T. Ergonomie* 13 (1988) 2-10.

- Douwes, M. en Dul, J.; Inventarisatie en beoordeling van in het veld bruikbare methoden voor het registreren van houdingen en bewegingen. Voorburg (Directoraat-Generaal van de Arbeid), 1990.
- Drimmelen van, D., Burdorf, A. en Musson, Y.; Trillen en schokken tijdens het werk. Inventarisatie van trillende werk- of andere tuigen, trillingsbelasting en trillingsarme technologie. Deel 1: Handleiding. Delft (vakgroep Veiligheidskunde TU-Delft), 1986.
- FNV, Industrie-Bond; Werken in de betonwarenfabriek. Onderzoek naar de kwaliteit van arbeid. Amsterdam, 1989.
- GMD (Gemeenschappelijk Medische Dienst); Statistische informatie 1988. Amsterdam, 1989.
- Graaf van der, F.; Onderzoek naar klachten van het bewegingsapparaat en risicofactoren in het werk bij werknemers in een betonfabriek. Rotterdam/Breda (Erasmus Universiteit/BGD West-Brabant), 1990.
- Grandjean, P.; Occupational health aspects of construction work. Geneva (World Health Organization, Euro Reports and Studies 86), 1983.
- Hagberg, M.; Occupational musculoskeletal disorders - a new epidemiological challenge? Book of abstracts VITH international symposium Epidemiology in Occupational Health. Stockholm Sweden august 16-18 1988, p. 52-53.
- Kant, I., Notermans, J.H.V. en Borm, P.J.A.; Observations of work postures in garages using the Ovako Working posture Analysing System (OWAS) and consequent workload reduction recommendations. *Ergonomics* 33 (1990) 209-220.
- Karhu, O., Kansi, P. en Kuorinka, I.; Correcting working postures in industry: a practical method for analysis. *Applied ergonomics* 8 (1977) 199-201.
- Karhu, O., Härkönen, R., Sorvali, P. en Vepsäläinen, P.; Observing working postures in industry: examples of OWAS application. *Applied ergonomics* 12 (1981) 13-17.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., e.a.; Standardised nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied ergonomics* 18 (1987) 233-237.
- Lejeune, M.P.J. en Zwaard, A.W.; Tril tafels in de betonwarenfabriek. *Maandblad voor Arbeidsomstandigheden*, 64 (1988) 113-117.
- Verbeek, J. en Nip, B.; De aanstellingskeuring bij rugbelastend werk. *T. Soc. Gezondheidsz.* 65 (1987) 619-623.
- Wickström, G.; Symptoms and signs of degenerative back disease in concrete reinforcement workers. *Scand. J. Work Environ. Health*, 4 (1978), suppl. 1, 54-58.