

# Klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat bij werknemers in de betonwarenindustrie; een literatuuroverzicht

A. Burdorf<sup>1</sup>, L.A.M. Elders<sup>2</sup>

## Summary

De Dutch concrete manufacturing industry which employs about 8800 persons, has a high sick leave ( $\approx 11\%$ ) and high disability rate (yearly 2,5 new cases per 100 insured person-years). An analysis of epidemiologic studies showed that workers in the concrete industry are at risk for back disorders. Complaints of back pain occurred almost twice as frequently among concrete workers when compared with reference groups. Risk factors at work are heavy labour, frequently lifting and carrying, twisted and bent working postures and exposure to whole-body vibration. The influence of work on diseases of the upper limbs could not be satisfactorily estimated. Since risk factors like repetitive movements in high pace and working with one or both arms at or above shoulder level are present, the existence of complaints of neck and shoulder among concrete workers cannot be excluded.

## Inleiding

Klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat zijn de belangrijkste oorzaak van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Jaarlijks blijkt ruim 30% van alle nieuwe WAO/AAW-uitkeringsgerechtigden als diagnose een aandoening van het bewegingsapparaat te hebben (GMD 1989). Het relatieve aandeel van de sector Bouw en aanverwante bedrijfstakken in de landelijke ziekteverzuim- en arbeidsongeschiktheidscijfers is groot. Voor verschillende beroepsgroepen in de bouw, zoals stukadoors, oppermannen en metselaars, zijn verhoogde risico's voor aandoeningen

aangetoond (Hildebrandt e.a. 1986, Zuidema 1985a).

De bedrijfstak 'betonwaren' omvat in Nederland zo'n 8800 personen. De betonwarenindustrie wordt gekenmerkt door een hoog ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid, ook ten opzichte van andere bedrijfstakken in de sector Bouw. Het ziekteverzuim in de betonwarenindustrie varieerde de laatste jaren tussen de 11-15% en de jaarlijkse WAO-incidentie bedroeg gemiddeld 2,46 toetredingen per 100 verzekerde manjaren (FNV 1989). In 1980 bedroeg het ziekteverzuimpercentage nog 19% en daarmee was de betonwarenindustrie een van de koplopers. Een analyse van het ziekteverzuim in de sector Bouw in 1980 liet zien dat 38% van de verzuimde dagen in de betonwarenindustrie werd veroorzaakt door klachten en aandoeningen van de rug (Zuidema 1985b). In recent inventariserend onderzoek is geconstateerd dat klachten van het bewegingsapparaat nog steeds frequent voorkomen bij werknemers in de betonwarenindustrie (FNV 1989, Lejeune e.a. 1988, Van der Graaf 1989). Ondanks de bekendheid met ergonomische problemen van de productie van betonwaren (Grandjean 1983) en het hoge ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid, is onderzoek naar het optreden van klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat en werkgebonden risicofactoren in deze bedrijfstak slechts zelden beschreven. Daarom is een literatuurstudie verricht met twee vraagstellingen: (1) welke klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat komen frequent voor bij werknemers in de betonwarenindustrie en (2) welke belastende factoren in de arbeid van de werknemers zijn te onderkennen.

## Methode

Als eerste stap in de literatuurrecherche is het gecomputeriseerde bestand Medline geraadpleegd op artikelen in de periode 1976-1990 met

als hoofdtrefwoorden 'backache', 'musculoskeletal complaints', 'work', 'postural load', en 'occupation'. Volgens zijn een aantal bekende tijdschriften op het gebied van arbeid en gezondheid handmatig doorzocht. De tweede stap vormde de selectie van alle artikelen over prevalentie en incidentie van klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat in beroepsgroepen welke veel voorkomen in de betonwarenindustrie, zoals ijzervlechters, betonstorters, modelmakers, heftruckchauffeurs, kraanbestuurders, bankwerkers en lassers. Dit selectiecriteria leidde tot uitsluiting van bijvoorbeeld artikelen over metselaars, timmerlieden en elektriciens.

Als derde stap in de selectieprocedure werden een aantal kwaliteitseisen aan de verzamelde artikelen gesteld. Publikaties waarin een epidemiologisch verantwoorde risicomaat ontbrak werden terzijde gelegd. Als associatiemaat voor verbanden tussen aandoeningen van het bewegingsapparaat en beroep wordt de odds-ratio (dwarsdoorsnede-onderzoek) of het relatieve risico (cohortonderzoek) gepresenteerd. De sterkte van de relatie is ontleend aan de hoogte van de associatiemaat en niet aan het significantieniveau (Rothman 1982). Aangezien de meeste onderzoeken zijn gericht op klachten en aandoeningen van de rug is in de bespreking een tweedeling gemaakt in aandoeningen van de rug en van overige ledematen.

## Klachten en aandoeningen van de rug

In tabel 1 wordt een overzicht gepresenteerd van epidemiologisch onderzoek van beroepsgroepen in de betonwarenindustrie. Opvallend is dat de meeste onderzoeken zijn verricht in Scandinavische landen en dat hierbij slechts twee onderzoeksgroepen zijn betrokken. De meest gebruikte gezondheidsmaat is de aanwezigheid van klachten over pijn in de rug. Gebruikte definities zijn rugpijn in de twaalf maanden voorafgaande aan het onderzoek (1 year prevalence), rugpijn in het gehele voorafgaande leven (life-time prevalence), rugpijn met uitstralende pijn naar een of beide benen (ischias) en rugpijn in het lumbale deel (lumbago). Afhankelijk van het diagnosecriterium van rugpijn en de gebruikte referentiegroep worden odds-ratio's gemeld van 1,3 tot 3,2. Andere gebruikte gezondheidsmaten zijn onder andere rugpijn als oorzaak van arbeidsongeschiktheid en rugpijn als reden voor vrijwillige vroegtijdige pensionering. De bijbehorende odds- ▶

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

ratio's liggen in hetzelfde bereik als de odds-ratio's voor rugpijn. In nagevoeg elk onderzoek in de betonindustrie blijkt in de onderzochte groep werknemers een verhoogd risico aanwezig voor klachten en aandoeningen van de rug.

Van een aantal beroepen in de betonwarenindustrie zijn geen onderzoeken bekend, maar de verwachte gezondheidsrisico's kunnen worden afgeleid uit onderzoek naar soortgelijke beroepen in andere industrietakken. Een vergelijking met een groep werkende mannen liet voor heftruckchauffeurs een odds ratio van 2,1 voor rugklachten in het laatste jaar zien. Het ziekteverzuim wegens rugklachten was eveneens hoger onder de heftruckchauffeurs (Brendstrup e.a. 1987). In onderzoek onder Nederlandse chauffeurs van heftrucks en terminaltrekkers en een referentiegroep van controleurs en communicatiepersoneel zijn voor de chauffeurs verhoogde prevalenties van rugpijn (OR = 1,8), lage rugpijn (OR = 1,6) en lumbago (OR = 2,5) gevonden. Na stratificatie voor leeftijd bleken deze klachten voornamelijk frequenter aanwezig in de leeftijdsgroep tot 35 jaar. Voor chauffeurs boven de 45 jaar konden de verhoogde prevalentie niet worden bevestigd (Boshuizen e.a. 1990). Een voor Nederlandse begrippen goed onderzochte beroepsgroep zijn de kraanmachinisten. In een staalbedrijf bleken de kraanmachinisten een grotere kans op rugklachten (OR = 4,3) te hebben dan grondpersoneel. Ook het ziekteverzuim door rugklachten was hoger (Zondervan e.a. 1989). In een vergelijkbaar onderzoek in een ander staalbedrijf kon deze conclusie voor wat betreft het langdurig ziekteverzuim voor lage rugklachten (> 28 dagen) van kraanmachinisten niet worden bevestigd (Bongers e.a. 1988). In een eerdere studie in dit bedrijf kon worden aangetoond dat kraanmachinisten na 5 jaar werken op de kraan een significant verhoogd risico hadden op WAO-toetreding door rugaandoeningen, met name aandoeningen van de tussenwervelschijf (Bongers e.a. 1987). Door analyse van bezoekgegevens van het bedrijfsgeneeskundig spreekuur werden in een Nederlandse fabriek 4 risicogroepen voor lage rugklachten onderscheiden. Een belangrijke risicogroep vormde de geschoolde metaalbewerkers, met name draaiers aan vaste draaibanken (Zuidema 1976).

#### **Overige klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat**

In de literatuurrecherche zijn slechts twee bruikbare studies gevonden met

als onderwerp de betonwarenindustrie en klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat anders dan de rug. Van der Graaf constateerde in een Nederlandse betonwarenfabriek een significant verband tussen het werken met betontrilnaalden en pneumatische hakhamers en de prevalentie van klachten over dove, tintelende vingers en aanvallen van witte vingers (Van der Graaf 1989). Een vergelijkende studie tussen ijzervlechters en schilders kon geen verschil aantonen in aandoeningen van de knie (Wickström e.a. 1983). In een overzichtartikel van Karmaus (1987) worden zeven publikaties over het voorkomen van klachten van de bovenste ledematen in beroepen in de bouw besproken. Een studie onder ijzervlechters is door het ontbreken van gegevens van de controlegroep niet te beoordelen. Een vertal andere onderzoeken is vanwege hetzelfde euvel niet te interpreteren. De twee andere studies zijn gericht op beroepen welke voor de betonwarenindustrie niet van belang zijn. Door Jensen (1983) is op basis van gegevens van een fonds voor ziektegeduikersingen op het gevaar voor polsaandoeningen gewezen in de gehele sector Bouw. In tabel 1 worden nog een drietal studies genoemd waarin verhoogde risico's voor klachten van het bewegingsapparaat zijn gevonden (Damlund e.a. 1982a, 1982b, Jeune 1980). De verhoogde frequentie van deze klachten is met name een gevolg van rugpijn zodat op basis van de 3 studies geen uitspraak is te doen over andere klachten van het bewegingsapparaat bij werknemers in de betonwarenindustrie.

Onderzoek in andere beroepen, relevant voor de betonwarenindustrie, is eveneens spaarzaam gepubliceerd. Nek- en schouderklachten werden vaker geuit door heftruckchauffeurs dan door kantoorpersoneel (OR = 2,4) (Tola e.a. 1988). In de reeds genoemde studie onder kraanmachinisten en grondpersoneel bleken nekkklachten (OR = 6,1) en schouderklachten (OR = 6,0) bij kraanmachinisten significant vaker voor te komen in de 12 maanden voorafgaande aan het onderzoek (Zondervan e.a. 1989). Het vermelden waard is het onderzoek van Hagberg en collega's naar nek-schouder aandoeningen in verschillende beroepen. Radiologisch gediagnostiseerde cervicale spondylose was vaker aanwezig in een groep werknemers met zware arbeid, voor een deel bestaande uit betonwerkers (Hagberg e.a. 1987).

#### **Risicofactoren in het werk**

In slechts twee studies uit tabel 1

worden gegevens over blootstelling aan belastende factoren verstrekt. De statische en dynamische belasting van de rug in het werk van ijzervlechters en computertechnici zijn vergeleken in de studie van Wickström (1978b). De statische belasting door het veelvuldig draaien en buigen van de rug verschilde tussen beide groepen niet noemenswaardig. Daarentegen waren duidelijke verschillen aanwezig in dynamische belasting. De ijzervlechters tilden gedurende 2,5% van hun werktijd staaldraad met een gewicht van ongeveer 30 kg. Tijdens het tillen waren forse spierspanningen noodzakelijk, bijvoorbeeld tijdens het trekken van de staaldraden uit de voorraadstapel. Computertechnici verrichtten soortgelijke handelingen niet (Wickström 1978b). In een aparte publikatie is de belasting van de rug tijdens het ijzervlechten uitgebreid beschreven (Saari e.a. 1978).

In de tweede studie bleek het optreden van bedrijfsongevallen een specifieke risicofactor voor rugklachten. In een dwarsdoorsnede-onderzoek van ijzervlechters en schilders werd een significant verband geconstateerd voor een beroepsverleden met een ongeval waarbij de rug werd geblesseerd en het optreden van ischias in de twaalf maanden voorafgaande aan het onderzoek (OR = 2,8) (Riihimäki 1985). Ook over dit onderzoek is een aparte publikatie verschenen waarin wordt ingegaan op de blootstelling aan mogelijke risicofactoren voor de prevalentie van ischias. IJzervlechters stonden gemiddeld gedurende 39% van hun werktijd met hun rug in gedraaide en/of gebogen positie, terwijl dit percentage voor de schilders slechts 29% bedroeg. De verrichte tilwerkzaamheden vertoonden eveneens significante verschillen. Voorwerpen van 5 tot 20 kg en voorwerpen zwaarder dan 20 kg werden door ijzervlechters respectievelijk 2,6 en 12 keer vaker getild dan door schilders (Wickström e.a. 1985). Het belang van bedrijfsongevallen als risicofactor wordt ondersteund door de resultaten van onderzoek op basis van een landelijke ongevallenregistratie. In een groep ijzervlechters in de betonindustrie bleek dat rugklachten de oorzaak waren van 42% van alle ongevallen die leidden tot een verzuim van minimaal drie dagen. De incidentie van ongevallen met gevolgen voor de rug was 4 maal zo hoog als bij schilders. Belangrijkste oorzaken van de ongevallen waren tillen, sjouwen en plotselinge krachtsinspanning (Niskanen 1985).

**Tabel 1. Overzicht van epidemiologische onderzoeken naar klachten en aandoeningen van de rug in beroepen aanwezig in de betonwarenindustrie**

auteur	studie-opzet	beroepsgroep	referentiegroep	gezondheidseffect	risico
Damlund e.a. 1982a	dwarsdoorsnede	werknemers in betonindustrie	winkelpersoneel	rugpijn als reden vroegtijdig pensioen KBA als reden vroegtijdig pensioen	OR = 2,0 OR = 2,9
Damlund e.a. 1982b	cohort	werknemers in betonindustrie	winkelpersoneel	rugpijn als oorzaak arbeidsongeschiktheid KBA als oorzaak arbeidsongeschiktheid	RR = 2,9 RR = 3,2
Damlund e.a. 1987	dwarsdoorsnede	werknemers in betonindustrie	winkelpersoneel	rugpijn in afgelopen 12 maanden	OR = 1,6
Jeune 1980	cohort	werknemers in de bouw	'half-geschoolde' werknemers	KBA als oorzaak arbeidsongeschiktheid	RR = 1,7
Lawrence e.a. 1987	dwarsdoorsnede	werknemers in de bouw	werkende mannen	rheumatische klachten gedurende leven degeneratieve radiologische afwijkingen; graad 1-4 lumbaal graad 3-4 lumbaal	OR = 1,2 OR = 0,6 OR = 1,7
Van Putten 1987	dwarsdoorsnede	betonwerkers	werknemers in de bouw	geregeld pijn of stijfheid van de rug	OR = 1,3
Riihimäki e.a. 1985	dwarsdoorsnede	ijzervlechters	schilders	ischias in afgelopen 12 maanden ischias gedurende leven overige rugklachten gedurende leven	OR = 1,6 OR = 1,6 OR = 1,3
Riihimäki e.a. 1989	cohort	ijzervlechters	schilders	ischias in afgelopen 5 jaar	RR = 2,0
Wickström e.a. 1978a	dwarsdoorsnede	ijzervlechters	werknemers in de bouw	ischias gedurende leven lumbago gedurende leven	OR = 1,7 OR = 1,7
Wickström e.a. 1978b	dwarsdoorsnede	ijzervlechters	computertechici	lumbago bij voorwaartse buiging	OR = 4,3
Wickström 1987	dwarsdoorsnede	ijzervlechters werknemers in cementfabriek	werknemers in de bouw werknemers in de bouw	rugpijn in afgelopen 12 maanden rugpijn in afgelopen 12 maanden	OR = 3,2 OR = 2,3

OR = odds ratio

RR = relatief risico

KBA = klachten van het bewegingsapparaat

Na een uitgebreide taakanalyse van 113 werknemers in de betonindustrie, op basis van zelf gerapporteerde gegevens middels een dagboek, werden als belangrijkste risicofactoren voor het optreden van rugklachten tillen, duwen en trekken alsmede blootstelling aan lichaamstrillingen onderkend (Damlund e.a. 1987). Onderzoek in andere beroepen liet zien dat voor bestuurders van heftrucks en kranen bekende risicofactoren voor de rug zijn: gefixeerde werkhoudingen, buigen en draaien van de rug en blootstelling aan lichaamstrillingen (Bongers e.a. 1990, Brendstrup e.a. 1987). Een multimomentopname liet zien dat draaiers een groot deel

van de werktijd met gekromde rug werkten. De geobserveerde belasting van de rug werd in het onderzoek helaas niet gekoppeld aan het voorkomen van klachten en aandoeningen van de rug (Zuidema 1976). Voor klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat anders dan de rug ontbreekt nagenoeg elke informatie over blootstelling aan risicofactoren. In een Nederlandse betonwarenfabriek vond men een significant verband tussen blootstelling aan handarmtrillingen door het werken met betontrilnaalden en pneumatische hakhamers en de prevalentie van klachten over dove, tintelende vingers en aanvallen van witte vingers

(Van der Graaf 1989). In de overige studies genoemd in voorgaande paragrafen wordt voor wat betreft de blootstelling aan belastende factoren veelal verwezen naar overzichtsaftikelen.

### Discussie

Het aantal studies op basis waarvan een verantwoorde analyse kan worden gemaakt van het voorkomen van aandoeningen van het bewegingsapparaat in de betonwarenindustrie is niet groot. Interpretatie van de geselecteerde epidemiologische onderzoeken wordt bemoeilijkt door onduidelijke definitie van de blootstelling aan belastende factoren, ►

uiteenlopende criteria van diagnose van het gezondheidseffect en een grote diversiteit in referentiegroepen. De kwantificering van blootstelling aan belastende factoren bleef in de meeste onderzoeken beperkt tot een indeling op beroepsniveau. Dit is een indirecte maat voor de blootstelling die gemakkelijk zal leiden tot een verkeerde inschatting van de werkelijke blootstelling (Hildebrandt 1988). Om verschillen in prevalentie of incidentie van aandoeningen van het bewegingsapparaat tussen beroepen te kunnen herleiden tot een specifieke risicofactor in het werk, is een nadere kwantificering van de blootstelling gewenst. Indien er al sprake is van enige kwantificering van de blootstelling aan belastende factoren blijkt dat in de meeste studies slechts afzonderlijke risicofactoren in beschouwing zijn genomen. De aanwezigheid van andere risicofactoren in de onderzoeksgroep en de referentiegroep wordt zelden geanalyseerd zodat prevalentieverschillen in principe ook zouden kunnen worden verklaard door een andere verdeling van deze risicofactoren in onderzoeksgroep en referentiegroep. Gezien de slechte meting van de blootstelling aan belastende factoren in de meeste onderzoeken is het niet verwonderlijk dat inzicht in dosis-respons relaties voor aandoeningen van het bewegingsapparaat nog grotendeels ontbreekt (Hagberg 1988, Hildebrandt 1988).

Door de verschillen in diagnosecriteria van het gemeten gezondheidseffect is onderlinge vergelijking van de meeste onderzoeken moeilijk. Prevalenties van rugklachten zijn bijvoorbeeld sterk afhankelijk van de periode waarover retrospectief het optreden van rugklachten wordt bepaald (Biering-Sorensen e.a. 1984). De absolute waarde van de prevalentie van een bepaalde klacht of aandoening van het bewegingsapparaat in een groep werknemers is dan ook een weinig geschikte maat om de risico's van het werken in de betonwarenindustrie te beoordelen. Meer inzicht kan worden verkregen door de frequentie van klacht of aandoeningen in verschillende beroepsgroepen te vergelijken. De keuze van een geschikte referentiegroep is een veel besproken en controversieel onderwerp in de epidemiologie (Rothman 1982). De klassieke opstelling dat de werknemers in de referentiegroep niet mogen zijn blootgesteld aan de te onderzoeken risicofactoren is voor onderzoek naar aandoeningen van het bewegingsapparaat weinig realistisch, gezien de multicausale achtergrond van vele aandoeningen.

Blootstelling aan belastende factoren zal in elke referentiegroep aanwezig zijn, zodat het belangrijk wordt de verdeling van blootstellingsfactoren over de onderzoeks- en referentiegroep te bepalen. Zoals reeds vermeld is enige kwantificering van de blootstelling aan belastende factoren in de meeste studies achterwege gebleven. Een bekend probleem in de vergelijking van werknemers in de betonwarenindustrie met werknemers in referentiegroepen is het 'healthy worker effect'. Met name dwarsdoorsnede-onderzoek is zeer gevoelig voor vertekening door selectieprocessen gedurende het arbeidsleven waarin specifieke gezondheidsklachten een rol spelen. Deze selectieprocessen worden eerder veroorzaakt door herkenbare ziekten met een chronische component dan door 'stille' ziekten als tumoren (Wen e.a. 1983). Het optreden van rugklachten voldoet zeker aan deze voorwaarde en kan de bron vormen van een gezondheidbeïnvloede selectie die beroepsgroepen onvergelijkbaar maakt. Er zijn diverse aanwijzingen gevonden in de literatuur dat rugklachten inderdaad een rol van betekenis spelen in het 'healthy worker effect'. Zo constateerde Riihimäki (1985) in haar studie een significant verschil in prevalentie van rugklachten in het jaar voorafgaande aan indiensttreding tussen ijzervlechters en schilders, respectievelijk 16% en 25%. In een cohortstudie bleek dat over een periode 14% van de ijzervlechters arbeidsongeschikt was geworden, waarbij in ruim de helft van de gevallen aandoeningen van het bewegingsapparaat, grotendeels rugklachten, de oorzaak waren (Wickström 1987). Ook de onderzoeken van Damlund en collega's naar vroegtijdige pensionering en arbeidsongeschiktheid wijzen op selectie bij oudere werknemers onder invloed van rugklachten (Damlund e.a. 1982a, 1982b). Ondanks bovengenoemde problemen bij de interpretatie van geselecteerde epidemiologische onderzoeken wordt het risico van rugklachten voor werknemers in de betonwarenindustrie redelijk uniform beoordeeld. Klachten over pijn in de rug, al dan niet uitstralend naar het been, kwamen in het algemeen tweemaal zo vaak voor bij werknemers in de betonwarenindustrie dan in de referentiegroepen. De rugklachten van werknemers bleken ook vaker te leiden tot arbeidsongeschiktheid. Over andere klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat is geen betrouwbare uitspraak te doen (Karmaus 1987). Incidenteel onderzoek wijst op risico's van cervicale spondylose

(Hagberg e.a. 1987) en aanvallen van witte vingers (Van der Graaf 1990). Op basis van de literatuur zijn in de betonwarenindustrie als specifieke beroepen met een verhoogd risico voor aandoeningen van het bewegingsapparaat te noemen; ijzervlechters, heftruckchauffeurs en kraanmachinisten. De onderkende risicofactoren voor rugaandoeningen in het werk weken niet af van de reeds bekende risicofactoren (Troup 1984, Yu e.a. 1984). Als belangrijkste risicofactoren zijn genoemd: zwaar werk, regelmatig tillen en sjouwen, gedraaide en gebogen werkhoudingen en blootstelling aan lichaamstrillingen. Alhoewel een verhoogde prevalentie van nek- en schouderklachten in epidemiologisch onderzoek nog niet is gemeld, zijn in het werk in de betonwarenindustrie risicofactoren aanwezig, zoals stereotype bewegingen in een hoog werktempo en het werken met een of beide armen boven schouderhoogte (Grandjean 1983), die het optreden van deze klachten zeker mogelijk maken.

#### Literatuur

- Biering-Sorensen, F. en Hilden, J.; Reproducibility of the history of low-back pain trouble. *Spine* 9 (1984) 281-286.
- Bongers, P. en Boshuizen, H.; Back disorders and whole-body vibration. Amsterdam (proefschrift), 1990.
- Brendstrup, T., & Biering-Sorensen, F.; Effect of fork-lift truck driving on low-back trouble. *Scand. J. Work Environ. & Health* 13 (1987) 445-452.
- Bongers, P., Boshuizen, H., Hulshof, K. en Koemeester A.; Lichaamstrillingen en arbeidsongeschiktheid door rugaandoeningen bij kraandrijvers. *Tijdschrift Sociale Gezondheidszorg* 65 (1987) 554-558.
- Bongers, P., Boshuizen, H., Hulshof, K. en Koemeester A.; Lichaamstrillingen en langdurig ziekteverzuim door rugaandoeningen bij kraandrijvers. *Tijdschrift Sociale Gezondheidszorg* 66 (1988) 185-188.
- Boshuizen, H., Bongers, P.M. en Hulshof, C.T.J.; Self-reported back pain in fork-lift truck and freight-container tractor drivers exposed to whole-body vibration. In: Bongers & Boshuizen (eds), *Back disorders and whole-body vibration*. Amsterdam (proefschrift), 1990, pp. 191-206.
- Damlund, M., Goth, S., Hasle, P. en Munk, K.; Low back pain and early retirement among Danish semiskilled construction workers. *Scand. J. Work Environ. & Health*. 8 suppl. 1 (1982a) 100-104.
- Damlund, M., Goth, S., Hasle, P., Jeune, B. en Munk, K.; The incidence of disability pensions and mortality among semi-skilled construction workers in Copenhagen. *Scand. J. Soc. Med.* 10 (1982b) 43-47.
- Damlund, M., Goth, S., Hasle, P. en Munk, K.; Low back pain in Danish semi-skilled construction work. In: Oster-

- holz (ed), Work-related musculo-skeletal disorders. Proceedings of an international symposium. Bonn (Bundesanstalt für Arbeitsschutz), 1987, pp. 54-68.
- FNV, Industrie Bond; Werken in de betonwarenindustrie. Onderzoek naar de kwaliteit van arbeid. Amsterdam, 1989.
  - GMD (Gemeenschappelijk Medische Dienst); Statistische informatie 1988. Amsterdam, 1989.
  - Graaf, F.W., van der; 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? In: Hogstedt, C. en Reuterwall, C., (eds), Progress in occupational epidemiology. Excerpta Medica, Amsterdam 1988, pp. 15-26.
  - Hagberg, M. & Wegman, D.H.; Prevalence rates and odds ratios of shoulder-neck diseases in different occupational groups. Br. J. Ind. Med. 44 (1987) 602-610.
  - Hildebrandt, V.H.; Preventie beroepsgebonden rugproblematiek. Perspectieven voor epidemiologisch onderzoek. Voorburg (Directoraat-Generaal van de Arbeid S 35-2), 1988.
  - Hildebrandt, V.H., Piena, F.L., Platenburg-Gils F.A. en Klaauw, M.M., van der; Werksituatie en problematiek van het bewegingsapparaat bij stukadoors. Tijdschrift Sociale Gezondheidszorg 64 (1986) 86-87.
  - Jessen, R.C.; Motion-related wrist disorders traced to industries and occupational groups. Monthly Labour Review 9 (1983) 13-16.
  - Jeune, B.; Three-year incidence of disability pensions among male members of Danish semi-skilled workers union. Scand. J. Med. 16 (1980), suppl. 17-27.
  - Karmaus, W.; An evaluation of epidemiological evidence of risks for musculoskeletal disorders in the construction industry. In: Osterholz (ed), Work-related musculo-skeletal disorders. Proceedings of an international symposium. Bonn (Bundesanstalt für Arbeitsschutz), 1987, pp. 32-53.
  - Lawrence, J.S., Martin, C.L. en Drake, G.; Rheumatism in the construction industry. In: Osterholz (ed), Work-related musculo-skeletal disorders. Proceedings of an international symposium. Bonn (Bundesanstalt für Arbeitsschutz), 1987, pp. 6-19.
  - Lejeune, M.P.J. en Zwaard, A.W.; Tril tafels in de betonindustrie. Maandblad voor Arbeidsomstandigheden 64 (1988) 113-117.
  - Niskanen, T.; Accidents and minor accidents of the musculoskeletal system in heavy (concrete reinforcement work) and light (painting) construction work. J. Occup. Accidents 7 (1985) 17-31.
  - Putten, D.J. van; Referentieprofielen. Leiden (NIPG-TNO), 1987.
  - Riihimäki, H.; Back pain and heavy physical work: a comparative study of concrete reinforcement workers and maintenance house painters. Br. J. Ind. Med. 42 (1985) 226-232.
  - Riihimäki, H., Wickström, G., Hänninen, K. en Luopajarvi, T.; Predictors of sciatic pain among concrete reinforcement workers and house painters - a five-year follow up. Scand. J. Work Environ. & Health 15 (1989) 415-423.
  - Rothman, K.J.; Modern epidemiology. Boston/Toronto (Little, Brown and Company), 1986.
  - Saari, J. en Wickström, G.; Load on the back in concrete reinforcement work. Scand. J. Work Environ. & Health 4 (1978), suppl. 1, 13-19.
  - Tola, S., Riihimäki, H., Videman, T., Viikari-Juntura, E. & Hanninen, K.; Neck and shoulder symptoms among men in machine operating, dynamic physical work and sedentary work. Scand. J. Work Environ. & Health 14 (1988) 299-305.
  - Troup, J.D.G.; Causes, prediction and prevention of back pain at work. Scand. J. Work Environ. & Health 10 (1984) 419-428.
  - Wen, C.P., Tsai, S.P. en Gibson, R.L.; Anatomy of the healthy worker effect: a critical review. J. Occup. Med. 25 (1983) 283-289.
  - Wickström, G.; Back disorders in construction workers. In: Osterholz (ed), Work-related musculo-skeletal disorders. Proceedings of an international symposium. Bonn (Bundesanstalt für Arbeitsschutz), 1987, pp. 69-80.
  - Wickström, G., Hänninen, K., Lehtinen, M. en Riihimäki, H.; Previous back syndromes and present back symptoms in concrete reinforcement workers. Scand. J. Work Environ. & Health 4 (1978a), suppl. 1, 20-28.
  - Wickström, G., Hänninen, K., Mattsson, T., Niskanen, T., Riihimäki, H., Waris, P. en Zitting, A.; Knee degeneration in concrete reinforcement workers. Br. J. Ind. Med. 40 (1983) 216-219.
  - Wickström, G., Niskanen, T. en Riihimäki, H.; Strain on the back in concrete reinforcement work. Br. J. Ind. Med. 42 (1985) 233-239.
  - Wickström, G., Nummi, J. en Nurminen, M.; Restriction and pain during forward bending in concrete reinforcement workers. Scand. J. Work Environ. & Health 4 (1978b), suppl. 1.1, 29-38.
  - Yu, T., Roht, L.H., Wise, R.A., Kilian D.J. & Weir, F.W.; Low-back pain in industry; an old problem revisited. J. Occup. Med. 26 (1984) 517-524.
  - Zondervan, H., Burdorf, A., Wingerden, S., van & Duuren, L., van; Aandoeningen van het bewegingsapparaat bij kraanmachinisten. Tijdschrift Toegepaste Arbeidwetenschap 2 (1989) 17-22.
  - Zuidema, H.; Rugbelastende factoren, een praktische aanpak. Tijdschrift Sociale Geneeskunde 63 (1985a) 182-184.
  - Zuidema, H.; Risks of individual occupations in the Netherlands. Ergonomics 28 (1985b) 45-49.
  - Zuidema, H.; Rugbelasting door industriële arbeid. Tijdschrift Sociale Geneeskunde 54 (1976) 571-578.