

Evaluatie van gezondheidkundige grenswaarden voor werkhoudingen en repeterende handelingen

C. Hillebrand¹, N. Delleman² en H. Schröer³

In de afgelopen jaren is door TNO gewerkt aan de ontwikkeling van methoden voor de beoordeling van gezondheidsrisico's op het gebied van fysieke belasting tijdens arbeid (Delleman e.a., 1996; zie het voorafgaande artikel in dit nummer van het tijdschrift). Op een viertal deelgebieden zijn grenswaarden opgesteld, i.c. voor tillen/dragen, duwen/trekken, werkhoudingen (statische belasting) en repeterende handelingen. In het onderhavige artikel wordt verslag gedaan van een nader onderzoek naar de gezondheidkundige grenswaarden voor de twee laatstgenoemde deelgebieden. Het doel van het onderzoek was inzicht te krijgen in:

- de relatie tussen lichamelijke klachten en de grenswaarden;
- de praktische toepasbaarheid van de grenswaarden.

Voor alle duidelijkheid wordt gesteld dat het eerstgenoemde onderzoeksdoel niet het aantonen van een causaal verband betreft. Het doel van onderhavig artikel is op bondige wijze direct bruikbare informatie over te dragen aan ergonomen/arbodeskundigen.

Het onderzoek vormt het afstudeerproject van de eerstgenoemde auteur, in het kader van de studie Bewegingswetenschappen.

¹ Arbodienst MediPartners

² Nederlands Instituut voor Arbeid TNO (NIA-TNO is ontstaan uit een fusie van het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden en de divisie Arbeid en Gezondheid van TNO Preventie en Gezondheid)

³ Rijksuniversiteit Groningen, Werkgroep Bewegingswetenschappen

Correspondentieadres: NIA-TNO, Postbus 75665, 1070 AR Amsterdam; Tel.: 020 549 86 11.



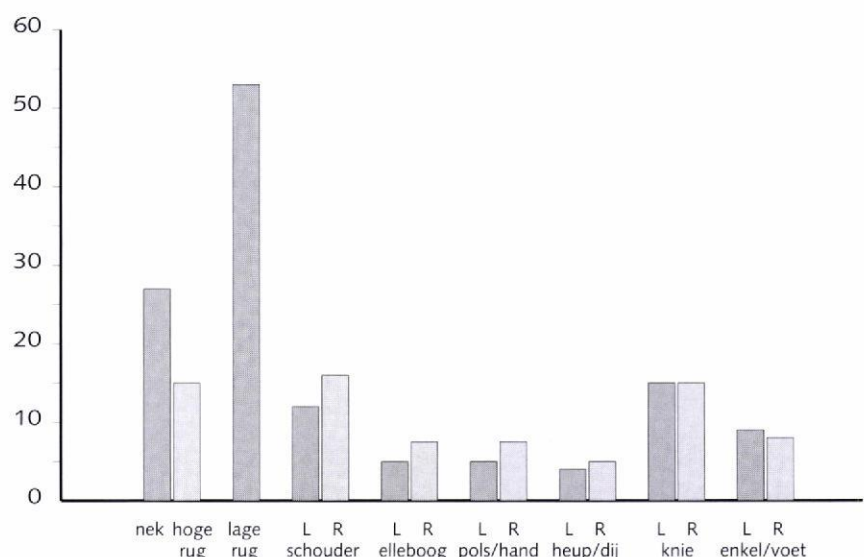
In het onderzoek is hoofdzakelijk gebruik gemaakt van video-opnamen en klachtengegevens uit een nog lopende longitudinale studie naar klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat (Bongers e.a., 1992). Aan de hand van de video-opnamen, zijn de gezondheidkundige grenswaarden voor een eerste ronde van een risico-evaluatie (met inbegrip van relevante normen uit zogenoemde P-bladen; zie Delleman e.a., 1996) toegepast op een zevental taken:

- inbouwen van elektronica in gehoorapparaten;
- inspectie van ampullen met vloeistof;
- assembleren van slangensystemen voor medische apparatuur;
- inpakken van koekjes;
- slijpen van scheepsschroeven;
- monteren van meubelen;
- straatmaken.

Bij elke taak is genoteerd welke grenswaarden al dan niet werden overschreden. Per taak waren tevens groepsgegevens beschikbaar over het aantal werknemers dat in de 12 maanden vooraf-

gaand aan het invullen van een variant van de Vragenlijst BewegingsApparaat (VBA; Hildebrandt en Douwes, 1991) klachten in bepaalde lichaamsregio's had gehad. Bij de eerste zes van de genoemde taakgroepen zijn de klachtgegevens voor elk van 14 onderscheiden lichaamsregio's (nek/hoge rug als één regio) vergeleken met gegevens van een referentiegroep (figuur 1). Vastgesteld is of er sprake is van een bovengemiddeld klachtenniveau, gedefinieerd als minimaal 10% hoger dan de referentiegroep. De groep stratemakers bleek niet groot genoeg om tot betrouwbare cijfers te komen. Derhalve is gebruik gemaakt van bedrijfstakgegevens (Stichting Arbeid). Deze klachtgegevens hebben betrekking op 8 lichaamsregio's (nek/hoge rug, lage rug, schouders, ellebogen, polsen, heupen/dijen, knieën, enkels/voeten).

Elke grenswaarde is gekoppeld aan de lichaamsregio, waar bij overschrijding van de grenswaarde gezondheidseffecten (klachten/aandoeningen) kunnen worden verwacht op grond van de



Figuur 1. Percentage klachten gedurende de laatste 12 maanden in de verschillende lichaamsregio's bij de referentiegroep bestaande uit ongeveer 8000 werknemers (bron: NIA-TNO verzamelbestand VBA, ongepubliceerde data)

stand van de wetenschap. Zo zijn de grenswaarden voor de houding/beweging van de romp gekoppeld aan de regio lage rug, de grenswaarden voor de bovenarm aan de regio schouder, enzovoort (zie Delleman e.a., 1994). Aan de hand van de beschikbare gegevens kon 92 keer ($6 \times 14 + 8$) een vergelijking worden gemaakt tussen enerzijds een al dan niet bovengemiddeld klachtennivo voor een lichaamsregio, en anderzijds het al dan niet overschrijden van een, aan die regio gekoppelde, grenswaarde.

De bevindingen wat betreft de toepasbaarheid van de grenswaarden zijn enerzijds verkregen bij de video-observatie van de zeven bovengenoemde taken en anderzijds bij observaties van diverse andere taken op de werkvloer, waaronder vis fileren, printplaten assembleren, cosmeticaproducten inpakken, verpakkingsmachine vullen en kwaliteitscontrole.

Resultaten en discussie

Relatie lichamelijke klachten - grenswaarden

Tabel 1 toont voor het totaal aantal uitgevoerde vergelijkingen (92=100%) het aandeel van de vier mogelijke combinaties van enerzijds een al dan niet bovengemiddeld klachtennivo voor een lichaamsregio (ja/nee) en anderzijds het al dan niet overschrijden van een, aan die regio gekoppelde, grens-

waarde (ja/nee). Bijna driekwart van de combinaties betreft nee-nee (22%) of ja-ja (52%). Het gegeven dat informatie uit twee bronnen ('gezondheid' en 'werkplek') elkaar bevestigt, betekent in de praktijk dat met meer vertrouwen geschikte maatregelen kunnen worden genomen, gericht op het reduceren van lichamelijke klachten. Toepassing van de grenswaarden op de werkvloer zal veelal direct leiden tot inzicht in de directe oorzaken van een grenswaarde-overschrijding. Zo zijn bijvoorbeeld de overmatige rechter-schouderklachten bij koekjesinpaksters, via de geconstateerde regelmatige overschrijding van de grenswaarde voor heffing van de bovenarm, in verband gebracht met de te hoog geplaatste lopende band waarop de gevulde bakjes worden weggezet (zie figuur 2).

Uit tabel 1 blijkt voorts dat in 21% van de combinaties er wel sprake is van een bovengemiddeld klachtennivo voor een lichaamsregio, terwijl er geen overschrijding van een grenswaarde is geconstateerd. Voor die situaties is er dus nog geen aanknopingspunt voor geschikte maatregelen. Van belang in deze is om op te merken dat de hier gebruikte gezondheidkundige grenswaarden (Delleman e.a., 1996) bedoeld zijn voor een eerste ronde van een risico-evaluatie, waarbij op eenvoudige wijze de meest voorkomende en grote arbeidsgebonden knelpunten kunnen worden vast-

gesteld. Het is derhalve aannemelijk dat bij een nadere analyse van de betreffende arbeidssituaties met de volledige set van grenswaarden nog andere knelpunten aan het licht komen, welke in verband kunnen worden gebracht met de geconstateerde specifieke klachten.

Praktische toepasbaarheid grenswaarden

Algemeen

Gezien de opgedane ervaringen mag worden verwacht dat een arbodeskundige in een bedrijf/organisatie of een Arbodienst de grenswaarden zonder grote problemen zal kunnen toepassen. In de praktijk is het handig een scoreformulier/checklist te gebruiken. Bij repeterend handelen is voor het vaststellen van de frequentie een horloge of stopwatch nodig, tenzij er centrale productiegegevens beschikbaar zijn. Voor de bepaling van de mate van krachtoefening als ook voor het gewicht van een last is een veerunster of een weegschaal in te zetten. Inzicht in de duur van een taak op een dag kan worden verkregen via navraag bij de werknemers of bij een leidinggevende.

Statisch of repeterend?

Het kan voorkomen dat een lichaamsregio bij eenzelfde taak of zelfs bij eenzelfde zich herhalende handeling zowel repeterend als statisch wordt belast en derhalve de vraag zou kunnen ontstaan welke grenswaarde(n) toe te passen. Zo is bij het inpakken van koekjes gezien dat bij eenzelfde werknemer de romp herhaald meer dan 20° voorover bewoog, alsook dat de romp zich nogal eens langdurig in een meer dan 20° voorovergebogen stand bevond. In het eerste geval wordt, gegeven de voorkomende handelingsfrequentie, de betreffende grenswaarde overschreden. In het tweede geval is een nadere (meer tijd en deskundigheid vragende) analy-

Tabel 1. Het aandeel van de vier mogelijke combinaties van enerzijds een al dan niet bovengemiddeld klachtennivo voor een lichaamsregio (ja/nee) en anderzijds het al dan niet overschrijden van een, aan die regio gekoppelde, grenswaarde (ja/nee), op het totaal aantal uitgevoerde vergelijkingen (92=100%).

bovengemiddeld klachtennivo	overschrijding van gezondheidkundige grenswaarde	
	nee	ja
nee	22%	5%
ja	21%	52%

se nodig, gericht op werk-rustverhoudingen. De voor de hand liggende oplossing in deze is geen nadere analyse uit te voeren, maar de werkplek zodanig te herontwerpen (via het verkleinen van de reikafstand) dat de romp niet meer uit het lood hoeft te komen. Gesteld moet worden dat daarmee echter geen panacee is geboden voor vergelijkbare vraagstukken.

In de praktijk kan de vraag ontstaan welke grenswaarden toe te passen zijn bij frequente verplaatsing van lasten in voor-achterwaartse richting (zonder de last te dragen) of in verticale richting. Indien daarvoor het gehele lichaam, inclusief de benen, wordt of kan worden ingezet, luidt het advies de grenswaarden voor duwen/trekken respectievelijk tillen toe te passen (zie Delleman e.a., 1996). De grenswaarden voor repeterend handelen zijn toe te passen, indien de beweging zich beperkt tot de armen en het bovenlichaam, zoals bij zittend, gehurkt of geknield werk, en bij vele staand uitgevoerde taken.

Nekbuiging

Geconstateerd is dat bij werknemers die, onder overeenkomstige omstandigheden, dezelfde taak uitvoeren, de onderlinge verschillen wat betreft nekbuiging relatief groot zijn. Het gevolg daarvan kan zijn dat voor de beoordeling van een arbeidssituatie ten aanzien van de belasting van de nek, meer werknemers moeten worden gezien om tot een afgewogen oordeel te komen, dan bij andere delen van het lichaam. Daarnaast is gebleken dat het vaststellen van nekbuiging via observatie niet voldoende eenvoudig is. Bij de beschrijving van de grenswaarden (Delleman e.a., 1996) is de buiging van de nek weergegeven als de stand van het hoofd ten opzichte van de stand van de romp (in technische termen: hoofdinclinatie minus rompinclinatie). Een eerste mogelijke oplossing is bij twijfel gebruik



Figuur 2. Koekjes inpakken (foto Chris Pennarts).

te maken van meer arbeidsintensieve hulpmiddelen, als foto/video en goniometrie. Daarnaast is in prEN 1005-4 beschreven hoe op indirecte wijze, i.c. gebruikmakend van de kijkrichting van de werknemer, de mate van nekbuiging is vast te stellen.

Tijdsbesteding

De benodigde tijd voor toepassing van grenswaarden op de werkvloer is slechts vrij grof aan te geven. Bij taken met een beperkt aantal handelingen (indicatie: 3-7; pakken, bewerken, wegleggen), uitgevoerd op meerdere identieke werkplekken, bleek ongeveer 3 kwartier nodig. Taken met een groter aantal handelingen (indicatie: 8-16), hoofdzakelijk verdeeld in 1 à 2 handelingen op verschillende werkplekken, vergden ongeveer 5 kwartier. ■

Literatuur

Bongers, P.M., Hildebrandt, V.H. en Douwes, M.

1992 Longitudinaal onderzoek naar klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat. Protocolen voor het meten van de belasting, belastbaarheid en gezondheid (publ.nr. 92.057), TNO Preventie en Gezondheid, Leiden.

Delleman, N., Vink, P., Van der Grinten, M., Miedema, M., Dul, J. en Van der Molen, H.

1996 Gezondheidskundige grenswaarden

fysieke belasting, Tijdschrift voor Ergonomie, 21(5), 167-170.

Hildebrandt, V.H. en Douwes, M.

1991 Lichamelijke belasting en arbeid - Vragenlijst BewegingsApparaat: de validiteit van gerapporteerde romphouding en rugklachten bij vergelijking van beroepsgroepen (publ.nr. S 133), Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Den Haag.

prEN 1005-4

1996 Safety of machinery - Human physical performance - Part 4: Evaluation of working postures in relation to machinery, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Stichting Arbouw

g.j. Werk en gezondheid in de bouw-
nijverheid - een beroepenoverzicht,
Stichting Arbouw, Amsterdam.

Abstract

The paper describes an evaluation study on methods for a risk assessment concerning static postures and repetitive work, as published in another paper within the present issue of this journal. The results provide insight into the relationship between musculoskeletal complaints and health limits. Furthermore, practical experiences are discussed, i.e. on expertise, time, and tools required, as well as on definition and measurement issues.