

Gezondheidsraad

Kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties



Aan de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

Onderwerp : aanbieding advies *Kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties*

Uw kenmerk : ARBO/A&V/2007/22676

Ons kenmerk : U 7528/AvdB/fs/832-G3

Bijlagen : 1

Datum : 20 december 2012

Geachte minister,

Per brief vroeg uw ambtsvoorganger mij om advies over verschillende arbeidsomstandighedenrisico's. Graag bied ik u hierbij het advies aan over kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties. Het advies is opgesteld door de Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's.

Fysieke belasting is een van de grootste risico's voor de gezondheid van werknemers in Nederland. Dit advies beantwoordt de vraag of er mogelijkheden zijn voor gezondheidskundige of veiligheidskundige grenswaarden voor kracht zetten, duwen en trekken. Vanwege het beperkte aantal onderzoeken heeft de commissie geen grens kunnen vaststellen voor het ontstaan van lage rugklachten of schouderklachten. De commissie beveelt aan de bekende methode van Mital te gebruiken, om het ontstaan van nieuwe klachten te voorkomen.

De commissie heeft gebruikgemaakt van commentaren die zijn ontvangen op een openbaar concept van dit advies en van de oordelen die zijn ingewonnen bij de Beraadsgroep Gezondheid en omgeving.

Ik heb het advies vandaag ook ter kennisname toegezonden aan de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.

Met vriendelijke groet,

prof. dr. W.A. van Gool,
voorzitter

Kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties

Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's,
een commissie van de Gezondheidsraad

aan:

de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

Nr. 2012/37, Den Haag, 20 december 2012

De Gezondheidsraad, ingesteld in 1902, is een adviesorgaan met als taak de regering en het parlement ‘voor te lichten over de stand der wetenschap ten aanzien van vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid en het gezondheids(zorg)onderzoek’ (art. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn & Sport; Infrastructuur & Milieu; Sociale Zaken & Werkgelegenheid; Economische Zaken en Onderwijs, Cultuur & Wetenschap. De raad kan ook op eigen initiatief adviezen uitbrengen, en ontwikkelingen of trends signaleren die van belang zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden als regel opgesteld door multidisciplinaire commissies van – op persoonlijke titel benoemde – Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.



De Gezondheidsraad is lid van het European Science Advisory Network for Health (EuSANH), een Europees netwerk van wetenschappelijke adviesorganen.



INAHTA

De Gezondheidsraad is lid van het International Network of Agencies for Health Technology Assessment (INAHTA), een internationaal samenwerkingsverband van organisaties die zich bezig houden met *health technology assessment*.

U kunt het advies downloaden van www.gr.nl.

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:
Gezondheidsraad. Kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties. Den Haag: Gezondheidsraad, 2012; publicatienr. 2012/37.

Preferred citation:
Health Council of the Netherlands. Pushing, pulling and applying force in work situations. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2012; publication no. 2012/37.

auteursrecht voorbehouden

all rights reserved

ISBN: 978-90-5549-932-8

Inhoud

Samenvatting 9

Executive summary 13

1 Inleiding 17

1.1 Kracht zetten, duwen, trekken: begripsomschrijving 17

1.2 Omvang van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties 18

1.3 De adviesaanvraag 18

1.4 Aanpak van de commissie 19

1.5 Leeswijzer 19

2 Wetten en richtlijnen 21

2.1 Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en -regeling 21

2.2 Europese en internationaal geldende richtlijnen 21

2.3 Overige normen 23

2.4 Samenvatting 24

3 Gezondheidsschade door kracht zetten, duwen en trekken 25

3.1 Brede literatuurverkenning 25

3.2 Systematisch literatuuronderzoek 26

3.3 Gezondheidsschade door kracht zetten, duwen, trekken in werksituaties 26

3.4 Aandachtspunten bij epidemiologisch onderzoek 29

3.5	Conclusie	30
<hr/>		
4	Betekenis van klachten aan het bewegingsapparaat	31
4.1	Tijdelijke of chronische klachten	31
4.2	Prevalentie	32
4.3	Prognose	32
4.4	Ziekteverzuim en ziektelast	33
4.5	Conclusie	34
<hr/>		
5	Conclusie en mogelijkheden voor grenswaarden	37
5.1	Gezondheidsrisico's van kracht zetten, duwen, trekken	37
5.2	Gezondheidskundige advieswaarden	38
5.3	Advies van de commissie	38
<hr/>		
	Literatuurlijst	41
<hr/>		
	Bijlagen	45
A	Adviesaanvraag	47
B	Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's	51
C	Brede literatuurverkenning	53
D	Risicoanalyses voor trek- en duwkrachten	57
E	Mital tabellen	61
F	Key Indicator Method (KIM)	65
G	Systematisch literatuuronderzoek	69
H	Extractietabel lage rugklachten	75
I	Beschrijving van de studies over lage rugklachten	77
J	Extractietabel schouderklachten	79
K	Beschrijving van de studies over schouderklachten	81
L	Extractietabel overige klachten	83
M	Beschrijving van de studies over overige klachten	85
N	Commentaren op concept van het advies	89

Samenvatting

De adviesvraag

Op verzoek van de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid is de Gezondheidsraad nagegaan of er op dit moment of op termijn mogelijkheden zijn voor het afleiden van een concrete gezondheidkundige of veiligheidkundige advieswaarden voor kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties. Dit advies past in een reeks waarin de commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's diverse arbeidsrisico's uit de Arbeidsomstandighedenwet en regelgeving onder de loep neemt. De commissie heeft de wetenschappelijke gegevens bestudeerd over nadelige gezondheidseffecten van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties. Daarbij heeft zij vooral gekeken naar resultaten van prospectieve cohortonderzoeken, omdat die de minste kans op vertekening met zich meebrengen.

Omvang

In Nederland doet één op de vijf Nederlandse werknemers werk waarbij regelmatig veel kracht nodig is, zoals bij duwen of trekken. Meer dan één miljoen werknemers moeten lasten van 25 kilogram duwen of trekken. Sectoren waarin dit veel voorkomt zijn de bouwnijverheid, landbouw, industrie, transport en zorg. In dit opzicht zijn belangrijke beroepen metselaars, timmerlieden en andere

bouwvakkers, (pluim)veehouders alsook verpleegkundigen en ziekenverzorgenden

Gevolgen van kracht zetten, duwen en trekken zijn klachten van het bewegingsapparaat, vooral lage rugklachten en schouderklachten. In veel studies wordt de aanwezigheid van pijnklachten in de lage rug of schouder ergens gedurende de afgelopen 12 maanden bestudeerd. Bekend is dat bij ongeveer een kwart van deze mensen, dit tot chronische klachten kan leiden waarbij er duidelijk sprake is van nadelige gezondheidseffecten.

Wetten en richtlijnen

De Nederlandse wetgeving bevat geen concrete gezondheids- en/of veiligheidskundige grenswaarden voor blootstelling aan kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties. Zowel in de Europese en internationale richtlijnen als in de richtlijnen van de Inspectie SZW wordt verwezen naar verschillende risicoanalysemethoden en gerelateerde normtabellen.

De commissie signaleert dat de risicomethode horend bij de tabellen van Mital (1997) gebaseerd is op verbanden tussen blootstelling, vermoeidheid/ongemak en gezondheidsklachten. Deze methode bevat echter geen eenduidige verbanden tussen het maximaal toelaatbare duw- en trekkracht en de gezondheidsschade die ermee te voorkomen is.

Lage rugklachten en schouderklachten

Uit de beschikbare wetenschappelijke gegevens blijkt dat er indicaties zijn dat kracht zetten, duwen, trekken een gezondheidsrisico vormt voor pijnklachten in de lage rug. Verder blijken er aanwijzingen te zijn dat kracht zetten, duwen, trekken een gezondheidsrisico vormt voor pijnklachten in de schouder. Gezien de heterogeniteit van de gehanteerde blootstellingmaten kon de commissie de aanwijzingen uit de beschikbaar wetenschappelijke epidemiologische studies niet goed vertalen naar blootstelling-respons verbanden tussen kracht zetten, duwen, trekken en het optreden van pijnklachten in de lage rug en schouder. Op basis van het beperkte aantal onderzoeken is het volgens de commissie niet mogelijk een veilige drempelwaarde voor kracht zetten, duwen en trekken aan te wijzen, waar beneden geen nadelige gezondheidseffecten te verwachten zijn.

Advies over gezondheidskundige advieswaarden

Nu het formuleren van gezondheidskundige advieswaarden niet mogelijk is, constateert de commissie dat de tabellen van Mital tot op heden de meest bruikbare uitspraken oplevert voor het inschatten van de gezondheidsrisico's van kracht zetten, duwen en trekken in de arbeidssituatie. Deze methode is gebaseerd op omvangrijk onderzoek naar de samenhang tussen duwen en trekken en het ontstaan van overmatige vermoeidheid als ongewenst directe effect op de gezondheid. In epidemiologische studies zijn er duidelijke aanwijzingen dat overmatige vermoeidheid samenhangt met het optreden van klachten van het bewegingsapparaat. De commissie acht dit verband plausibel, en vindt het voorkómen van ongewenste directe effecten als overmatige vermoeidheid belangrijk. De commissie signaleert dat niet te zeggen valt hoeveel gezondheidschade wordt voorkomen door het toepassen van deze risicomethode. De commissie adviseert niettemin de tabellen van Mital te hanteren als beste beschikbare instrument om zoveel mogelijk het ontstaan van nieuwe klachten te voorkomen door kracht zetten, duwen en trekken in arbeidssituaties.

Executive summary

Health Council of the Netherlands. Pushing, pulling and applying force in work situations. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2012; publication no. 2012/37.

The request for advice

On request of the Minister of Social Affairs and Employment, the Health Council of the Netherlands examined the question of whether there are current or longer term options for deriving concrete occupational health-related or safety-related limits for applying force, pushing and pulling in work situations. This monitoring report is one of a series of advisory reports in which the Committee on the Identification of Workplace Risks examines occupational risks covered by the Dutch Working Conditions Act and its associated regulations. The Committee studied the scientific evidence on the negative health effects of applying force, pushing and pulling in work situations. The focus was mainly on the results of prospective cohort studies, as this data has the least risk of bias.

Scope

One in five employees in the Netherlands regularly performs work requiring a great deal of force, such as pushing or pulling. Over one million employees need to push or pull burdens of 25 kg. Sectors in which this is common are construction, agriculture, industry, transport and care. Key professions within this context are bricklayers, carpenters and other construction workers, (poultry) farmers, nurses and carers.

Consequences of applying force, pushing and pulling are locomotor system complaints, particularly lower back pain and shoulder complaints. Many studies have investigated the onset of low back or shoulder pain during the preceding 12 months. It is known that nearly a quarter of these people are likely to develop chronic complaints with obvious adverse health effects.

Laws and guidelines

Dutch legislation does not contain any concrete health and/or safety limits for exposure to applying force, pushing and pulling in work situations. Both European and international guidelines, as well as Inspectorate SZW guidelines refer to various risk analyses and related standards tables.

The Committee reports that the risk method used for the Mital (1997) tables is based on associations between exposure, fatigue/discomfort and health complaints. However, this method does not encompass any clear associations between maximum permissible pushing and pulling force and the health damage that may thus be prevented.

Lower back pain and shoulder complaints

Available scientific data indicates that there are signs that applying force, pushing and pulling form a health risk for lower back pain. Furthermore, there are signs that applying force, pushing and pulling form a health risk for shoulder complaints. Given the heterogeneity of exposure measures used, the Committee was unable to translate the indications from available epidemiological studies into exposure-response relationships between applying force, pushing and pulling, and the incidence of lower back and shoulder pain. Based on the small number of studies, the Committee is of the opinion that it is not possible to indicate a safe threshold level for applying force, pushing and pulling below which no adverse health effects could be expected.

Recommendations on limits

As the formulation of occupational health and safety limits is impossible, the Committee notes that the risk method associated with the Mital tables currently provides the most useable measures for estimating health risks of pushing and pulling in work situations. This method is based on extensive research into the association between pushing and pulling and the development of fatigue/discomfort, and assumes that preventing excess fatigue also prevents health complaints.

The Committee believes this association is plausible, and feels preventing undesired direct effects, such as excess fatigue, is important. However, the Committee does note that the amount of health damage prevented by applying this risk method cannot be determined. The Committee supports the approach used in the risk method related to the Mital tables to define limits for pushing and pulling in work situations.

Inleiding

In 2007 gaf bijna een op de vijf Nederlandse werknemers aan werk te doen waarbij regelmatig veel kracht nodig is, zoals bij duwen of trekken.^{1,2} Sectoren waarin kracht zetten, duwen en trekken vaak voorkomen zijn de bouwnijverheid, landbouw, industrie, transport en zorg.^{1,2} Werknemers beoordelen kracht zetten, duwen en trekken als een belangrijke risicofactor voor klachten van het bewegingsapparaat.^{1,2} Voor de maatschappij kan dit leiden tot kosten voor revalidatie, ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Daarom besteedt dit advies aandacht aan de gezondheidsrisico's van kracht zetten, duwen of trekken in werksituaties.

1.1 Kracht zetten, duwen, trekken: begripsomschrijving

Kracht zetten wordt door de commissie gedefinieerd als het uitoefenen van (spier)kracht door de armen of benen vanuit stilstand.^{3,4} Bij kracht zetten is het lichaam gefixeerd, staand of zittend.^{3,4} Voorbeelden van kracht zetten zijn het bedienen van pedaal- of hendelbediening.

Duwen en trekken wordt door de commissie gedefinieerd als het handmatig in beweging brengen en verplaatsen van een last over afstand, waarbij het lichaam zich in dezelfde richting beweegt als de last, zonder dat de last gedragen wordt.^{3,4} Bij duwen en trekken worden zowel de aanzet- als de volhoudkracht door het hele lichaam (hand en benen) geleverd, waarbij het lichaam als geheel beweegt en beide armen en handen slechts gebruikt worden om de kracht over te dragen

op de last, door de armen min of meer in een vaste stand te houden.^{3,4} De aanzetkracht (initiële kracht) is de kracht die benodigd is om een last in beweging of in gang te zetten, en volhoudkracht is de kracht die benodigd is om een last in beweging of in gang te houden. Voorbeelden van duwen, trekken zijn het verplaatsen van rolcontainers of rolstoelen.

Werknemers in de zorg voeren ook patiëntgebonden handelingen uit die kracht vragen (zoals verleggen van een patiënt in een bed). Deze handelingen vallen buiten het bereik van dit advies, omdat deze vorm van kracht zetten, duwen en trekken in samenhang gezien moet worden met de mobiliteit van de patiënt.

1.2 Omvang van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties

Kracht zetten, duwen en trekken is een vorm van fysieke (lichamelijke) belasting. Meer dan een miljoen werknemers (15,5%) worden blootgesteld aan duwen en trekken van lasten van 25 kilogram of meer.^{1,2} In bepaalde sectoren liggen deze cijfers hoger, in het bijzonder in de bouwnijverheid, de landbouw en visserij, de handel, en de vervoer en opslag. In dit opzicht zijn belangrijke beroepen metselaars, timmerlieden en andere bouwvakkers, (pluim)veehouders, en magazijnmedewerkers.

1.3 De adviesaanvraag

Dit advies maakt onderdeel uit van een reeks adviezen over mogelijke advieswaarden voor verschillende arbeidsrisico's. De minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) heeft de Gezondheidsraad op 10 juli 2007 namelijk gevraagd:

- Periodiek te signaleren of er *op dit moment* nieuwe (internationale) wetenschappelijke inzichten zijn met betrekking tot concrete gezondheidskundige en/of veiligheidskundige grenswaarden.
- Periodiek te signaleren of er *op termijn* nieuwe (internationale) wetenschappelijke inzichten zullen zijn met betrekking tot concrete gezondheidskundige en/of veiligheidskundige grenswaarden.
- Daarnaast heeft de minister gevraagd ook de *bestaande* wetenschappelijke inzichten in beschouwing te nemen.

De volledige adviesaanvraag is opgenomen in bijlage A bij dit advies.

Op 14 maart 2008 werd voor deze taak de Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's geïnstalleerd. De commissie is samengesteld uit deskundigen op het terrein van arbeidsomstandigheden, gezondheid, veiligheid en beroepsziekten. De voorzitter en leden van de commissie en van de werkgroep die dit advies heeft voorbereid, zijn te vinden in bijlage B.

1.4 Aanpak van de commissie

Eventuele reeds bestaande grenswaarden, in Nederland of in het buitenland, zijn voor de commissie het beginpunt van het advies. Indien er grenswaarden en/of wettelijke bepalingen zijn, dan gaat de commissie allereerst na of die een gezondheidskundige dan wel veiligheidskundige basis hebben.

Daarna voert de commissie een brede verkenning uit van de wetenschappelijke literatuur om door middel van overzichtspublicaties inzicht te krijgen in de gezondheidskundige en veiligheidskundige problematiek als gevolg van kracht zetten, duwen en trekken (bijlage C). Deze eerste fase fungeert als uitgangspunt voor de tweede fase waarbij de commissie een systematisch literatuuronderzoek verricht (bijlage G) en primaire wetenschappelijke publicaties verzamelt over mogelijke nadelige effecten van kracht zetten, duwen en trekken op de gezondheid en/of de veiligheid van werknemers.

Heeft de commissie consensus bereikt over de inhoud, dan wordt een concept van het advies openbaar gemaakt voor commentaar door derden. De commissie betreft het ontvangen commentaar de afronding van het advies (bijlage N).

1.5 Leeswijzer

In het tweede hoofdstuk geeft de commissie een overzicht van de beschikbare wetten en richtlijnen, zowel nationale als internationale. In het derde hoofdstuk beschrijft de commissie de resultaten van het systematisch literatuuronderzoek naar de gezondheidseffecten als gevolg van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties. Hoofdstuk vier gaat in op de betekenis van klachten aan het bewegingsapparaat: hoe ernstig zijn die? Tot slot formuleert de commissie in hoofdstuk vijf haar conclusies.

Wetten en richtlijnen

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de wetten en regelgeving met betrekking tot het arbeidsrisico kracht zetten, duwen en trekken. Nationale regels zijn te vinden in de Arbeidsomstandighedenwet, het Arbeidsomstandighedenbesluit en de Arbeidsomstandighedenregeling. Ook zijn er internationale en Europese richtlijnen over kracht zetten, duwen en trekken.

2.1 Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en -regeling

In de Arbeidsomstandighedenwet staan algemene bepalingen voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandig ondernemers te bevorderen.⁵ De artikelen 5.1 tot en met 5.6 van het Arbeidsomstandighedenbesluit en de Arbeidsomstandighedenregeling hebben betrekking op fysieke belasting. Deze artikelen bevatten echter geen wettelijke grenswaarden voor kracht zetten, duwen en trekken.⁵

2.2 Europese en internationaal geldende richtlijnen

De Europese norm *NEN-EN 1005-3:2002+A1:2008 Veiligheid van machines. Menselijke fysieke belasting. Deel 3: Aanbevolen maximale krachten bij machinewerkzaamheden* en de internationale norm *ISO11228-2 Ergonomics – Manual handling - Part 2: Pushing and pulling* zijn relevant voor kracht zetten, duwen, trekken.^{6,7} In Nederland zijn noch de NEN-EN 1005-3:2002+A1:2008 noch de

ISO11228-2 als wettelijke norm opgenomen, maar fungeren beide als richtlijn. In de Europese en internationale normen worden verschillende methoden voorgesteld om een risicoanalyse van een duw- of trektaak uit te voeren (bijlage D). Hierbij zijn een aantal risicofactoren gesignaleerd, namelijk kracht (aanzet- en volhoud- duw/trekkracht), houding (zijwaarts kantelen, voorover buigen en draaien van de rug), frequentie, duur, afstand, object (wielen en onderhoud ervan), omgeving (helling, tredes, warmte, koude en trilling), individu (leeftijd, geslacht, gezondheid, training en wrijving schoenen) en organisatie (herstelpauzes, afwisseling of regelmatigheid).

De NEN-EN 1005-3:2002+A1:2008 bevat een risicoanalysemethode om de benodigde krachten bij het bedienen van een machine te evalueren (bijlage D).⁶ Deze methode berekent aan de hand van drie stappen of het gezondheidsrisico van een bepaalde vorm van kracht zetten aanvaardbaar is voor de meeste werknemers. Daarbij wordt rekening gehouden met de omstandigheden (maximale toelaatbare statische kracht, bewegingssnelheid, frequentie en duur) van een duw- of trektaak.

De norm ISO11228-2 stelt twee verschillende risicoanalysemethoden (bijlage D) voor.⁷ Met de eerste methode is een schatting te maken van de maximaal toegelaten compressiekracht (newton) op de rug, waarbij een grenswaarde en veiligheidslimiet kunnen worden berekend en men kan beoordelen of een specifieke situatie acceptabel is of niet. Met de tweede methode kunnen trek- en duwkrachten voor diverse activiteiten worden bepaald en beoordeeld aan de hand van de tabellen van Mital (1997).⁸ Deze methode is gebaseerd op psychofysische metingen aangevuld met fysiologische, energetische en biomechanische gegevens afkomstig uit experimenten in het laboratorium waar mensen gevraagd werd kracht te zetten, duwen of trekken met een bepaalde kracht. Vervolgens is gevraagd of ze dat een hele dag zouden kunnen volhouden zonder klachten en overmatige vermoeidheid te ervaren. Op deze manier zijn maximaal acceptabele krachten voor 90% van de werknemers bepaald voor diverse duw- en trekactiviteiten, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen aanzet- en volhoudkrachten. Deze trek- en duwkrachten worden aan de hand van de tabellen van Mital (1997) beoordeeld.⁸ Deze tabellen (bijlage E) geven grenswaarden voor het heffen, neerzetten, trekken, duwen en dragen van lasten.⁸

Gezien hun onderbouwing geven de tabellen van Mital tot op heden de meest bruikbare uitspraken over de samenhang tussen kracht zetten, duwen en trekken en het ontstaan van vermoeidheid als direct effect op de gezondheid. Tevens ver-

onderstellen de tabellen van Mital dat door het voorkomen van overmatige vermoeidheid ook gezondheidsklachten worden voorkomen. In enkele wetenschappelijke studies wordt dit verband tussen overmatige vermoeidheid (onvoldoende herstelmogelijkheden) en klachten aan het bewegingsapparaat ondersteund.⁹⁻¹¹ Deze studies laten echter niet toe een eenduidig verband te leggen tussen de maximaal toelaatbare duw- en trekkrachten en het vermijden van het ontstaan van klachten aan het bewegingsapparaat.

2.3 Overige normen

De Inspectie SZW baseert zich bij het beoordelen van de gezondheidsrisico's van kracht zetten, duwen en trekken op het Arbeidsomstandighedenbesluit en de –regeling.⁵ Deze bevatten weliswaar geen specifieke eisen over hoeveel kracht een werknemer mag zetten, duwen of trekken, maar verplichten werkgevers wel om de risico's van kracht zetten, duwen of trekken te inventariseren en te evalueren. Bij haar handhaving beoordeelt de Inspectie SZW het gevaar voor gezondheid en veiligheid van individuele werkzaamheden bij handmatig duwen en trekken aan de hand van de Key Indicator Method (KIM).^{3,12} De KIM-methode (scoreformulier in bijlage F) kan worden toegepast op individuele werkzaamheden gedurende één dag, waarbij handmatig duwen en trekken met het gehele lichaam voorkomt. Met deze methode wordt een risicoscore voor fysieke overbelasting berekend op basis van verschillende componenten (duur/frequentie, massa, plaatsingnauwkeurigheid, snelheid, houding en werkomstandigheden), waarbij geen onderscheid tussen aanzet- en volhoudkracht mogelijk is.^{3,13}

De KIM-methode voor duwen en trekken is sterk gebaseerd op de NIOSH-methode voor het beoordelen van tillen van lasten.^{3,13,14} De KIM-methode kan echter alleen als 'quick scan' worden toegepast en is dus geschikt als een oriënterende risicoanalyse van de werksituatie waarin duwen en trekken voorkomen.^{3,13} De commissie constateert dat een epidemiologische onderbouwing van de KIM-methode lijkt te ontbreken, en dat de KIM-methode het niet toelaat te zeggen hoeveel gezondheidschade wordt voorkomen door het toepassen van deze methode.

Beroepsziekten in Nederland dienen via het nationale melding- en registratiesysteem van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) te worden geregistreerd en gesignaleerd. Het NCvB bevordert de kwaliteit van preventie, (vroeg)diagnostiek, behandeling en begeleiding van beroepsziekten en arbeidsgebonden aandoeningen. Om de registratie van beroepsziekten te stimuleren en

uniformeren heeft het NCvB voor vele aandoeningen registratierichtlijnen. Deze geven informatie over het causale verband tussen aandoeningen en blootstelling (in het werk) aan arbeidgebonden factoren. De registratierichtlijnen zijn ontwikkeld op basis van recente wetenschappelijke literatuur afkomstig uit verschillende databestanden. Ook wordt aan het expertnetwerk van het NCvB om relevante publicaties gevraagd. De wetenschappelijke literatuur is niet altijd systematisch verzameld. Met betrekking tot kracht zetten, duwen en trekken signaleert het NCvB in zijn registratierichtlijnen dat een verhoogde kans op arbeidsgerelateerde aandoeningen van de bovenste extremiteit ontstaat bij een hoge mate van herhaling van bewegingen en bij het leveren van een krachtsinspanning van >4 kilogram (40 newton)gedurende meer dan twee uur per werkdag.¹⁵

2.4 Samenvatting

De commissie constateert dat er geen wettelijke Nederlandse bronnen beschikbaar zijn die concrete uitspraken doen over gezondheid- en/of veiligheidskundige advieswaarden voor blootstelling aan kracht zetten, duwen en trekken. Bij haar handhaving beoordeelt de Inspectie SZW het gevaar voor gezondheid en veiligheid van individuele werkzaamheden bij handmatig kracht zetten, duwen en trekken aan de hand van de KIM-methode. De commissie constateert dat een epidemiologische onderbouwing van de KIM-methode lijkt te ontbreken, en dat de KIM-methode het niet toelaat te zeggen hoeveel gezondheidsschade wordt voorkomen door het toepassen van deze methode. In de internationale richtlijnen wordt verwezen naar een risicoanalysemethode horend bij de tabellen van Mital om te kunnen beoordelen of trek- en duwkrachten een risico vormen voor overmatige vermoeidheid. Tevens veronderstellen de tabellen van Mital dat door het voorkomen van overmatige vermoeidheid ook gezondheidsklachten worden voorkomen. De commissie acht dit verband op basis van enkele epidemiologische studies plausibel, maar constateert ook dat het niet mogelijk is een eenduidig verband te leggen tussen de maximaal toelaatbare duw- en trekkrachten en het voorkomen van gezondheidsschade, zoals klachten van het bewegingsapparaat.

Gezondheidsschade door kracht zetten, duwen en trekken

Op basis van een brede literatuurverkenning heeft de commissie een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd (bijlage G). Daarbij stonden twee vragen centraal: 1) wat is de gezondheid- en veiligheidsproblematiek die ontstaat als gevolg van het arbeidsrisico kracht zetten, duwen en trekken en 2) in welke mate is blootstelling aan dit arbeidsrisico (in termen van duur, frequentie en/of intensiteit) gerelateerd aan deze problematiek?

3.1 Brede literatuurverkenning

Er zijn enkele overzichtspublicaties en -rapporten verschenen over het ontstaan van gezondheidskundige problematiek door kracht zetten, duwen en trekken.¹⁶⁻²¹ Ook zijn er indicaties dat kracht zetten, duwen en trekken tot veiligheidskundige problemen als uitglijden kan leiden, bijvoorbeeld tijdens patiëntgebonden handelingen.^{18,22} Omdat de commissie geen recente originele publicaties gevonden heeft en patiëntgebonden handelingen buiten het bereik van dit advies vallen, wordt potentiële veiligheidskundige problematiek als gevolg van kracht zetten, duwen, trekken buiten dit advies gelaten.

Aan de hand van de beschikbare overzichtspublicaties en rapporten constateert de commissie dat blootstelling aan kracht zetten, duwen, trekken in verband lijkt te kunnen worden gebracht met een verhoogd risico op specifieke gezondheidsklachten, in het bijzonder lage rugklachten en klachten aan de bovenste extremi-

teiten. Ook wordt de positieve relatie tussen handmatig hanteren van lasten (onder andere kracht zetten, duwen en trekken in combinatie met houding) en het ontstaan van Carpaal Tunnel Syndroom (CTS) in een overzichtspublicatie gesuggereerd.²⁰ Er is echter één uitzondering op dit beeld: Roffey e.a. hebben op basis van een meta-analyse, waarin dertien studies zijn geïncludeerd, geconcludeerd dat de biologische causaliteit van de associatie tussen duwen en trekken in werksituaties en lage rugklachten onvoldoende onderbouwd was.²¹ In meerdere publicaties worden kanttekeningen geplaatst bij het literatuuroverzicht van Roffey e.a.: de auteurs beoordelen de afzonderlijke studies op basis van de Bradford-Hill overwegingen voor causaliteit die echter op een combinatie van observationele en experimentele onderzoeken toegepast dienen te worden.²³⁻²⁵ De commissie twijfelt ook aan de wetenschappelijke kwaliteit van deze studie. Bijlage C geeft een overzicht van de gevonden overzichtspublicaties en rapporten.

3.2 Systematisch literatuuronderzoek

Na de brede verkenning heeft de commissie een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd naar het ontstaan van specifieke gezondheidsklachten als gevolg van kracht zetten, duwen en trekken. Ook heeft de commissie voor gekozen om specifiek in de literatuur te zoeken naar het ontstaan van CTS als gevolg van kracht zetten, duwen, trekken. Bijlage G beschrijft de zoekstrategie en de wijze waarop de onderzoeken zijn geselecteerd en beoordeeld op kwaliteit. Net zoals bij andere adviezen over de gevolgen van fysieke belasting heeft de commissie ook bij dit systematische literatuuronderzoek uitsluitend naar prospectieve cohortstudies gezocht. Bij prospectieve cohortstudies wordt de blootstelling aan het risico voorafgaand aan het gezondheidseffect bepaald, waardoor de kans op vertekening van de associatie het kleinst is.

3.3 Gezondheidsschade door kracht zetten, duwen, trekken in werksituaties

Op basis van het systematisch literatuuronderzoek heeft de commissie acht prospectieve cohortstudies gevonden waarin de nadruk lag op het ontstaan van lage rug- en schouderklachten. De commissie heeft geen studie van voldoende kwaliteit gevonden over het ontstaan van CTS als gevolg van kracht zetten, duwen, trekken.

Lage rugklachten

In vier prospectieve cohortstudies werd het optreden van lage rugklachten als gevolg van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties onderzocht.²⁶⁻²⁹ Lage rugklachten zijn gedefinieerd als pijn die tijdens het afgelopen jaar in de lage rug optrad en langer dan één dag duurde. Alle studies over de gevolgen van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties op de lage rug zijn samengevat in een tabel in bijlage H en kort beschreven in bijlage I.

Uit het overzicht van blootstelling-responsrelaties voor lage rugklachten (tabel 1) wordt duidelijk dat de manier waarop de mate van duwen, trekken en krachtzetten in deze vier studies in kaart is gebracht niet vergelijkbaar is. Tabel 1 laat zien dat kracht zetten, duwen en trekken geassocieerd is met een verhoogd risico op lage rugklachten. Er werd in één van de vier studies een statistisch significant verhoogd risico op lage rugklachten gevonden; in drie van de vier studies was het verhoogde risico niet statistisch significant.

Uit de studie waarbij een statistisch significant verhoogd risico voor lage rugklachten werd gevonden, blijkt dat werknemers die cumulatief 1-354 kg per uur duwen een statistisch verhoogd risico hebben op het ontwikkelen van lage rugklachten ten opzichte van werknemers die nooit duwen binnen het werk.²⁶ Hetzelfde geldt voor werknemers die cumulatief meer dan 355 kg per uur duwen.²⁶

Voor de onderzoeken in tabel 1 geldt dat zowel de blootstelling als de effecten voornamelijk door de werknemers zelf gerapporteerd werden. Uit de verschillende studies blijkt dat geen uitspraak mogelijk is over het niveau van

Tabel 1 Overzicht van blootstelling-responsrelaties voor lage rugklachten tengevolge van kracht zetten, duwen, trekken in werksituaties in prospectieve cohortstudies.

Definitie blootstelling	Risicomaat (95%CI)	Referentie
≥1 x per week duwen/trekken/dragen, 1 tot 20 jaren	1,1 (1,0-1,1)	29
135x per dag duwen/trekken, 22,4min per dag	1,5 (0,8-3,1) ¹	28
	1,2 (0,8-1,8) ²	
741x per dag duwen/trekken, 69 min per dag	1,7 (0,8-3,7) ¹	28
	1,2 (0,8-1,9) ²	
≤25kg trekken	1,4 (0,8-2,4)	27
≤30kg duwen	1,1 (0,7-1,9)	27
>25kg trekken	1,7 (1,0-3,1)	27
>30kg duwen	0,9 (0,5-1,6)	27
Cumulatief 1-354kg/uur duwen	1,9 (1,3-2,8)*	26
Cumulatief ≥355kg/uur duwen	1,7 (1,1-2,5)*	26

CI, betrouwbaarheidsinterval; kg, kilogram; u, uur; min, minuut; * statistisch significant $p < 0.05$

¹ referentiegroep op baseline zonder klachten de afgelopen 12 maanden.

² referentiegroep op baseline met klachten de afgelopen 12 maanden.

blootstelling waar beneden geen rugklachten optreden. In deze studies ontbreekt tevens heldere en volledige informatie over de blootstelling aan kracht zetten, duwen en trekken in termen van duur, frequentie en/of intensiteit.

Schouderklachten

In vier prospectieve cohortstudies werd het optreden van schouderklachten als gevolg van kracht zetten, duwen, trekken in werksituaties onderzocht.^{26,28,30,31} Schouderklachten zijn gedefinieerd als pijn die tijdens het afgelopen jaar in de schouder optrad en langer dan één dag duurde. Alle studies over de gevolgen van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties op de lage rug zijn samengevat in een tabel in bijlage J en kort beschreven in bijlage K.

Uit het overzicht van blootstelling-responsrelaties voor schouderklachten (tabel 2) wordt duidelijk dat de gehanteerde blootstellingmaten in deze vier studies niet vergelijkbaar zijn. Tabel 2 laat zien dat kracht zetten, duwen en trekken geassocieerd is met een verhoogd risico op schouderklachten. In drie van de vier studies werd een statistisch significant verhoogd risico voor schouderklachten gevonden; in een van de vier studies was het verhoogde risico niet statistisch significant.

Uit een van deze studies blijkt dat werknemers die 32 kilo of meer duwen of trekkentweënhalf keer meer kans hebben op het optreden van schouderklachten dan werknemers die niet duwen of trekken.³⁰ Uit een tweede studie komt naar voren dat werknemers die meer dan de helft van de werkdag 25 kilo duwen of trekken bijna twee keer meer kans hebben op het optreden van schouderklachten dan werknemers die niet of nauwelijks duwen of trekken.³¹ De derde studie toont

Tabel 2 Overzicht van blootstelling-responsrelaties voor schouderklachten tengevolge van kracht zetten, duwen, trekken in werksituaties in prospectieve cohortstudies.

Blootstelling	Risicomaat (95%CI)	Referentie
135x per dag duwen/trekken, 22,4min per dag	2,9 (1,2-7,2)* ¹ 0,9 (0,5-1,5) ²	28
741x per dag duwen/trekken, 69min per dag	4,9 (1,9-12,8)* ¹ 1,3 (0,7-2,2) ²	28
25kg duwen/trekken, > 50% van de dag	1,8 (1,1-3,0)*	31
<32kg duwen/trekken	1,3 (0,8-2,2)	30
≥32kg duwen/trekken	2,6 (1,6-4,2)*	30
Cumulatief 1-354kg/uur duwen	1,3 (0,9-1,9)	26
Cumulatief ≥355kg/uur duwen	1,5 (1,0-2,2)	26

CI, betrouwbaarheidsinterval; kg, kilogram; u, uur; min, minuut; * statistisch significant $p < 0.05$

¹ referentiegroep op baseline zonder klachten de afgelopen 12 maanden

² referentiegroep op baseline met klachten de afgelopen 12 maanden.

aan dat werknemers die 135 keer per dag (ongeveer 23 minuten van de werkdag) duwen of trekken bijna drie keer meer kans hebben op schouderklachten dan werknemers zonder klachten op baseline die veel minder duwen of trekken.²⁸

Voor de onderzoeken in tabel 2 geldt dat zowel de blootstelling als de effecten voornamelijk door de werknemers zelf gerapporteerd werden. Uit de studies blijkt dat geen uitspraak mogelijk is over een veilig blootstellingsniveau (het niveau waar beneden geen schouderklachten optreden). Tevens ontbreekt in deze studies heldere en volledige informatie over de blootstelling aan kracht zetten, duwen, trekken waarin duur, frequentie en intensiteit worden onderscheiden.

Overige klachten

In drie prospectieve cohortstudies werd het optreden van andere typen klachten als gevolg van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties onderzocht (bijlage L en bijlage M).^{26,32,33} Hieruit komt naar voren dat kracht zetten, duwen en trekken geassocieerd is met een verhoogd risico op pijn in de heup, knie en voet, algemene pijn en letsel aan het bewegingsapparaat. Deze bevindingen zijn echter eenmaal gerapporteerd en niet geverifieerd in andere studies.

3.4 Aandachtspunten bij epidemiologisch onderzoek

Beschouwing van de bevindingen

Bij het bestuderen van de eerder beschreven epidemiologische literatuur constateerde de commissie een aantal kernproblemen. Vooral de diversiteit in de blootstellingmaat van kracht zetten, duwen en trekken vormde een belemmering om de uitkomsten van de verschillende studies te kunnen vergelijken. In de meeste studies ontbreekt informatie over duur en frequentie van kracht zetten, duwen en trekken, en wordt de blootstelling aan dit arbeidsrisico met name geoperationaliseerd als te verplaatsen gewicht. Volgens de commissie zegt het te duwen of trekken gewicht in kilogram weinig over de geleverde duw- of trekkracht. Ook is de variatie in de gehanteerde gezondheidsmaten een probleem waardoor het ontstaan van gezondheidsklachten niet goed kan worden onderscheiden van verergering van reeds aanwezige gezondheidsklachten als gevolg van kracht zetten, duwen en trekken. Tot slot constateerde de commissie dat vele studies onvoldoende onderscheidend vermogen hebben om statistische significante associaties aan te tonen tussen kracht zetten, duwen en trekken en het optreden van klachten aan het bewegingsapparaat.

Mogelijke versturende factoren

Gelet op de rapportage constateert de commissie dat in de onderzoeken naar kracht zetten, duwen en trekken de blootstelling onvoldoende gedifferentieerd wordt weergegeven. Verder kan de commissie niet uitsluiten dat lage rugklachten bij kracht zetten, duwen en trekken (deels) veroorzaakt worden door een ongunstige romphouding. De geselecteerde epidemiologische studies vermelden daar niets over. Daarnaast is op de werkvloer vaak sprake van blootstelling aan meerdere risicofactoren met eenzelfde fysiek aangrijpingspunt. Zo kunnen rugklachten niet alleen veroorzaakt worden door kracht zetten, duwen en trekken, maar ook door andere fysieke risicofactoren als tillen of staand, geknield en gehurkt werken. Vaak wordt dit niet in de studies besproken.

Zelf-gerapporteerde blootstelling en klachten

In bijna alle epidemiologische studies werd de blootstelling door de onderzochte personen zelf gerapporteerd door middel van vragenlijsten of interviews. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat blootstelling vastgelegd door zelfrapportage minder valide is dan een gemeten blootstelling, omdat zelfrapportage beperkte informatie over frequentie en duur van taken en activiteiten levert.^{34,35} Zelfrapportage van blootstelling aan kracht zetten, duwen, trekken houdt een risico in op over- of onderschatting van deze blootstelling. Omdat er geen alternatieve methode bestaat die makkelijk in grootschalig epidemiologisch onderzoek toe te passen is, beschouwt de commissie zelfrapportage toch als een acceptabele methode voor het schatten van blootstelling.

Ook bij de gezondheidseffecten was voornamelijk sprake van zelfrapportage, met name als het lokale (pijn)klachten betrof. Volgens de commissie kan dit ook niet anders, als het om lokale specifieke pijnklachten gaat. In enkele prospectieve cohortonderzoeken werd naast zelfrapportage ook lichamelijk onderzoek verricht.

3.5 Conclusie

De commissie concludeert dat de beschikbare epidemiologische studies een indicatie leveren dat kracht zetten, duwen en trekken een gezondheidsrisico vormt voor het optreden van lage rugklachten. Ook zijn er aanwijzingen dat kracht zetten, duwen en trekken een gezondheidsrisico voor schouderklachten vormt.

Betekenis van klachten aan het bewegingsapparaat

Op basis van het ICF-model (International Classification of Functioning, Disability and Health) ontwikkeld door de World Health Organization (WHO) blijkt dat gezondheidsgerelateerde factoren zoals ziekten of klachten (naast omgevings- en persoonsfactoren) van invloed kunnen zijn op beperkingen in activiteiten en op participatie in dagelijks leven en werk (ziekteverzuim en werkhervatting).³⁶ Veel mensen hebben wel eens klachten aan het bewegingsapparaat. Wanneer zijn klachten ernstig? Wanneer hebben deze klachten nadelig effecten op participatie in werk (ziekteverzuim)? Ofwel: welke waardering hoort bij de klachten die zijn gemeten in het epidemiologisch onderzoek? Daarover gaat dit hoofdstuk.

4.1 Tijdelijke of chronische klachten

Als rug- of schouderklachten langer dan twaalf weken voortdurend aanwezig zijn, is sprake van chronische klachten. In dat geval is duidelijk sprake van nadelige gezondheidseffecten.³⁷ In de prospectieve cohortonderzoeken naar de gevolgen van kracht zetten, duwen en trekken gaat het echter vooral om pijnklachten die in het afgelopen jaar minimaal 24 uur aanhielden. Om te kunnen aangeven in hoeverre (korte) episodes van pijnklachten een voorbode zijn van chronische klachten en wat de consequenties zijn van dergelijke klachten, is de commissie nagegaan wat er bekend is over de prevalentie en prognose van de gevonden klachten, de ziektelast en het ziekteverzuim.

4.2 Prevalentie

Om de relevantie van de klachten ontstaan door kracht zetten, duwen en trekken te kunnen duiden, vergelijkt de commissie de resultaten uit de epidemiologische onderzoeken met de prevalentie van dergelijke klachten in de algemene bevolking. Onder prevalentie wordt verstaan het vóórkomen (aantal) van een bepaalde aandoening in een populatie werknemers of de algemene bevolking. Het voorkomen van de aandoening kan worden uitgedrukt voor een moment (puntprevalentie) of voor een periode van bijvoorbeeld een jaar (jaarprevalentie).

Lage rugklachten

De prevalentie van lage rugklachten* in een steekproef onder de Nederlandse bevolking van 25 jaar en ouder was 44% over een periode van 12 maanden; de puntprevalentie was 27%. Ongeveer 23% van de mensen met lage rugpijn rapporteerde dat de pijn chronisch was, waarvan 3% de pijn als ‘continu ernstig’ en 20% als ‘continu mild’ omschreef. Ongeveer 63% gaf aan dat de pijnklachten terugkeerden (waarvan 15% als ‘terugkerend ernstig’ en 48% als ‘terugkerend mild’).³⁸ Slechts 5% gaf aan dat de pijnklachten eenmalig waren.

Schouderklachten

In 2007 meldde 26% van de Nederlandse bevolking van 25 jaar en ouder klachten aan arm-nek-schouders in het voorgaande jaar.³⁹ In een steekproef van circa 3.500 Nederlanders van 25 jaar en ouder werden de volgende prevalenties voor schouderklachten gevonden: 30% over een periode van twaalf maanden, 21% op een willekeurig tijdstip, en 15% voor chronische schouderpijn in de afgelopen twaalf maanden.^{38,40}

4.3 Prognose

De prognose van de klachten ontstaan door kracht zetten, duwen en trekken is ook te beoordelen aan de hand van wetenschappelijke gegevens over het verloop van dergelijke klachten.

* Zelfrapportage via vragenlijst ‘Heeft u in de afgelopen 12 maanden pijn gehad, in de lage rug?’.

Lage rugklachten

Pijn in de rug treedt in het merendeel van de gevallen gedurende een korte periode op en verdwijnt na enkele weken.³⁹ Verder is van rugklachten bekend dat vaak meerdere episodes van klachten voorkomen,⁴¹ die soms kunnen ontaarden in een chronische aandoening.^{42,43}

In een prospectief cohortonderzoek onder rugpatiënten van huisartspraktijken in Amsterdam en omstreken werden de patiënten een jaar gevolgd aan de hand van maandelijks vragenlijsten.⁴⁴ De mediaan van de tijd tot herstel was zeven weken. Na twaalf weken had 35% van de patiënten nog klachten en na een jaar was dat percentage 10%.⁴⁴ Verder bleek uit dit onderzoek dat 75% van de patiënten te maken kreeg met terugkerende klachten en dat die patiënten gemiddeld twee episodes van terugval ondergingen.

Het is internationaal geaccepteerd dat rugklachten die langer dan drie maanden aanhouden als chronisch worden beschouwd, hoewel er over de precieze definitie nog steeds discussie gaande is.^{43,45} De prevalentie van chronische pijn* in de lage rug in een steekproef onder de Nederlandse bevolking van 25 jaar en ouder was 21%.^{38,45}

Schouderklachten

Uit het onderzoek van Picavet e.a. (2003) onder een steekproef van de Nederlandse bevolking bleek dat 6,3% van de personen met schouderklachten (naast nek- of bovenrugklachten) een eenmalige pijnepisode doormaakten.³⁸ 47% meldde terugkerende geringe pijn. 26% van de ondervraagden had continu geringe pijn aan de schouders (naast de nek of bovenrug). Ernstige pijnklachten kwamen minder voor: 8,3% had terugkerende ernstige pijn en 3,1% ervoer continu ernstige pijn aan de schouders (naast de nek of bovenrug).

4.4 Ziekteverzuim en ziektelast

Een derde maat om de betekenis en ernst van de ontstane klachten tengevolge van kracht zetten, duwen en trekken te beoordelen zijn gegevens over verzuim en ziektelast.

* Gedefinieerd als: bestaande pijn die langer dan drie maanden aanhoudt.

Lage rugklachten

Hoewel met name voor lage rugklachten sprake is van een hoge prevalentie in de algemene bevolking en hoewel 33% van de mensen zich hierdoor belemmerd voelde in het dagelijks leven, had 70% van de mensen met rugklachten in een periode van een jaar niet verzuimd van het werk.³⁸ Van de mensen met lage rugklachten bezoekt per jaar 32% de huisarts.

Het RIVM becijferde in 2007 de ziektelast in de totale Nederlandse bevolking en welk deel daarvan te wijten is aan arbeidsomstandigheden. Als maat voor die berekening hanteerden de onderzoekers de Disability Adjusted Life Year (DALY).³⁹ Een DALY gezondheidsverlies betekent dat een gezond levensjaar verloren is gegaan door vroegtijdige sterfte en/of door verlies van kwaliteit van leven. In een recent Nederlands onderzoek kwamen de onderzoekers tot een schatting van een 0,06 DALY voor ieder jaar met dagelijks lage rugklachten.⁴⁶ De jaarlijkse ziektelast door rugklachten in de totale bevolking werd geschat op 34.800 DALY's, wat overeenkomt met 1,2% van de totale ziektelast in Nederland. De geschatte ziektelast voor de potentiële en de werkzame beroepsbevolking bedroeg respectievelijk 26.300 en 16.700 DALY's.

Schouderklachten

Picavet e.a. (2003) onderzochten ook de consequenties van het hebben van klachten van het bewegingsapparaat onder de Nederlandse bevolking.³⁸ Van de personen met schouderklachten (naast nek- of bovenrugklachten) had 41% in het voorgaande jaar de huisarts bezocht, 30% een medisch specialist en 33% een fysiotherapeut. 27% van hen gebruikte medicijnen. 72% van de personen met schouderklachten (naast nek- of bovenrugklachten) meldde in het voorgaande jaar niet van het werk verzuimd te hebben. Was er sprake van verzuim dan bedroeg dat voor 7,7% van de personen met schouderklachten (naast nek- of bovenrugklachten) minder dan een week, voor eenzelfde percentage was dat een tot vier weken en voor 5,9% meer dan vier weken. Gedeeltelijke arbeidsongeschiktheid werd gemeld door 6,1% van de personen met schouderklachten (naast nek- of bovenrugklachten).

4.5 Conclusie

De commissie beschouwt kracht zetten, duwen en trekken als een relevant arbeidsrisico voor klachten aan het bewegingsapparaat, zowel voor lage rugklachten als schouderklachten. Een aanzienlijk deel van de werkenden ervaart

immers serieuze pijnklachten die vrijwel dagelijks optreden. Deze ervaren beperkingen in het werk kunnen leiden tot ziekteverzuim.

Conclusie en mogelijkheden voor grenswaarden

De minister van SZW heeft de Gezondheidsraad gevraagd of er nieuwe wetenschappelijke inzichten zijn met betrekking tot gezondheidskundige (en veiligheidskundige) advieswaarden voor kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties. In dit advies wordt antwoord gegeven op die vraag. De commissie hanteert als uitgangspunt dat een advieswaarde moet voorkómen dat een nadelig gezondheidseffect ontstaat als gevolg van kracht zetten, duwen en trekken.

5.1 Gezondheidsrisico's van kracht zetten, duwen, trekken

In de beschikbare epidemiologische studies wordt vooral het optreden van pijnklachten in de lage rug en de schouders als gevolg van kracht zetten, duwen, trekken bestudeerd. Hoewel met een longitudinaal design opgezet, kennen veel van deze studies beperkingen. Zowel de blootstelling aan kracht zetten, duwen, trekken als de aanwezigheid van lage rug- en schouderklachten zijn in de beschikbare onderzoeken in kaart gebracht door middel van zelfrapportage. De commissie kan niet uitsluiten dat er in veel onderzoek sprake is van gelijktijdige blootstelling aan andere fysieke arbeidsrisico's. Tevens constateert de commissie een grote heterogeniteit aan blootstellingmaat van kracht zetten, duwen, trekken, waarbij vooral het te duwen of trekken gewicht als blootstellingmaat wordt gebruikt.

De commissie concludeert dat de beschikbare epidemiologische studies een indicatie leveren dat kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties een gezondheidsrisico vormt voor het optreden van lage rugklachten. Ook zijn er aanwijzingen zijn dat kracht zetten, duwen en trekken een gezondheidsrisico voor schouderklachten vormt.

5.2 Gezondheidskundige advieswaarden

Voor het afleiden van gezondheidskundige advieswaarden gaat de commissie na in hoeverre de beschikbare epidemiologische literatuur aanwijzingen geeft voor een veilige drempelwaarde, dat wil zeggen een niveau van blootstelling waar beneden geen nadelig gezondheidseffect optreedt. Hoewel de commissie met betrekking tot kracht zetten, duwen, trekken verschillende prospectieve cohortonderzoeken tot haar beschikking heeft, concludeert de commissie dat de epidemiologische gegevens, het niet toelaten om op basis van hard wetenschappelijk bewijs de hoogte van een veilige gezondheidskundige advieswaarde voor dit risico vast te stellen. De gegevens over de schadelijke gezondheidseffecten als gevolg van lage blootstellingsniveaus zijn te beperkt om betrouwbare uitspraken te kunnen doen.

Bij andere arbeidsrisico's waar geen veilige drempel vast te stellen was, heeft de commissie een alternatieve benadering gevolgd, gestoeld op het combineren van de resultaten van afzonderlijk kwalitatief sterke prospectieve cohortstudies in meta-analyses en het gebruik van een risicoberekening. Voor kracht zetten, duwen en trekken is het echter niet mogelijk de afzonderlijke studies te combineren in meta-analyses, omdat de studies niet vergelijkbaar genoeg zijn.

5.3 Advies van de commissie

Nu het formuleren van gezondheidskundige advieswaarden niet mogelijk is, constateert de commissie dat de tabellen van Mital tot op heden de meest bruikbare uitspraken oplevert voor het inschatten van de gezondheidsrisico's van kracht zetten, duwen en trekken in de arbeidssituatie. Deze methode is gebaseerd op omvangrijk onderzoek naar de samenhang tussen duwen en trekken en het ontstaan van overmatige vermoeidheid als ongewenst directe effect op de gezondheid. In epidemiologische studies zijn er duidelijke aanwijzingen dat overmatige vermoeidheid samenhangt met het optreden van klachten van het bewegingsapparaat. De commissie acht dit verband plausibel, en vindt het voorkomen van ongewenste directe effecten als overmatige vermoeidheid belangrijk. De com-

missie signaleert wel dat niet te zeggen valt hoeveel gezondheidschade wordt voorkomen door het toepassen van deze risicomethode. De commissie adviseert niettemin de tabellen van Mital te hanteren als beste beschikbare instrument om zoveel mogelijk het ontstaan van nieuwe klachten te voorkomen door kracht zetten, duwen en trekken in arbeidssituaties.

Literatuurlijst

-
- 1 Arbobalans 2007_2008. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2008. Hoofddorp TNO Kwaliteit van Leven.
 - 2 TNO Arbeid. Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2011: Methodologie en globale resultaten. 2012. Hoofddorp TNO Kwaliteit van Leven.
 - 3 Handboek Arbeidshygiëne 2008. een praktisch handvat voor het beheersen van gezondheidsrisico's op de werkplek. 2008. Alphen aan den Rijn Kluwer.
 - 4 Voskamp P, Peereboom K, van Scheijndel P. Handboek Ergonomie. 2008. Alphen aan den Rijn Kluwer.
 - 5 Arbeidsomstandighedenbesluit. 2011. Internet: www.arbo.nl/wet-regelgeving.
 - 6 European Standard EN 1005-3. Safety of machinery – Human physical performance - Part 3: Recommended force limits for machinery operation. 2003.
 - 7 International Standard ISO_FDIS 1128. Ergonomics - Manual handling. Part 2: Pushing and pulling. 2007.
 - 8 Mital A, Nicholson AS, Ayoub MM. A guide to manual materials handling. London: Taylor & Francis; 1997.
 - 9 Elders LA, Burdorf A. Interrelations of risk factors and low back pain in scaffolders. *Occup Environ Med* 2001; 58(9): 597-603.
 - 10 Hamberg-van Reenen HH, van der Beek AJ, Blatter BM, van der Grinten MP, van MW, Bongers PM. Does musculoskeletal discomfort at work predict future musculoskeletal pain? *Ergonomics* 2008; 51(5): 637-648.
-

- 11 Luime JJ, Kuiper JI, Koes BW, Verhaar JA, Miedema HS, Burdorf A. Work-related risk factors for
the incidence and recurrence of shoulder and neck complaints among nursing-home and elderly-care
workers. *Scand J Work Environ Health* 2004; 30(4): 279-286.
- 12 Inspectie SZW. 2012. Internet: <http://www.inspectieszw.nl/>.
- 13 LASI publication LV29. Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik.
Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten
[Guide for risk assessment at pushing and pulling of loads]. 2002.
- 14 National Institute for Occupational Safety and Health. Applications manual for the revised NIOSH
lifting equation. 1994. Cincinnati, OH: U.S Department of Health and Human Services, Public Health
Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and
Health, DBBS (NIOSH).
- 15 Registratierichtlijn Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. 2012. Internet:
<http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/D022.doc>.
- 16 Delleman NJ, van der Grinten MP, Hildebrandt VH. Handmatig duwen/trekken en
gezondheidseffecten. 1995. Den Haag Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
- 17 Garg A, Moore JS. Epidemiology of low-back pain in industry. *Occup Med* 1992; 7(4): 593-608.
- 18 Hoozemans MJ, van der Beek AJ, Frings-Dresen MH, van Dijk FJ, van der Woude LH. Pushing and
pulling in relation to musculoskeletal disorders: a review of risk factors. *Ergonomics* 1998; 41(6):
757-781.
- 19 Kuiper JIB. Epidemiologic evidence on manual materials handling as a risk factor for back
disorders: a systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics* 1999; 24(4): 389-404.
- 20 National Institute for Occupational Safety and Health. Musculoskeletal disorders and workplace
factors. Department of Health and Human Services PHSCfDCaPNIfOSaHDN, editor. Cincinnati,
OH: U.S: 1997.
- 21 Roffey DMW. Causal assessment of occupational pushing or pulling and low back pain: results of a
systematic review. *Spine Journal* 2010; 10(6): 544-553.
- 22 Pompeii LA, Lipscomb HJ, Schoenfisch AL, Dement JM. Musculoskeletal injuries resulting from
patient handling tasks among hospital workers. *Am J Ind Med* 2009; 52(7): 571-578.
- 23 Andersen JH, Haahr JP, Frost P. Details on the association between heavy lifting and low back pain.
Spine J 2011; 11(7): 690-691.
- 24 Kuijjer PP, Frings-Dresen MH, Gouttebauge V, van Dieen JH, van der Beek AJ, Burdorf A. Low back
pain: we cannot afford ignoring work. *Spine J* 2011; 11(2): 164-166.
- 25 Kuijjer PP, Takala EP, Burdorf A, Gouttebauge V, van Dieen JH, van der Beek AJ e.a. Low back pain:
doesn't work matter at all? *Occup Med (Lond)* 2012; 62(2): 152-153.
- 26 Andersen JHH. Risk factors for more severe regional musculoskeletal symptoms: A two-year
prospective study of a general working population. *Arthritis and Rheumatism* 2007; 56(4):
1355-1364.
- 27 Harkness EF, Macfarlane GJ, Nahit ES, Silman AJ, McBeth J. Risk factors for new-onset low back
pain amongst cohorts of newly employed workers. *Rheumatology (Oxford)* 2003; 42(8): 959-968.
-

- 28 Hoozemans MJ, van der Beek AJ, Fring-Dresen MH, van der Woude LH, van Dijk FJ. Low-back and shoulder complaints among workers with pushing and pulling tasks. *Scand J Work Environ Health* 2002; 28(5): 293-303.
- 29 Plouvier S, Renahy E, Chastang JF, Bonenfant S, Leclerc A. Biomechanical strains and low back disorders: quantifying the effects of the number of years of exposure on various types of pain. *Occup Environ Med* 2008; 65(4): 268-274.
- 30 Harkness EF, Macfarlane GJ, Nahit ES, Silman AJ, McBeth J. Mechanical and psychosocial factors predict new onset shoulder pain: a prospective cohort study of newly employed workers. *Occup Environ Med* 2003; 60(11): 850-857.
- 31 McBeth J, Harkness EF, Silman AJ, Macfarlane GJ. The role of workplace low-level mechanical trauma, posture and environment in the onset of chronic widespread pain. *Rheumatology (Oxford)* 2003; 42(12): 1486-1494.
- 32 Harkness EF, Macfarlane GJ, Nahit E, Silman AJ, McBeth J. Mechanical injury and psychosocial factors in the work place predict the onset of widespread body pain: a two-year prospective study among cohorts of newly employed workers. *Arthritis Rheum* 2004; 50(5): 1655-1664.
- 33 Koehoorn M, Ostry A, Hossain S, Village J. Injury risk associated with physical demands and school environment characteristics among a cohort of custodial workers. *Ergonomics* 2011; 54(8): 767-775.
- 34 van der Beek AJ, Frings-Dresen MH. Assessment of mechanical exposure in ergonomic epidemiology. *Occup Environ Med* 1998; 55(5): 291-299.
- 35 Winkel J, Mathiassen SE. Assessment of physical work load in epidemiologic studies: concepts, issues and operational considerations. *Ergonomics* 1994; 37(6): 979-988.
- 36 World Health Organization (WHO). International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Geneva: World Health Organization; 2001.
- 37 NHG standaard aspecifieke lage rugpijn M54. 2011.
- 38 Picavet HS, Schouten JS. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC(3)-study. *Pain* 2003; 102(1-2): 167-178.
- 39 RIVM. Ziektebelasting van ongunstige arbeidsomstandigheden in Nederland. Bilthoven: RIVM; 2007: Rapport 270012001.
- 40 Huisstede BM, Wijnhoven HA, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW, Verhaar JA, Picavet S. Prevalence and characteristics of complaints of the arm, neck, and/or shoulder (CANS) in the open population. *Clin J Pain* 2008; 24(3): 253-259.
- 41 de Vet HC, Heymans MW, Dunn KM, Pope DP, van der Beek AJ, Macfarlane GJ e.a. Episodes of low back pain: a proposal for uniform definitions to be used in research. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002; 27(21): 2409-2416.
- 42 Dunn KM, Croft PR. Epidemiology and natural history of low back pain. *Eura Medicophys* 2004; 40(1): 9-13.
- 43 Von Korf M. Studying the natural history of back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1994; 19(18 Suppl): 2041S-2046S.
-

- 44 van den Hoogen HJ, Koes BW, van Eijk JT, Bouter LM, Deville W. On the course of low back pain in
general practice: a one year follow up study. *Ann Rheum Dis* 1998; 57(1): 13-19.
- 45 Heymans MW, van der Beek AJ, de Zwart BCH, van Mechelen W, Van Nuenen BFL. Relaties tussen
functie-eisen en klachten aan het bewegingsapparaat: een literatuurstudie ter onderbouwing van de
Leidraad aanstellingskeuringen. *TBV* 2005; 13(8): 236-240.
- 46 Gommer AM, Poos MJJC. Cijfers nek- en rugklachten (prevalentie, incidentie en sterfte) uit de VTV
2010. In: *Volksgezondheid Toekomst Verkenning*. Bilthoven: RIVM; 2010:
- 47 Bos J, Kuijer PP, Frings-Dresen MH. Definition and assessment of specific occupational demands
concerning lifting, pushing, and pulling based on a systematic literature search. *Occup Environ Med*
2002; 59(12): 800-806.
- 48 Cole MH, Grimshaw PN. Low back pain and lifting: a review of epidemiology and aetiology. *Work*
2003; 21(2): 173-184.
- 49 Dempsey PG. A critical review of biomechanical, epidemiological, physiological and psychophysical
criteria for designing manual materials handling tasks. *Ergonomics* 1998; 41(1): 73-88.
- 50 Gerr F, Letz R, Landrigan PJ. Upper-extremity musculoskeletal disorders of occupational origin.
Annu Rev Public Health 1991; 12: 543-566.
- 51 Martimo KP, V. Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating
back pain in workers. *Cochrane database of systematic reviews (Online)* 2007;(3): CD005958.
- 52 Poulsen OM, Breum NO, Ebbelohj N, Hansen AM, Ivens UI, van LD e.a. Collection of domestic
waste. Review of occupational health problems and their possible causes. *Sci Total Environ* 1995;
170(1-2): 1-19.
- 53 Vieira ERK. Cut-points to prevent low back injury due to force exertion at work. *Work* 2006; 27(1):
75-87.
-

A	De adviesaanvraag
B	De commissie
C	Brede literatuurverkenning
D	Risicoanalyse voor trek- en duwkrachten
E	Mital tabellen
F	Key Indicator Method (KIM)
G	Systematisch literatuuronderzoek
H	Extractietabel lage rug klachten
I	Beschrijving van de studies over lage rugklachten
J	Extractietabel schouderklachten
K	Beschrijving van de studies over schouderklachten
L	Extractietabel overige klachten
M	Beschrijving van de studies over overige klachten
N	Commentaar op concept van het advies

Bijlagen

Adviesaanvraag

In een brief gedateerd 10 juli 2007, kenmerk ARBO/A&V/2007/22676, schreef de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid aan de Voorzitter van de Gezondheidsraad:

Op 26 september 2006 is tijdens de behandeling in de Tweede Kamer van het wetsvoorstel tot wijziging van de Arbeidsomstandighedenwet de motie van de leden Koopmans en Stuurman* aanvaard. In deze motie wordt de regering verzocht om met spoed een werkprogramma op te stellen om te komen tot gezondheids- en veiligheidskundige grenswaarden (concrete doelvoorschriften), waarover advies zal worden gevraagd aan de sociale partners.

In het debat in de Tweede Kamer heeft de voormalige Staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid naar aanleiding van deze motie aangegeven dat het niet de bedoeling is een ongebreidelde hoeveelheid wetenschappelijke grenswaarden rondom allerlei arbeidsrisico's op te nemen in de Arbeidsomstandighedenwet. Daarmee wordt namelijk de essentie uit deze wet gehaald. Dit is niet conform het ingezette beleid om maatwerk in ondernemingen en sectoren te stimuleren, regeldruk te reduceren en de nationale kop te verkleinen. Tijdens het debat hebben de indieners van de motie bevestigd dat het niet de bedoeling is dat de motie leidt tot een ongebreidelde hoeveelheid nieuwe concrete doelvoorschriften in wet- en regelgeving, maar dat de motie betrekking heeft op het begeleiden, faciliteren en inperken aan de hand van hetgeen de regering in een werkprogramma vastlegt.

* Kamerstuk 2005/06, 30 552, nr.27.

Bij brief van 18 januari 2007 aan de Tweede Kamer* over de stand van zaken Arbeidsomstandighedenwet is een voorstel gedaan voor nadere uitwerking van de motie. De Tweede Kamer heeft tijdens het Algemeen Overleg van 7 februari 2007 geen opmerkingen gemaakt bij deze uitwerking. Wel gaf de Kamer aan geïnformeerd te willen worden over de verschillende fasen die in de uitwerking zijn geschetst:

- bij een onafhankelijk wetenschappelijk instituut zal een commissie worden ingesteld die het wetenschappelijke arbeidsomstandighedenterrein kan overzien.
- deze commissie signaleert periodiek of er nieuwe (internationale) wetenschappelijke inzichten zijn met betrekking tot concrete gezondheidskundige en/of veiligheidskundige grenswaarden.
- op basis van de uitkomsten van dit signaleringsrapport kan het Ministerie van SZW, als daar aanleiding toe is, nader wetenschappelijk onderzoek naar gezondheidskundige en/of veiligheidskundige grenswaarden entameren.
- het Ministerie van SZW weegt vervolgens of het noodzakelijk en gewenst is om een grenswaarde (concreet doelvoorschrift) op te nemen in de Arbowet- en regelgeving. Hierbij zal het departement gebruik maken het gestelde in de Memorie van Toelichting bij de Arbowet. In de Memorie is opgenomen dat wetenschappelijke grenswaarden worden opgenomen in de wet- en regelgeving als ze algemeen erkend zijn, een breed draagvlak hebben in de maatschappij en algemeen toepasbaar zijn.
- het Ministerie van SZW legt haar weging om een grenswaarde al dan niet op te nemen in de Arbowet- en regelgeving vervolgens voor aan de Sociaal-Economische Raad (SER) voor advies.
- op basis van het advies van de SER wordt een beslissing genomen om de grenswaarde daadwerkelijk op te nemen in de Arbowet- en regelgeving.

Overeenkomstig het gestelde in de motie heeft met sociale partners overleg plaatsgevonden. Van belang is dat de evaluatie van de herziening van de Arbeidsomstandighedenwet binnen vijf jaar na de inwerkingtreding van de wetwijziging, dat is vóór 1 januari 2012, naar de Tweede Kamer wordt gezonden. Deze evaluatie zal een verslag bevatten over de doeltreffendheid en de effecten van de Arbeidsomstandighedenwet in de praktijk.

Op 21 februari 2007 heeft er met u overleg plaatsgevonden over onder meer de mogelijkheid van een door de Gezondheidsraad in te stellen commissie, waarin deskundigen op het gebied van arbeidsomstandigheden, gezondheid, veiligheid en beroepsziekten zitting zullen nemen. De Gezondheidsraad heeft aangegeven positief te staan tegenover de instelling van een dergelijke commissie. Ik verzoek u dan ook een commissie in te stellen die het wetenschappelijke arbeidsomstandighedenterrein kan overzien en zich zal richten op de volgende onderwerpen:

* Kamerstuk 2006-2007, 25 883, nr. 100.

- 1 Het periodiek signaleren of er *op dit moment* nieuwe (internationale) wetenschappelijke inzichten zijn met betrekking tot concrete gezondheidskundige en/of veiligheidskundige grenswaarden.
- 2 Het periodiek signaleren of er *op termijn* nieuwe (internationale) wetenschappelijke inzichten zullen zijn met betrekking tot concrete gezondheidskundige en/of veiligheidskundige grenswaarden.

Hierbij zal het zwaartepunt liggen op onderdeel 1; de periodieke signalering van huidige nieuwe (internationale) wetenschappelijke inzichten op het gebied van concrete gezondheidskundige en/of veiligheidskundige grenswaarden. In eerste instantie betreft het een signalering op basis van de arbeidsomstandighedenrisico's die in de Arbowet en regelgeving zijn opgenomen. Mogelijk kunnen hier in een later stadium nieuwe risico's aan worden toegevoegd.

Ik verzoek u te beginnen met het instellen van de commissie en het maken van een Plan van aanpak dat betrekking heeft op de periode 2007 tot 2012. Hierin zullen de bovenstaande onderwerpen en een begroting opgenomen dienen te worden. Graag zie ik het Plan van aanpak voor 1 september aanstaande tegemoet. Het door de Gezondheidsraad opgestelde Plan van aanpak behoeft goedkeuring van het Ministerie van SZW.

Ten aanzien van deze periodieke signalering acht ik het van belang dat er jaarlijks wordt gerapporteerd. Ik zou het dan ook op prijs stellen het eerste jaarlijkse signaleringsrapport voor het eind van 2007 van u te ontvangen.

Hoogachtend,
de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid,

(J.P.H. Donner)

Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's

-
- prof. dr. ir. T. Smid, *voorzitter*
bijzonder hoogleraar arbeidsomstandigheden, VUmc, Amsterdam en
adviseur arbeidsomstandigheden, KLM Health Services, Schiphol-Oost
 - prof. dr. A.J. van der Beek
hoogleraar epidemiologie van arbeid en gezondheid, EMGO instituut,
VUmc, Amsterdam
 - prof. dr. ir. A. Burdorf
hoogleraar determinanten van de volksgezondheid, Erasmus MC, Rotterdam
 - prof. dr. M.H.W. Frings-Dresen
hoogleraar beroepsziekten, Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid,
AMC, Amsterdam
 - prof. dr. ir. D.J.J. Heederik
hoogleraar gezondheidsrisicoanalyse, Institute for Risk Assessment
Sciences, Utrecht
 - prof. dr. J.J.L. van der Klink
hoogleraar sociale geneeskunde arbeid en gezondheid, UMC, Groningen
 - dr. T. Spee
beleidsadviseur arbeidshygiëne, Stichting Arbouw, Amsterdam
 - J. van der Wal
HSE Manager, Nederlandse Aardolie Maatschappij BV, Assen
 - H.J. van der Brugge, *waarnemer*
ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Den Haag
-

- dr. P.C. Noordam, *waarnemer*
senior adviseur, arbeidsinspectie, Den Haag
- dr. A.S.A.M. van der Burght, *secretaris*
Gezondheidsraad, Den Haag
- dr. V. Gouttebarga, *secretaris*
Gezondheidsraad, Den Haag

De Gezondheidsraad en belangen

Leden van Gezondheidsraadcommissies worden benoemd op persoonlijke titel, wegens hun bijzondere expertise inzake de te behandelen adviesvraag. Zij kunnen echter, dikwijls juist vanwege die expertise, ook belangen hebben. Dat behoeft op zich geen bezwaar te zijn voor het lidmaatschap van een Gezondheidsraadcommissie. Openheid over mogelijke belangenconflicten is echter belangrijk, zowel naar de voorzitter en de overige leden van de commissie, als naar de voorzitter van de Gezondheidsraad. Bij de uitnodiging om tot de commissie toe te treden wordt daarom aan commissieleden gevraagd door middel van het invullen van een formulier inzicht te geven in de functies die zij bekleeden, en andere materiële en niet-materiële belangen die relevant kunnen zijn voor het werk van de commissie. Het is aan de voorzitter van de raad te oordelen of gemelde belangen reden zijn iemand niet te benoemen. Soms zal een adviseur-schap het dan mogelijk maken van de expertise van de betrokken deskundige gebruik te maken. Tijdens de installatievergadering vindt een bespreking plaats van de verklaringen die zijn verstrekt, opdat alle commissieleden van elkaars eventuele belangen op de hoogte zijn.

Het advies werd voorbereid door de werkgroep Fysieke arbeidsrisico's, ingesteld door de commissie. De werkgroep was als volgt samengesteld:

- prof. dr. ir. A. Burdorf, *voorzitter*
- prof. dr. A.J. van der Beek
- prof. dr. M.H.W. Frings-Dresen
- prof. dr. J.H. van Dieën, hoogleraar Biomechanica, Faculteit Bewegingswetenschappen, VU, Amsterdam
- dr. A.S.A.M. van der Burght, *secretaris*
- dr. V. Gouttebarga, *secretaris*

Brede literatuurverkenning

Het doel van deze literatuurverkenning is het verkrijgen van een overzicht van en inzicht in de recente ontwikkelingen over het ontstaan van gezondheidskundige en veiligheidskundige problematiek door kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties. Voor dat doel zijn uitsluitend recente overzichtsartikelen geraadpleegd die bij voorkeur in peer-reviewed tijdschriften zijn gepubliceerd. Waar mogelijk heeft de commissie ook gebruikgemaakt van rapporten van gerenommeerde nationale en internationale instituten of organisaties. Uit deze literatuurverkenning blijkt dat er wetenschappelijke literatuurstudies gepubliceerd zijn over het ontstaan van gezondheidskundige en veiligheidskundige problematiek door uitsluitend kracht zetten, duwen en trekken maar ook kracht zetten, duwen en trekken in combinatie met andere fysieke factoren zoals tillen en dragen (handmatig verplaatsen van lasten).

Bevindingen kracht zetten, duwen, trekken

Op verzoek van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid bracht TNO Preventie en Gezondheid in 1995 een rapport uit over handmatig duwen/trekken en gezondheidseffecten.¹⁶ Naast gegevens over de blootstelling aan handmatig duwen en trekken op Nederlandse werkplekken geeft dit rapport inzicht in de samenhang tussen duwen en trekken en klachten aan het bewegingsapparaat. Het rapport constateert het volgende.

Werknemers die werk hebben dat vooral door vaak duwen/trekken wordt gekarakteriseerd, hebben significant meer lage rugklachten dan de qua krachtuitoefening 'onbelaste' groep werknemers.

Werknemers die werk hebben dat vooral door vaak duwen/trekken wordt gekarakteriseerd, hebben niet meer of minder klachten van het bewegingsapparaat dan werknemers die werk hebben dat door vaak tillen, dragen of combinaties van vaak tillen, duwen/trekken en dragen gekarakteriseerd wordt.

Vaak duwen/trekken komt vooral voor in combinatie met vaak tillen en vaak tillen en dragen.

In dit rapport wordt ook een indruk gegeven hoe sterk de samenhang tussen vaak duwen/trekken en lage rugklachten is: werknemers hebben meer dan anderhalf zo veel kans op lage rugklachten (OR = 1,65; 95%CI 1,36 - 2,01) als ze vaak duwen en trekken tijdens hun werkzaamheden.

Uit verschillende epidemiologische studies concludeerden Hoozemans et al. in hun overzichtsartikel (1998) dat duwen en trekken geassocieerd was met het optreden van lage rugklachten.¹⁸ De auteurs stelden echter dat de causaliteit van deze associatie onduidelijk was omdat de verschillende studies het design van een dwarsdoorsnedeonderzoek hanteerden. De auteurs signaleerden dat studies over het verband tussen duwen en trekken en klachten aan de bovenste extremiteiten schaars zijn, maar dat het optreden van klachten aan de bovenste extremiteiten gerelateerd lijkt te zijn aan dit arbeidsrisico.

Kuiper et al. hebben in 1999 een overzicht gegeven van de literatuur over het optreden van lage rugklachten als gevolg van handmatig verplaatsen van lasten, onder andere duwen en trekken.¹⁹ Door middel van een systematische zoekstrategie, uitgevoerd in zes zoekbestanden in de epidemiologische literatuur van 1980 tot 1997, en na het toepassen van methodologische criteria, werd uiteindelijk maar één studie geïncludeerd die uitsluitend over duwen en trekken ging. Daarin bleek dat er een relatie bestond tussen zowel duwen (OR = 1,07; 95% CI 0,99 -1,15) als trekken (OR = 1,08; 95% CI 1,01 -1,15) en lage rugklachten. Aan de hand van deze bevindingen hebben de auteurs hun twijfels uitgesproken over de naar hun mening inadequate wijze van het meten van de blootstelling, en het meenemen van mogelijke confounders, waardoor de resultaten in de verschillende studies wellicht een over- of onderschatting geven van het effect van kracht zetten, duwen en trekken op lage rugklachten. De relatie tussen lage rugklachten en kracht zetten, duwen en trekken werd bevestigd door Garg and Moore (1992).¹⁷ In hun artikel stellen de auteurs dat de activiteiten duwen en trekken negen tot achttien procent van alle rugklachten verklaren, en dat de hoogte (vanaf de vloer) van de handen bij het duwen en trekken een bepalende rol speelt, waarbij 90 tot 115 centimeter optimaal lijkt.

Recentelijk hebben Roffey et al. (2010) een literatuuroverzicht gepubliceerd over de associatie tussen duwen en trekken op het werk en het optreden van lage rugklachten.²¹ Door middel van een systematisch zoekstrategie uitgevoerd in vijf zoekbestanden werd in de literatuur van 1966 tot 2008 naar relevante studies gezocht. Om de mate van associatie te beoordelen werden de Bradford-Hill criteria gebruikt (strong, moderate, limited and conflicting evidence). Uiteindelijk werden dertien studies geïncludeerd (vier longitudinale, vijf dwarsdoorsnede- en vier case-controlstudies), vijf van lage methodologische kwaliteit en acht van hoge methodologische kwaliteit. Op basis van deze studies concludeerden de auteurs dat hun systematische literatuuronderzoek geen studie van hoog methodologische kwaliteit heeft geleverd die de Bradford-Hill criteria voor causaliteit tussen duwen en trekken op het werk en lage rugklachten onderbouwde.

Bevindingen handmatig verplaatsen van lasten

Het National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH; Amerikaans Instituut voor Veiligheid en Gezondheid) schreef in 1997 een rapport over de relatie tussen handmatig hanteren van lasten op het werk, onder andere kracht zetten, duwen en trekken, en klachten aan het bewegingsapparaat.²⁰ In dit uitgebreide literatuuroverzicht, gebaseerd op epidemiologische studies afkomstig van verschillende landen (Nederland, Zweden, Finland, Verenigde Staten), en betrekking hebbend op werknemers werkzaam in verschillende sectoren zoals de verpleging, bouw of transport, wordt handmatig hanteren van lasten, en dus kracht zetten, duwen en trekken, geïdentificeerd als risico voor nek-, elleboog-, pols/hand- en lage rugklachten. Helaas wordt binnen handmatig hanteren van lasten het onderscheid tussen tillen en kracht zetten, duwen en trekken niet duidelijk gemaakt. In dit rapport wordt er geconcludeerd dat er sterk bewijs is in de wetenschappelijke literatuur voor de positieve relatie tussen handmatig hanteren van lasten (onder andere kracht zetten, duwen en trekken) en het ontstaan van rugklachten, met een *odds ratio* van 1,2 ($p < 0,05$) tot 10,7 (95%CI 4,9-23,6). Ook werd sterk bewijs gevonden in verschillende studies voor de positieve relatie tussen handmatig hanteren van lasten (onder andere kracht zetten, duwen en trekken in combinatie met houding) en het ontstaan van carpaal tunnel syndroom, met risicomaten (*odds ratio* of prevalentierisico) van 1.4 (95%CI 0,9-2,1) tot 15,5 (95%CI 1,7-142,0). Vijf studies vonden een statistisch significante associatie tussen handmatig hanteren van lasten (onder andere kracht zetten, duwen en trekken), en nekklachten, en zeven vonden *odds ratios* tussen 1,0 (95%CI 0,2-10,9) en 3,0 (95%CI 1,2-6,3). In acht studies bleek dat de associatie tussen handmatig hanteren van lasten (onder andere kracht zetten, duwen en trekken), en elleboog-

klachten sterk statistisch significant was, met *odds ratios* tussen 1,4 (95%CI 1,0-2,5) en 6,75 (95%CI 1,6-33,0).

Kuiper et al. hebben in 1999 een overzicht gegeven van de literatuur over het optreden van lage rugklachten als gevolg van handmatig verplaatsen van lasten, onder andere duwen en trekken.¹⁹ Door middel van een systematische zoekstrategie, uitgevoerd in zes zoekbestanden in de epidemiologische literatuur van 1980 tot 1997, en na het toepassen van methodologische criteria, werd uiteindelijk in één studie een positieve relatie (OR = 1,88; 95% CI 1,31 -2,86) gevonden tussen tillen in combinatie met duwen en trekken (lasten zwaarder dan 11 kilogram) en lage rugklachten. Aan de hand van deze bevindingen hebben de auteurs hun twijfels uitgesproken over de naar hun mening inadequate wijze van het meten van de blootstelling, en het meenemen van mogelijke confounders, waardoor de resultaten in de verschillende studies wellicht een over- of onderschatting zijn van het effect van kracht zetten, duwen en trekken op lage rugklachten.

Conclusie brede literatuurverkenning

Op basis van de brede verkenning van de literatuur kan worden geconcludeerd dat blootstelling aan kracht zetten, duwen, trekken in werksituaties en handmatig verplaatsen van lasten in verband lijkt te kunnen worden gebracht met een verhoogd risico op specifieke gezondheidsklachten, in het bijzonder op rugklachten en klachten aan de bovenste extremiteiten. Ook lijkt handmatig hanteren van lasten waaronder kracht zetten, duwen en trekken geassocieerd te kunnen worden met het ontstaan van Carpaal Tunnel Syndroom (CTS). De commissie heeft geen overzichtspublicaties gevonden over het ontstaan van veiligheidskundige problematiek als gevolg van kracht zetten, duwen, trekken in werksituaties. De resultaten van de brede literatuurverkenning geven geen eenduidig uitkomsten en daardoor heeft de commissie besloten om een systematisch literatuuronderzoek uit te voeren.

Risicoanalyses voor trek- en duwkrachten

NEN-EN 1005-3:2002+A1:2008⁶

Deze risicoanalysemethode is op drie stappen gebaseerd:

stap 1: maximale isometrische kracht (F_{max})

In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de maximaal toelaatbare statische (isometrische) kracht. Voor arbeidssituaties worden de 15% sterkste volwassenen (mannen en vrouwen tussen 20 en 65 jaar) als referentie genomen (bij machines voor thuisgebruik is dit de 1% sterksten).

stap 2: maximale isometrische kracht (F_{max})

Aan de hand van de omstandigheden wordt de maximale kracht aangepast. Om deze verminderde kracht c.q. capaciteit (F_{cap}) te bepalen wordt de volgende formule gehanteerd: $F_{cap} = F_{max} \times V_f \times F_f \times D_f$

waarbij:

V_f = bewegingssnelheid bij bediening

F_f = frequentie en duur van de bediening

D_f = duur van gelijkaardige activiteiten (duwen)

Deze drie vermenigvuldigingsfactoren liggen tussen 0 en 1, waardoor F_{cap} minder wordt.

Tabel 3 Maximale isometrische kracht (Newton).

Hand (1 hand)	
- krachgreep	250
Armen (zit, 1 arm)	
- op	50
- neer	75
- buiten	55
- binnen	75
- duwen met rugsteun	275
- duwen zonder rugsteun	62
- trekken met rugsteun	225
- trekken zonder rugsteun	55
Hele lichaam (staand)	
- duwen	200
- trekken	145
Voetpedaal (zit met rugsteun)	
- enkelactie	250
- beenactie	475

stap 3: risico-evaluatie

Om de gezondheidsrisico's zo laag mogelijk te houden moet de uitgeoefende kracht minder zijn dan 50% van de maximale kracht die in stap 2 bepaald is. Dit wordt aangeduid door een risicofactor uit één van drie categorieën :

- < 50% Fcap = aanbevolen; verwaarloosbaar risico
- 50 - 70% Fcap = niet aanbevolen; evaluatie van extra risicofactoren
- 70% Fcap = te vermijden; onaanvaardbaar risico.

ISO11228-2: berekenen van grenswaarden voor compressie kracht⁷

Deze methode, waarin rekening wordt gehouden met de karakteristieken van de werknemers, bevat een meer specifieke en gedetailleerde risicoanalyse op basis van vier stappen:

stap1 = grenswaarden spierkracht

$$F_{br} = F_b (1 - d - f)$$

waarbij:

F_{br} : grenswaarde spierkracht

F_b : basiskracht op basis van werkhooft, verdeling mannen/vrouwen en leeftijd

d : afstandsfactor

f : frequentiefactor

stap 2 = grenswaarden compressie kracht

In een tabel kan op basis van leeftijd en geslacht de limiet voor drukkrachten in de rug bepaald worden. Na observatie van de gewrichtshoek in de schouder en de richting van de kracht, kan de overeenstemmende grenswaarde voor skeletale kracht afgelezen worden. De nodige tabellen en grafieken zijn in de internationale norm te lezen.

stap 3 = maximum toegelaten krachten

De strengste limiet, spierkracht of algemene kracht, wordt aangehouden.

stap 4 = veiligheidslimieten

aanbevolen = maximum limiet x 0,85

niet aanbevolen = maximum limiet x 1

Als de trek/duwafstand < 5 meter is wordt de aanzet trek/duwkracht vergeleken met de grenswaarden. Als de trek/duwafstand > 5 meter is wordt de volhoud trek/duwkracht vergeleken met limieten.

ISO11228-2: combinatie van een checklist en Mital⁷

In een eerste stap wordt informatie over de taak verzameld aan de hand van een checklist. Hierin staan de verschillende risicofactoren opgesomd die van toepassing zijn tijdens trekken en duwen van lasten. De volgende stap bestaat uit het meten van de trek- en duwkrachten. De interpretatie gebeurt aan de hand van tabellen (Mital tabellen), zodat de taak een aanvaardbare belasting inhoudt voor 90% van de werknemers. De tabellen houden rekening met de volgende factoren: hoogte handgreep, afstand waarover geduwd/getrokken wordt, frequentie, geslacht, begin en volgehouden duw/trekkkrachten.

De beoordeling ziet er als volgt uit:

niet aanbevolen = trek/duwkrachten > grenswaarden Mital tabellen

niet aanbevolen = trek/duwkrachten < grenswaarden uit Mital -tabellen, maar er blijken een groot aantal risicofactoren uit de checklist

aanbevolen = overige gevallen

Mital tabellen

Uit: Mital A, Nicholson AS, Ayoub MM. A guide to manual materials handling.
London: Taylor & Francis; 1997.

Liberty Mutual Design Goals for Pulling
 mks units
 Forces in kilograms (OR = Out of Range of Tables)

Frequency	High Pull Point (hands about 140 cm)											
	2.1		7.6		15.2		30.5		45.7		61.0	
	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	20	20	24	18	20	15	20	14	20	12	18	10
1/30 min	25	16	22	14	19	12	18	10	18	9	16	7
1/5 min	24	15	21	13	18	11	17	9	17	9	15	7
1/2 min	21	14	19	12	16	10	16	9	14	8	14	7
1/1 min	20	13	19	12	16	10	14	8	14	8	14	7
1/30 s	20	13	18	11	14	9	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	19	12	16	9	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	19	12	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	16	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

Frequency	Middle Pull Point (hands about 82 cm)											
	2.1		7.6		15.2		30.5		45.7		61.0	
	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	27	19	25	17	21	14	21	13	21	12	19	9
1/30 min	26	16	23	14	20	12	19	10	19	9	17	7
1/5 min	25	15	22	13	19	11	18	9	18	9	16	7
1/2 min	22	13	20	12	17	10	16	9	16	8	15	6
1/1 min	21	13	19	11	17	10	15	8	15	7	OR	OR
1/30 s	21	13	18	11	14	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	20	12	17	9	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	19	12	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	16	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

Frequency	Low Pull Point (hands about 60 cm)											
	2.1		7.6		15.2		30.5		45.7		61.0	
	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	28	18	26	16	22	13	22	12	22	11	20	8
1/30 min	27	14	24	13	21	11	20	9	20	8	18	8
1/5 min	26	13	23	12	20	10	18	8	18	8	16	6
1/2 min	23	12	21	11	18	9	17	7	17	7	15	6
1/1 min	22	12	20	11	17	9	16	7	16	7	OR	OR
1/30 s	22	12	19	10	15	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	21	11	17	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	20	11	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	17	7	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

Adaptation of the Tables published by Snook and Choleo in 1991.
 The Design Goal is 75% Acceptable for Women.

Adjustment Factors
 The Design Goal for Men only may be 1.5 times higher than the table values, with variation from 1 to 2.
 The Upper Design Limit for Lifting (equivalent to 25% Acceptable for Men) is about 1.5 times the table value, with variations of 1 to 3.

Liberty Mutual Design Goals for Pushing

mks units

Forces in kilograms (OR = Out of Range of Tables)

High Push Point

(hands about 140 cm)

Frequency		Push Distance [m]											
		2.1		7.6		15.2		30.5		45.7		61.0	
		Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	1/8 h	27	21	24	16	21	13	21	12	21	11	19	9
1/30 min	2/1 h	25	17	23	13	20	11	19	9	19	8	17	6
1/5 min	12/1 h	24	16	22	12	19	10	17	9	17	8	15	6
1/2 min	30/1 h	22	14	20	11	17	9	16	8	16	8	14	6
1/1 min	1/1 min	21	14	20	11	17	9	15	7	15	7	OR	OR
1/30 s	2/1 min	20	14	19	10	17	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	4/1 min	19	12	17	9	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	5/1 min	18	12	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	10/1 min	17	9	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

Middle Push Point

(hands about 92 cm)

Frequency		Push Distance [m]											
		2.1		7.6		15.2		30.5		45.7		61.0	
		Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	1/8 h	27	19	25	17	21	14	21	13	21	12	19	9
1/30 min	2/1 h	25	16	23	13	20	11	19	10	19	9	17	7
1/5 min	12/1 h	24	15	22	13	19	11	18	9	18	8	16	6
1/2 min	30/1 h	22	13	20	11	17	10	16	9	16	8	15	6
1/1 min	1/1 min	21	13	20	11	17	9	15	8	15	7	OR	OR
1/30 s	2/1 min	20	13	19	10	16	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	4/1 min	19	12	17	9	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	5/1 min	18	11	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	10/1 min	17	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

Low Push Point

(hands about 60 cm)

Frequency		Push Distance [m]											
		2.1		7.6		15.2		30.5		45.7		61.0	
		Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	1/8 h	21	17	21	15	18	13	18	12	18	11	16	8
1/30 min	2/1 h	20	14	20	12	17	10	16	9	16	8	14	6
1/5 min	12/1 h	19	13	19	12	18	10	15	8	15	8	13	6
1/2 min	30/1 h	17	12	17	11	15	9	14	8	14	7	12	6
1/1 min	1/1 min	17	11	17	10	14	9	13	7	13	7	OR	OR
1/30 s	2/1 min	16	11	16	10	13	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	4/1 min	15	10	14	8	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	5/1 min	15	9	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	10/1 min	14	7	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

Adaptation of the Tables published by Snook and Ciriello in 1991.

The Design Goal is 75% Acceptable for Women.

Adjustment Factors

The Design Goal for Men only may be 1.5 times higher than the table values, with variation from 1 to 2.

The Upper Design Limit for Lifting (equivalent to 25% Acceptable for Men) is about 1.5 times the table value, with variations of 1 to 3.

Bijlage

F

Key Indicator Method (KIM)

Uit: Inspectie SZW. 2012. Internet: <http://www.inspectieszw.nl/>.

Evaluatie van trekken en duwen op basis van belangrijkste indicatoren *Versie sept. 2002*

De totale activiteit moet opgesplitst worden in afzonderlijke activiteiten. Elke afzonderlijke activiteit die aanzienlijke fysieke belasting met zich meebrengt, moet afzonderlijk geëvalueerd worden.

Werkruimte/Activiteit:

1e stap – Toekenning van punten met betrekking tot tijd (Slechts één kolom selecteren)

Trekken en duwen over kleine afstanden of met veel tussenpozen (afstand per keer tot 5 meter)		Trekken en duwen over grotere afstanden (afstand per keer meer dan 5 meter)	
Aantal keer per werkdag	Aantal punten	Totale afstand per werkdag	Aantal punten
< 10	1	< 300 m	1
10 tot < 40	2	300 m tot < 1km	2
40 tot < 200	4	1 km tot < 4 km	4
200 tot < 500	6	4 tot < 8 km	6
500 tot < 1000	8	8 tot < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 16 km	10

Voorbeelden: bediening van positioneerders, installeren van machines, maaltijdistributie in een ziekenhuis

Voorbeelden: vuilophalendienst, meubeltransport in gebouwen op rollers, lossen en overladen van containers

2e stap – Toekenning van punten met betrekking tot massa, plaatsingsnauwkeurigheid, snelheid, houding en werkomstandigheden

Te verplaatsen massa (gewicht van de last)	Transportwagen, hulpmiddel				
	Zonder, last wordt gerold	Handkar	Wagen, roller, trolleys zonder vaste rollers (alleen zwenkwielen)	Railkarren, handkarren, roll-tafels, wagens met vaste wielen	Manipulators, pneumatische takels
rollen					
< 50 kg	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
50 tot < 100 kg	1	1	1	1	1
100 tot < 200 kg	1.5	2	2	1.5	2
200 tot < 300 kg	2	4	3	2	4
300 tot < 400 kg	3		4	3	
400 tot < 600 kg	4		5	4	
600 tot < 1000 kg	5			5	
≥ 1000 kg					
schuiven			Grijze gebieden Kritiek, want het onder controle houden van de beweging van een transportwagen c.q. last hangt sterk af van bekwaamheid en lichaamskracht.		
< 10 kg	1		Witte gebieden zonder cijfer Moeten in principe vermeden worden, omdat de noodzakelijke actiekrachten gemakkelijk boven de maximale fysieke krachten uitkomen.		
10 tot < 25 kg	2				
25 tot < 50 kg	4				
> 50 kg					

Plaatsingsnauwkeurigheid	Bewegingssnelheid	
	laag (< 0.8 m/s)	hoog (0.8 tot 1.3 m/s)
Laag - geen specificatie van afstand - last kan rollen tot aan een stopplaats of rijdt tegen een stop aan	1	2
hoog - last moet nauwkeurig geplaatst en tegengehouden worden - aan de afstand wordt precies de hand gehouden - vaak verandering van richting	2	4

Opn. : de gemiddelde loop snelheid is ongeveer 1 m/s

Over het algemeen wordt het hele stelsel van spieren en botten belast bij trekken en duwen, maar vooral de handen, armen en schouders. Afhankelijk van specifieke krachten en houdingen is het echter ook mogelijk dat de onderrug en de heup- en kniegewrichten zwaar belast worden. Omdat de krachten die uitgeoefend worden aanzienlijk lager en evenveelder zijn dan bij tillen en dragen, is het mogelijk chronische schade als gevolg van te zware belasting te bewijzen. Het is kenmerkend voor trekken en duwen dat plotselinge overbelasting als gevolg van schokken, uitlijden, onverwachte en etische transities met veranderingen van richting of het eerdere draaien van het lichaam.

Houding ¹⁾		
	Romp recht, niet gedraaid	1
	Romp licht voorovergebogen of licht gedraaid (met één hand trekken)	2
	Lichaam naar beneden gebogen in richting van beweging Hurken, knielen, buigen	4
	Combinatie van buigen en draaien	8

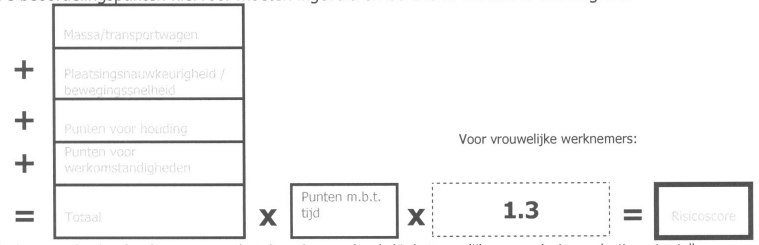
¹⁾ De kenmerkende houding moet gebruikt worden. De sterkere buiging van de romp die mogelijk is bij opstarten, remmen of van richting veranderen mag genegeerd worden als deze slechts zo nu en dan voorkomt.

Werkomstandigheden		
Goed: → bodem of andere oppervlakken zijn effen, stevig, soepel, droog → geen helling → geen obstakels in werkruimte → rollers of wielen lopen makkelijk, geen duidelijke slijtage in de wiellagers		0
Beperkt: → bodem vies, een beetje oneffen, zacht → lichte helling tot 2° → obstakels in werkruimte waar men omheen moet → rollers of wielen vuil, wielen lopen niet langer makkelijk, slijtage lagers		2
Moelijk: → onverharde of slecht verharde paden, kuilen, sterke vervuiling → hellingen van 2° tot 5° → transportwagens moeten losgetrokken worden bij het opstarten → rollers of wielen vuil, wiellagers gaan traag		4
Gecomplieerd: → opstapjes, trappen → hellingen >5° → combinatie van factoren bij 'beperkt' en 'moelijk'		8

Niet-vermelde indicatoren kunnen zo nodig toegevoegd worden.

3^e stap – Evaluatie

De beoordelingspunten hiervoor moeten ingevuld en berekend worden in het diagram.



Voor vrouwelijke werknemers:

Op basis van het berekende puntenaantal en de onderstaande tabel is het mogelijk een voorlopige evaluatie op te stellen.

Risico-opbouw ²⁾	Risicoscore	Omschrijving
1	< 10	Lage belasting, fysieke overbelasting onwaarschijnlijk.
2	10 tot < 25	Hogere belasting, fysieke overbelasting mogelijk bij minder veerkrachtige mensen ³⁾ . Voor die groep is een herontwerp van de werkruimte van belang.
3	25 tot < 50	Sterk verhoogde belasting, fysieke overbelasting ook mogelijk bij de gemiddelde mens. Herontwerp van de werkruimte wordt aanbevolen.
4	≥ 50	Zware belasting, fysieke overbelasting is waarschijnlijk. Herontwerp van de werkruimte is noodzakelijk.

²⁾ De grenzen in de risico-opbouw liggen niet vast, omdat er verschillen zijn in individuele werktechnieken en uitvoeringscondities. Deze indeling is daarom alleen ter oriëntatie. Het is in principe zo dat naarmate het aantal punten stijgt, ook het risico op fysieke overbelasting stijgt.

³⁾ In deze context wordt onder minder veerkrachtige mensen verstaan: personen ouder dan 40 of jonger dan 21 jaar, mensen met weinig ervaring met het werk, of zieke werknemers.

Uitg.: Duits Instituut voor veiligheid en gezondheid op het werk en de Duitse deelstatencommissie voor veiligheid en gezondheid op het werk (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Postfach 17 02 02, D - 44061 Dortmund and Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI), Franz-Josef-Roeder-Str. 23, D - 66119 Saarbrücken)

Systematisch literatuuronderzoek

Het doel van dit literatuuronderzoek is systematisch wetenschappelijke gegevens uit epidemiologische studies te verzamelen over de relatie tussen *kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties* en het ontstaan (zowel op korte- als op lange termijn) van gezondheidskundige problematiek.

1 Vraagstelling

Voor dit systematische literatuuronderzoek zijn de volgende vraagstellingen geformuleerd:

- a. wat is de gezondheidsproblematiek die ontstaat als gevolg van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties?
- b. in welke mate is blootstelling (in termen van duur, frequentie en/of intensiteit) aan kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties gerelateerd aan deze problematiek?

2 Zoekbestanden

Gezien het geringe aantal systematische literatuurstudies gevonden uit de brede literatuurverkenning wordt in dit systematische literatuuronderzoek (zonder tijdslimiet) in de internationale zoekbestanden Medline (via Pubmed) en Embase (via Ovid) naar Engels- en Nederlandstalige literatuur gezocht.

3 Zoektermen

In de internationale zoekbestanden worden termen gezocht die bij de concepten *pushing / pulling*, *work-related* en *health effects* aansluiten.

4 Zoekstrategie

Op basis van de brede verkenning heeft de commissie voor gekozen om in de literatuur te zoeken naar het ontstaan van specifieke gezondheidsklachten als gevolg van kracht zetten, duwen, trekken.

4.1 Zoekstrategie Medline

#1= pushing[tiab] OR pulling[tiab] OR push[tiab] OR pull[tiab] OR “manual material handling”[tiab] OR “forceful work”[tiab]
#2= work-related[tw] OR occupations[MeSH] OR occupational exposure[MeSH] OR occupation*[tw] OR work[MeSH] OR workplace[MeSH] OR work*[tw] OR vocation*[tw] OR job[tw] OR employment[MeSH] OR industr*[tw] OR business[tw] OR profession*[tw] OR trade*[tw] OR enterprise*[tw]
#3= “health effects”[tw] OR occupational health[MeSH] OR occupational diseases[MeSH] OR musculoskeletal diseases[MeSH] OR “occupational risk factor”[tw] OR safety[MeSH] OR safet*[tw] OR safety management[MeSH] OR risk management[MeSH] OR sprains and strains[MeSH] OR wounds and injuries[MeSH] OR health[tw] OR disorder[tw] OR disorders[tw] OR syndrome[tw] OR disease[tw] OR diseases[tw] OR wounds[tw] OR injuries[tw] OR injury[tw] OR sprains[tw] OR strains[tw] OR pain[tw] OR discomfort[tw] OR risk[MeSH]
4= #1 AND #2 AND 3#

4.2 Zoekstrategie Embase

#1= pushing.ti,ab OR pulling.ti,ab OR push.ti,ab OR pull.ti,ab OR “manual material handling”.ti,ab OR “forceful work”.ti,ab
#2= work-related OR occupation\$ OR work\$ OR vocation\$ OR job OR industr\$ OR business OR profession\$ OR trade\$ OR enterprise\$
#3= “health effects” OR “occupational risk factor” OR safet\$ OR health OR disorder OR disorders OR syndrome OR disease OR diseases OR wounds OR injuries OR injury OR sprains OR strains OR pain OR discomfort
#4= #1 AND #2 AND 3#

5 Zoekstrategie

Op basis van de brede literatuurverkenning heeft de commissie voor gekozen om in de literatuur te zoeken naar het ontstaan van carpaal tunnel syndroom als gevolg van kracht zetten, duwen, trekken. Bijgevolg is de volgende zoekstrategie toegepast:

5.1 Zoekstrategie Medline

#1 = Carpal Tunnel Syndrome"[Mesh] OR (carpal AND tunnel AND syndrome) OR (median AND neuropathy) OR CTS

#2= pushing[tiab] OR pulling[tiab] OR push[tiab] OR pull[tiab] OR "manual material handling"[tiab] OR "forceful work"[tiab]

#3= work-related[tw] OR occupations[MeSH] OR occupational exposure[MeSH] OR occupation*[tw] OR work[MeSH] OR workplace[MeSH] OR work*[tw] OR vocation*[tw] OR job[tw] OR employment[MeSH] OR industr*[tw] OR business[tw] OR profession*[tw] OR trade*[tw] OR enterprise*[tw]

4= #1 AND #2 AND 3#

5.2 Zoekstrategie Embase

#1 = "Carpal Tunnel Syndrome"\$ OR (carpal.ti,ab AND tunnel.ti,ab AND syndrome.ti,ab) OR (median.ti,ab AND neuropathy.ti,ab) OR CTS.ti,ab

#2= pushing.ti,ab OR pulling.ti,ab OR push.ti,ab OR pull.ti,ab OR "manual material handling".ti,ab OR "forceful work".ti,ab

#3= work-related OR occupation\$ OR work\$ OR vocation\$ OR job OR industr\$ OR business OR profession\$ OR trade\$ OR enterprise\$

#4= #1 AND #2 AND 3#

6 In- en exclusiecriteria

Om studies vanuit de resultaten uit de zoekstrategie te includeren worden de volgende inclusiecriteria toegepast:

- 1 de studie is een prospectieve of retrospectieve studie (geen interventiestudie), of een case-control studie in geval van carpaal tunnel syndroom als uitkomstmaat,
 - 2 de studie beschrijft de mate van blootstelling aan kracht zetten, duwen en trekken op kwantitatieve wijze (duur, frequentie en/of intensiteit),
 - 3 de studie beschrijft korte- en/of langetermijneffecten op gezondheid als gevolg van kracht zetten, duwen en trekken in werksituaties,
-

- 4 en de studie beschrijft een mate van associatie tussen kracht zetten, duwen en trekken en het ontstaan van gezondheidsklachten in termen van relatief risico, attributief risico, prevalentie ratio of *odds ratio*.

Studies waarbij patiëntgebonden handelingen worden betrokken, worden niet primair in dit systematische literatuuronderzoek geïncludeerd maar wel in een aparte beschouwing meegenomen.

7 Selectie procedures

Nadat de zoekstrategie in de verschillende zoekbestanden is uitgevoerd worden de inclusiecriteria op de titels en samenvattingen van de verschillende studies door twee beoordelaars (afzonderlijk van elkaar) toegepast. Bij twijfel over het includeren of excluderen van een studie op basis van titel en samenvatting wordt deze geïncludeerd. De hele tekst van de geïncludeerde titels en samenvattingen wordt opgevraagd en de inclusiecriteria worden op de hele tekst opnieuw door twee beoordelaars (afzonderlijk van elkaar) toegepast. Bij twijfel over het includeren of excluderen van een studie wordt een derde beoordelaar geraadpleegd. Daarnaast worden de referentielijsten van alle geïncludeerde artikelen en eventuele reviews gescreend. Ook wordt de uiteindelijke referentielijst van geïncludeerde artikelen aan vier experts voorgelegd met de vraag of aanvullende studies dienden te worden toegevoegd.

8 Data extractie

De data extractie van de geïncludeerde studies wordt gerangschikt per type effecten in een gestandaardiseerde tabel, waarin de volgende informatie wordt weergegeven:

- 1^{ste} kolom: eerste auteur en jaartal publicatie;
 - 2^{de} kolom: studie populatie (aantal, leeftijd, geslacht, beroep, land);
 - 3^{de} kolom: studie design en eventuele versturende factoren;
 - 4^{de} kolom: effect op gezondheid van het arbeidsrisico (prevalentie of incidentie gegevens);
 - 5^{de} kolom: blootstellingparameters (definitie van de gebruikte blootstellingen en referentiegroep);
 - 6^{de} kolom: mate van associatie tussen het arbeidsrisico en effect op gezondheid.
 -
-

9 Kwaliteitsbeschrijving

De kwaliteit van de geïncludeerde originele studies wordt beschreven aan de hand van een viertal criteria opgesteld op basis van bestaande en geaccepteerde bronnen (Ijmker et al., 2007, Von Elm et al. 2007; Dutch Cochrane Centre 2008). Deze kwaliteitscriteria zijn in tabel 4 te lezen.

Tabel 4 Kwaliteitscriteria.

1 Study population

- + An appropriate definition and description (eligibility criteria, methods of selection and possible selection bias) of the subject groups involved in the study is clearly stated.
- An appropriate definition and description (eligibility criteria, methods of selection and possible selection bias) of the subject groups involved in the study is not given.
- ? Unclear information.

2 Outcome

- + The outcome of interest is clearly defined and assessed with standardized instrument(s) of acceptable quality (reliability and validity).
- The outcome of interest is not clearly defined and not assessed with standardized instrument(s) of acceptable quality (reliability and validity).
- ? Unclear information or other.

3 Statistical analyses

- + The statistical analyses applied are appropriated to the outcome studied.
- The statistical analyses applied are not appropriated to the outcome studied.
- ? Unclear information.

4 Results

- + Risk estimates and their precision are reported.
 - Risk estimates and their precision are not reported.
 - ? Unclear information.
-

10 Resultaten zoekstrategie

De eerdere gedefinieerde zoekstrategieën zijn in oktober 2011 in Pubmed en in mei 2011 in Embase uitgevoerd. Aan de hand van de verschillende selectiestappen op de titels en abstracts zijn uiteindelijk 126 full-text bestanden op basis van de inclusiecriteria beoordeeld. Na de laatste selectiestap zijn zeven originele cohortstudies²⁶⁻³² en negen reviews^{18,21,47-53} geïncludeerd. Honderdtien publicaties werden geëxcludeerd om verschillende redenen: het niet kwantificeren van de blootstelling aan duwen of trekken, de combinatie van meerdere risico's (dus niet uitsluitend duwen of trekken) of omdat het geen prospectieve of retrospectieve studie was. De referentie check (screening van de referentielijsten van alle geïncludeerde artikelen en reviews, en aanvulling vanuit de vier experts) heeft één additionele originele studie opgeleverd.³³ Figuur 1 geeft een overzicht van de

verschillende selectiestappen van onze zoekstrategie. De aanvullende zoekstrategie (carpaal tunnel syndroom) is begin 2011 in Pubmed en Embase uitgevoerd. Op basis van de verschillende selectiestappen op de titels en abstracts zijn uiteindelijk vier full-text bestanden op basis van de inclusiecriteria beoordeeld. Na de laatste selectiestap zijn geen studies geïncludeerd, omdat de publicaties betrekking hadden op blootstelling aan repeterende handelingen of op de combinatie van meerdere risico's (dus niet uitsluitend duwen of trekken).

	Medline	Embase
Total hits	974	586
Duplicaten	297	
Totaal titels		1.263
<i>Titels/abstracts uit</i>		- 1.137
Totaal full tekst		126
<i>Fulltext uit</i>		- 110
Reviews		9
Total originele publicatie		7
<i>Referentie check</i>		1
Total originele publicatie		8

Figuur 1 Resultaten zoekstrategie.

11 Resultaten kwaliteitsbeschrijving

De kwaliteit van de acht originele studies afkomstig uit onze zoekstrategie werd aan de hand van de vier kwaliteitscriteria beschreven. Tabel 5 geeft een overzicht van de kwaliteitbeoordeling van deze prospectieve cohortstudies.

Tabel 5 Kwaliteitsbeschrijving van de acht geïncludeerde studies.

Auteur	Design	Study population	Exposure	Outcome	Statistical analysis	Results
Andersen ²⁶	longitudinal	+	z	?	+	+
Harkness ²⁷	longitudinal	+	z	?	+	+
Harkness ³⁰	longitudinal	+	z	?	+	+
Harkness ³²	longitudinal	+	z	?	+	+
Hoozemans ²⁸	longitudinal	+	z/m	+	+	+
Koehoorn ³³	longitudinal	+	m	+	+	+
McBeth ³¹	longitudinal	+	z	?	+	+
Plouvier ²⁹	longitudinal	+	z	+	+	+

Exposure: z, zelfrapportage; m, gemeten

Extractietabel lage rugklachten

Author	Study population	Study design	Health effect	Exposure parameters	Degree of association
Ander- sen 2007 ²⁶	N = 1456 G = ? A = 44 (sd=10) O = various C = Denmark	Prospective cohort study (2 years) Conf = sex, age, occupational category, inter- vention group	Low back pain (2 years prevalence = 10.6%)	Pushing (cumulative): - never N = 824	HR = 1.0
			<i>Pain</i> : pain in a body region in the past 12 months	- I = 1-354 kg per hour N = 327	HR = 1.9 (CI 1.3-2.8)
				- I ≥ 355 kg per hour N = 305	HR = 1.7 (CI 1.1-2.5)
Harkness 2003 ²⁷	N = 1031 G = 64% men; 36% women A = median 23 O = various sec- tors such as ser- vice organization, police, army offi- cers, supermar- ket, postal distribution cen- tre	Prospective cohort study (2 years) Conf = age, sex, occupation	Low back pain (LBP) (1 year incidence = 19%) (2 years incidence = 19%)	Pushing: - never N = 666 (539 no LBP; 127 LBP)	OR = 1.00
			<i>Pain</i> : any pain or ache in the low back las- ting for one day or longer in the past month	- I ≤ 30 kg N = 182 (143 no LBP; 39 LBP)	OR = 1.3 (CI 0.8-2.1) OR (multivariate) = 1.1 (CI 0.7-1.9)
				- I > 30 kg N = 183 (151 no LBP; 32 LBP)	OR = 1.3 (CI 0.7-2.2) OR (multivariate) = 0.9 (CI 0.5-1.6)

Harkness C = England
2003²⁷

Pulling:
- never OR = 1.0
N = 780 (637 no LBP;
143 LBP)

- I ≤ 25 kg OR = 1.5 (CI 0.9-2.6)
N = 126 (100 no LBP;
26 LBP) OR (multivariate) = 1.4 (CI
0.8-2.4)

- I > 25 kg OR = 2.1 (CI 1.2-3.4)
N = 125 (96 no LBP; 29
LBP) OR (multivariate) = 1.7 (CI
0.96-3.1)

Hooze- N = 459
mans G = 262 men;
2002²⁸ 197 women
A = ?
O = various sec-
tors
C = Netherlands

Prospective
cohort study
(1 year)

Conf = age, sex

Low back pain
(1 year prevalence =
15%)

Pain: any pain, ache
or discomfort during
the last 12 months

Pushing/pulling:
- F = 16 per day; D = PR = 1.0
131s
N = ?

- F = 135 per day; D = PR (self-report; reference
1344s group at baseline without
N = ? complaints) = 1.53 (CI 0.76-
3.09)
PR (self-report; reference
group at baseline with com-
plaints) = 1.24 (CI 0.83-1.84)

PR (self-report; reference
group at baseline without
complaints) = 1.74 (CI 0.82-
3.70)
PR (self-report; reference
group at baseline with com-
plaints) = 1.22 (CI 0.78-1.90)

Plouvier N = 2601
2008²⁹ G = 2218 men;
383 women
A = 48-62
O = various sec-
tors
C = France

Prospective
cohort study
(5 years)

Conf = age

Low back pain radi-
ating below knee (LBP)
(1 year incidence =
29.5%)

Pain: pain, discom-
fort or disability for at
least one day in the
low back area during
the past 12 months

Pushing/pulling/car-
rying:
- never OR = 1.0
N = 1264

- F ≥ 1 per week; D = 1- OR = 1.06 (CI 1.00-1.14)
>20 years
N = 1337

N, number; G, gender; A, age; O, occupation (sector); C, country; Conf = confounder taken into account; D, duration; I, intensity; F, frequency; h, hour; min, minute; s, second; OR, odds ratio; HR, hazard ratio; PR, prevalence rate ratio; CI, confidence interval; *, p < .05.

Beschrijving van de studies over lage rugklachten

Op basis van prevalentiecijfers onderzochten Andersen et al. (2007) het verband tussen duwen en lage rugklachten (zelfrapportage van zowel blootstelling aan duwen en lage rugklachten) in een cohort van 1.456 deelnemers.²⁶ Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 10,6 op de 100 werknemers een nieuwe episode van rugklachten. Gegeven deze incidentie vonden Andersen et al. dat werknemers die cumulatief 1-354 kg per uur duwen (deelgewichten en frequentie niet bekend) een statistisch verhoogd risico op het ontwikkelen van lage rugklachten (HR = 1,9 (95%CI 1,3-2,8)) hebben ten opzichte van werknemers die nooit duwen op het werk. Ook werknemers die meer dan 355 kg per uur duwen (deelgewichten en frequentie) blijken een statistisch verhoogd risico te hebben op het ontwikkelen van lage rugklachten (HR 1,7 (95%CI 1,1-2,5)) ten opzichte van dezelfde referentiegroep. De commissie constateert dat het in deze studie om cumulatieve blootstelling gaat; er ontbreekt informatie over deelgewichten en de frequentie van duwen.

In een longitudinale studie met een follow-up-periode van twee jaar onder een cohort van 1.031 deelnemers (64% mannen, 36% vrouwen; zelfrapportage van zowel blootstelling aan duwen, trekken en lage rugklachten) onderzochten Harkness et al (2003b) het verband tussen duwen (≤ 30 kg & > 30 kg), trekken (≤ 25 kg & > 25 kg) en lage rugklachten op basis van incidentiecijfers.²⁷ Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 19 op de 100 werknemers een nieuwe episode van rugklachten. Er werd bij geen van de groepen significant verhoogde risico's gevonden ten opzichte van werknemers die niet blootgesteld

waren aan duwen of trekken binnen het werk. Dit waren duwen ≤ 30 kg (OR = 1,1 (95%CI 0,7-1,9)), duwen >30 kg (OR = 0,9 (95%CI 0,5-1,6)), trekken ≤ 25 kg (OR = 1,4 (95%CI 0,8-2,4)) en trekken >25 kg (OR = 1,7 (95%CI 0,96-3,1)).

Op basis van prevalentiecijfers onderzochten Hoozemans et al. (2002) het verband tussen duwen/trekken en het optreden van lage rugklachten in een cohort van 459 werknemers (262 mannen, 197 vrouwen) in verschillende sectoren.²⁸ Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 15 op de 100 werknemers een nieuwe episode van rugklachten. Binnen een follow-up-periode van één jaar werd de blootstelling aan duwen/trekken en lage rugklachten door de deelnemers zelf gerapporteerd en objectief gemeten door de onderzoekers. Hoozemans et al. vonden dat werknemers met gemiddelde blootstelling aan duwen/trekken bij zowel de zelfgerapporteerde blootstelling als bij de objectieve blootstelling weergegeven in frequentie (135 keer/dag) en duur (1.344 sec/dag) geen significant verhoogde risico's op het ontwikkelen van lage rugklachten ten opzichte van werknemers met lage blootstelling (frequentie 16 keer/dag, duur 131 sec/dag) aan duwen/trekken. De prevalentieratio's waren respectievelijk: PR-self report = 1,5 (95%CI 0,8-3,1), PR-frequentie = 1,7 (95%CI 0,8-3,6) en PR-duur = 1,2 (95%CI 0,6-2,6). Bij werknemers met hoge blootstelling (frequentie 741 keer/dag, duur 4139 sec/dag) aan duwen/trekken werden ook geen significant verhoogde risico's gevonden bij de drie typen van blootstelling. De prevalentieratio's waren: PR-selfreport = 1,7 (95%CI 0,8-3,7), PR-frequentie = 1,5 (95%CI 0,7-3,1) en PR-duur = 2,0 (95%CI 0,97-4,0).

Op basis van incidentiecijfers onderzochten Plouvier et al. (2008) het verband duwen/trekken/dragen en het optreden van lage rugklachten uitstralend tot onder de knie in een cohort van 2601 werknemers in verschillende sectoren.²⁹ Gedurende de follow-up-periode van vijf jaar hadden 29,5 op de 100 werknemers een nieuwe episode van rugklachten met uitstraling tot onder de knie. In deze studie werd zowel de blootstelling aan duwen/trekken/dragen als lage rugklachten door de deelnemers zelf gerapporteerd. Plouvier et al. (2008) vonden dat werknemers die gedurende 1 tot > 20 jaren ≥ 1 keer per week aan duwen/trekken/dragen waren blootgesteld een risico (OR= 1,06 (95%CI 1,00-1,14)) op lage rugklachten met uitstraling tot onder de knie hadden ten opzichte van werknemers die niet waren blootgesteld.

Extractietabel schouderklachten

Author	Study population	Study design	Health effect	Exposure parameters	Degree of association
Andersen 2007 ²⁶	N = 1456 G = ? A = 44 (sd=10) O = various C = Denmark	Prospective cohort study (2 years)	Neck/shoulder pain (2 years prevalence = 11.5%)	Pushing (cumulative): - never N = 824	HR = 1.0
		Conf = sex, age, occupational category, intervention group	<i>Pain</i> : pain in a body region in the past 12 months	- I = 1-354 kg per hour N = 327 - I ≥ 355 kg per hour N = 305	HR = 1.3 (CI 0.9-1.9) HR = 1.5 (CI 1.0-2.2)
Harkness 2003 ³⁰	N = 626 G = 65% men; 35% women A = median 23 O = various sectors such as service organization, police, army officers, supermarket, postal distribution centre C = England	Prospective cohort study (2 years) Conf = age, sex, occupation	Shoulder pain (SP) (1 year incidence = 15%) (2 year incidence = 15%) <i>Pain</i> : any pain or ache in the shoulder lasting for one day or longer in the past month	Pushing/pulling: - never N = 380 (332 no SP; 48 SP) - I < 32 kg N = 114 (98 no SP; 16 SP) - I ≥ 32 kg N = 132 (105 no SP; 27 SP)	OR = 1.00 OR = 1.1 (CI 0.7-1.8) OR (multivariate) = 1.3 (CI 0.8-2.2) OR = 2.0 (CI 1.3-2.9) OR (multivariate) = 2.6 (CI 1.6-4.2)

Hoozemans 2002 ²⁸	N = 459 G = 262 men; 197 women A = ? O = various sectors C = Netherlands	Prospective cohort study (1 year) Conf = age, sex	Shoulder pain (1 year prevalence = 15%) <i>Pain</i> : any pain, ache or discomfort during the last 12 months	Pushing/pulling: - F = 16 per day; D = 131s N = ? - F = 135 per day; D = 1344s N = ? - F = 741 per day; D = 4139s N = ?	PR = 1.0 PR (self-report; reference group at baseline without complaints) = 2.90 (CI 1.17-7.16) PR (self-report; reference group at baseline with complaints) = 0.91 (CI 0.54-1.54) PR (self-report; reference group at baseline without complaints) = 4.86 (CI 1.85-12.79) PR (self-report; reference group at baseline with complaints) = 1.28 (CI 0.73-2.23)
	McBeth 2003 ³¹	N = 603 G = ? A = 18-65 O = various sectors C = UK	Prospective cohort study (3 years) Conf = age, sex	Chronic shoulder pain (CSP) (1 year incidence = 6%) <i>Chronic pain</i> : any pain during the previous month that had persisted for at least 24h and had lasted for more than 3 months	Pushing/pulling: - never/occasionally I = 25kg N = 525 (493 no CSP; 32 CSP) - half/most of the time I = 25kg N = 78 (71 no CSP; 7 CSP)

N, number; G, gender; A, age; O, occupation (sector); C, country; Conf = confounder taken into account; D, duration; I, intensity; F, frequency; h, hour; min, minute; s, second; OR, odds ratio; HR, hazard ratio; PR, prevalence rate ratio; CI, confidence interval; *, p<.05; **, p<.01; ***, p<.001.

Beschrijving van de studies over schouderklachten

Op basis van prevalentiecijfers onderzochten Andersen et al. (2007) het verband tussen duwen en nek/schouderklachten (zelfrapportage van zowel blootstelling aan duwen en nek/schouderklachten) in een cohort van 1.456 deelnemers.²⁶ Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 11,5 op de 100 werknemers een nieuwe episode van nek/schouderklachten. Gegeven deze incidentie vonden Andersen et al. dat werknemers die 1-354 kg per uur duwen geen statistisch verhoogd risico op het ontwikkelen van nek/schouderklachten (HR 1,3 (95%CI 0,9-1,9)) hebben ten opzichte van werknemers die nooit duwen binnen het werk. Ook werknemers die meer dan 355 kg per uur duwen blijken geen statistisch verhoogd risico te hebben op het ontwikkelen van nek/schouderklachten (HR 1,5 (95%CI 1,0-2,2)) ten opzichte van dezelfde referentiegroep. Echter, het betreft hier de cumulatieve blootstelling en informatie over deelgewichten en de frequentie van duwen ontbreekt.

In een longitudinale studie met een follow-up-periode van twee jaar onder een cohort van 626 deelnemers (65% mannen, 35% vrouwen) onderzochten Harkness et al. (2003) op basis van incidentiecijfers het verband tussen duwen/trekken <32kg en \geq 32kg en schouderklachten (zelfrapportage van zowel blootstelling aan duwen/trekken en schouderklachten).³⁰ Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 15 op de 100 werknemers een nieuwe episode van schouderklachten. Er werd bij duwen/trekken <32kg geen significant verhoogd risico gevonden ten opzichte van werknemers die niet blootgesteld waren (OR

1,3 (95%CI 0,8-2,2)). Bij duwen/trekken ≥ 32 kg werd wel een significant verhoogd risico gevonden (OR 2,6 (95%CI 1,6-4,2)) ten opzichte van werknemers die niet blootgesteld waren aan duwen/trekken op het werk.

Op basis van prevalentiecijfers onderzochten Hoozemans et al. (2002) het verband tussen duwen/trekken en het optreden van schouderpijn (zelf gerapporteerd en objectief gemeten door de onderzoekers) in een cohort van 459 werknemers (262 mannen, 197 vrouwen) in verschillende sectoren.²⁸ Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 15 op de 100 werknemers een nieuwe episode van schouderpijn. Hoozemans et al. vonden dat werknemers met gemiddelde blootstelling aan duwen/trekken bij zowel de zelfgerapporteerde blootstelling als bij de objectieve blootstelling weergegeven in frequentie (135 keer/dag) en duur (1344 sec/dag) significant verhoogde risico's op het ontwikkelen van schouderpijn ten opzichte van werknemers met lage blootstelling (frequentie 16 keer/dag, duur 131 sec/dag) aan duwen/trekken. De prevalentieratio's waren respectievelijk: PR-self report = 2,9 (95%CI 1,2-7,2), PR-frequentie = 4,0 (95%CI 1,6-10,0) en PR-duur = 3,3 (95%CI 1,3-8,4). Bij werknemers met hoge blootstelling (frequentie 741 keer/dag, duur 4139 sec/dag) aan duwen/trekken werden ook significant verhoogde risico's gevonden bij de twee van de drie typen van blootstelling. De prevalentieratio's waren: PR-selfreport = 4,9 (95%CI 1,9-12,8), PR-frequentie = 2,2 (95%CI 0,8-5,8) en PR-duur = 2,7 (95%CI 1,0-7,1).

In de prospectieve cohortstudie onderzochten McBeth et al. (2003) het verband tussen duwen/trekken en chronische schouderpijn (zelfrapportage van zowel blootstelling aan duwen/trekken en chronische schouderpijn) in een cohort van 603 deelnemers.³¹ Na een follow-up-periode van drie jaar hadden 6 op de 100 werknemers chronische schouderpijn. Gegeven deze incidentie werd een significant verhoogd risico gevonden op het ontwikkelen van chronische schouderpijn bij het duwen/trekken van 25kg gedurende de helft/grootste gedeelte van de werktijd (RR 1,8 (95%CI 1,1-3,0)) vergeleken met nooit of sporadisch duwen/trekken van 25kg tijdens het werk.

Extractietabel overige klachten

Author	Study population	Study design	Health effect	Exposure parameters	Degree of association
Ander- sen 2007 ²⁶	N = 1456 G = ? A = 44 (sd=10) O = various C = Denmark	Prospective cohort study (2 years) Conf = sex, age, occupational category, inter- vention group	1. Elbow, forearm, hand pain (2 years prevalence = 6.4%) 2. Hip, knee, foot pain (2 years prevalence = 9.3%) 3. Any region (2 years prevalence = 23.6%) <i>Pain:</i> pain in a body region in the past 12 months	Pushing (cumulative): - never N = 824 - I = 1-354 kg per hour N = 327 - I ≥ 355 kg per hour N = 305	HR = 1.0 1. HR = 1.6 (CI 0.9-2.7) 2. HR = 1.6 (CI 1.1-2.5) 3. HR = 1.5 (CI 1.1-1.9) 1. HR = 1.8 (CI 1.1-3.1) 2. HR = 2.0 (CI 1.4-3.0) 3. HR = 1.5 (CI 1.1-1.9)
Harkness 2004 ³²	N = 466-469 G = 33% men; 67% women A = median 23 O = various sec- tors such as ser- vice organization, police, army offi- cers, supermar- ket, postal distribution cen- tre	Prospective cohort study (2 years) Conf = age, sex, occupation	Widespread pain (WP; criteria for fibromyal- gia) (1 year incidence = 15%) (2 year incidence = 12%) <i>Pain:</i> any pain or ache lasting for one day or longer in the past month	Pushing: - never N = 320 (284 no WP; 36 WP) - I ≤ 30 kg N = 81 (70 no WP; 11 WP) - I > 30 kg N = 68 (57 no WP; 11 WP)	OR = 1.0 OR = 1.5 (CI 0.9-2.5) OR = 1.7 (CI 0.96-3.0)

Harkness C = England
2004³²

Pulling:
- never OR = 1.0
N = 363 (321 no WP;
42 WP)

- I ≤ 25 kg OR = 1.6 (CI 0.9-2.9)
N = 58 (51 no WP; 7
WP)

- I > 25 kg OR = 2.3 (CI 1.3-3.9)
N = 45 (36 no WP; 9
WP)

Koe-
hoorn
2011³³

N = 581
G = 90.5% men;
9.5% women
A = 79.4% > 45
O = building
engineer,
assistant buil-
ding engineer,
head custodian,
custodian
C = Canada

Prospective
cohort study
(3 years)

Conf = age, occu-
pation

Musculoskeletal injury
(3 year incidence =
38%)

Pain: cut, sprain/strain
or fall in any part of
the body (registration
system)

Pushing/pulling:
- D < 24% workday RR = 1.0
N = ?

- D = 24.1 - 37.2% RR = 2.7 (CI 0.9-8.2)
workday
N = ?

- D = 37.3 - 46.6% RR = 3.2 (CI 1.1-9.6)
workday
N = ?

- D > 46.7% workday RR = 5.2 (ci 1.0-26.5)
N = ?

N, number; G, gender; A, age; O, occupation (sector); C, country; Conf = confounder taken into account; D, duration; I, intensity; F, frequency; h, hour; min, minute; s, second; OR, odds ratio; HR, hazard ratio; PR, prevalence rate ratio; CI, confidence interval; *, p<.05; **, p<.01; ***, p<.001.

Beschrijving van de studies over overige klachten

Op basis van prevalentiecijfers onderzochten Andersen et al. (2007) het verband tussen duwen en elleboog/onderarm/handpijn (zelfrapportage van zowel blootstelling aan duwen en elleboog/onderarm/handpijn) in een cohort van 1.456 deelnemers.²⁶ Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 6,4 op de 100 werknemers een nieuwe episode van elleboog/onderarm/handpijn. Gegeven deze incidentie vonden Andersen et al. dat werknemers die 1-354 kg per uur duwen geen statistisch verhoogd risico hebben op het ontwikkelen van elleboog/onderarm/handpijn (HR 1,6 (95%CI 0,9-2,7)) ten opzichte van werknemers die nooit duwen binnen het werk. Werknemers die meer dan 355 kg per uur duwen blijken wel een statistisch verhoogd risico te hebben op het ontwikkelen van elleboog/onderarm/handpijn (HR 1,8 (95%CI (1,1-3,1)) ten opzichte van dezelfde referentiegroep. Echter, het betreft hier de cumulatieve blootstelling en informatie over deelgewichten en de frequentie van duwen ontbreekt.

In deze zelfde studie onderzochten Andersen et al. (2007) het verband tussen duwen en heup/knie/voetpijn (zelfrapportage van zowel blootstelling aan duwen en heup/knie/voetpijn) in een cohort van 1.456 deelnemers.²⁶ Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 9,3 op de 100 werknemers een nieuwe episode van heup/knie/voetpijn. Gegeven deze incidentie vonden Andersen et al. (2007) dat werknemers die 1-354 kg per uur duwen een statistisch verhoogd risico hebben op het ontwikkelen van heup/knie/voetpijn (HR 1,6 (95%CI 1,1-2,5)) ten opzichte van werknemers die nooit duwen binnen het werk. Ook werknemers die meer dan 355 kg per uur duwen blijken een statistisch verhoogd

risico te hebben op het ontwikkelen van heup/knie/voetpijn (HR 2,0 (95%CI 1,4-3,0)) ten opzichte van dezelfde referentiegroep. Het betreft hier ook de cumulatieve blootstelling en informatie over deeltgewichten en de frequentie van duwen ontbreekt.

In deze zelfde studie vonden Andersen et al. (2007) dat werknemers die 1-354 kg per uur duwen een statistisch verhoogd risico hebben op het ontwikkelen van pijn in een willekeurige regio (HR 1,5 (95%CI 1,1-1,9)) ten opzichte van werknemers die nooit duwen binnen het werk.²⁶ Ook werknemers die meer dan 355 kg per uur duwen blijken een statistisch verhoogd risico te hebben op het ontwikkelen van pijn in een willekeurige regio (HR 1,5 (95%CI 1,1-1,9)) ten opzichte van dezelfde referentiegroep. Echter, het betreft hier de cumulatieve blootstelling en ontbreekt enige informatie over deeltgewichten en de frequentie van duwen. Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 23,6 op de 100 werknemers een nieuwe episode van pijn in het lichaam.

In een longitudinale studie met een follow-up-periode van twee jaar onder een cohort van 466-469 deelnemers (33% mannen, 67% vrouwen; zelfrapportage van zowel blootstelling aan duwen, trekken en rugklachten) onderzochten Harkness et al (2004) het verband tussen duwen, trekken en algemene pijn (fibromyalgie) op basis van incidentiecijfers.³² Gedurende de follow-up-periode van twee jaar hadden 12 op de 100 werknemers een nieuwe episode van algemene pijn (fibromyalgie). Alleen bij trekken >25kg werd een significant verhoogd risico gevonden (OR 2,3 (95%CI 1,3-3,9)) ten opzichte van werknemers die niet blootgesteld waren aan trekken binnen het werk. Bij duwen ≤30kg (OR 1,5 (95%CI 0,9-2,5)), duwen >30kg (OR 1,7 (95%CI 0,96-3,0)) en trekken ≤30 kg (OR 1,6 (95%CI 0,9-2,9)) werden geen significant verhoogde risico's gevonden op het ontwikkelen van algemene pijn ten opzichte van dezelfde referentiegroep.

Op basis van incidentiecijfers afkomstig uit een longitudinale studie met een follow-up-periode van drie jaar onderzochten Koehoorn et al. (2011) het verband tussen duwen/trekken en letsels aan het bewegingsapparaat onder een cohort van 581 deelnemers werkzaam als ingenieur(assistent) of beheerder(assistent) (registratie van de letsels aan het bewegingsapparaat en gemeten blootstelling aan duwen/trekken).³³ Daaruit bleek dat werknemers die tussen 37,3 en 46,6% van hun werkdag duwen/trekken een statistisch verhoogd risico op letsels aan het bewegingsapparaat (RR 3,2 (95%CI 1,1-9,6)) hebben ten opzichte van werknemers die minder dan 24% van hun werkdag duwen/trekken. Werknemers die meer dan 46,7% van hun werkdag duwen/trekken hebben een verhoogd risico op

letsels aan het bewegingsapparaat (RR 5,2 (95%CI 1,0-26,5)) ten opzichte van werknemers die minder dan 24% van hun werkdag duwen/trekken.

Commentaren op concept van het advies

In juli 2012 heeft de voorzitter van de Gezondheidsraad een concept van dit advies uitgebracht voor een openbare commentaarrronde. De volgende personen en instanties hebben op het conceptadvies gereageerd:

- Mevrouw Caspers, Arbouw, Harderwijk
- De heer van Eijk, OCÉ Technologies B.V., Venlo
- De heer Halm, FME-CWM, Zoetermeer
- De heer Houba, Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen, Utrecht
- De heer Kapias, CZ Bedrijf & Gezondheid, Koudekerke
- De heer Karsten, Bedrijfsfysiotherapeut/ Arbeidsdeskundige
- De heer Koppes, TNO, Hoofddorp
- De heer Pison, Ondernemersvereniging Bestratingsbedrijven Nederland, Harderwijk

De commissie heeft het commentaar betrokken in de afronding van haar advies.

De commentaren en reacties van de commissie zijn te vinden op de website www.gr.nl.

