

Gezondheidsraad

# Repeterende handelingen tijdens werk

Risico's voor de gezondheid



Gezondheidsraad

---

# Repeterende handelingen tijdens werk

---

Risico's voor de gezondheid





Aan de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

---

Onderwerp : Aanbieding advies *Repeterende handelingen tijdens werk*

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

Ons kenmerk : U 7669/AvdB/fs/832-F4

Bijlagen : 1

Datum : 19 april 2013

Geachte minister,

Per brief vroeg uw ambtsvoorganger mij om advies over verschillende arbeidsomstandighedenrisico's. Graag bied ik u hierbij het advies aan over repeterende handelingen tijdens werk. Het advies is opgesteld door de Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's.

Veel werknemers in Nederland geven aan regelmatig repeterende handelingen uit te voeren. Dit advies beantwoordt de vraag of er mogelijkheden zijn voor een gezondheidskundige of veiligheidskundige grens. Op basis van de beschikbare wetenschappelijke gegevens signaleert de commissie dat er aanwijzingen zijn dat repeterende handelingen een gezondheidsrisico vormen voor specifieke aandoeningen en voor specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten (gewrichten van schouders, ellebogen, polsen en handen). Echter, de commissie ziet geen mogelijkheden om een gezondheidskundige advieswaarde vast te stellen.

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



---

# **Repeterende handelingen tijdens werk**

Risico's voor de gezondheid

---

Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's  
Een commissie van de Gezondheidsraad

---

aan:

de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

---

Nr. 2013/05, Den Haag, 19 april 2013

---

---

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](http://www.gr.nl).

---

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:  
Gezondheidsraad. Repeterende handelingen tijdens werk. Risico's voor de gezondheid. Den Haag: Gezondheidsraad, 2013; publicatienr. 2013/05.

Preferred citation:  
Health Council of the Netherlands. Repetitive movements at work. Risk to health. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2013; publication no. 2013/05.

---

auteursrecht voorbehouden

all rights reserved

---

ISBN: 978-90-5549-948-9

---

---

# Inhoud

---

---

Samenvatting 9

---

Executive summary 13

---

1 Inleiding 17

1.1 Repeterende handelingen: begripsomschrijving 17

1.2 Omvang van repeterende handelingen tijdens werk 18

1.3 Rapport over RSI 18

1.4 De adviesaanvraag 19

1.5 Aanpak van de commissie 19

1.6 Leeswijzer 20

---

2 Wetten en richtlijnen 21

2.1 Het Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en -regeling 21

2.2 Internationaal geldende richtlijn 21

2.3 Overige richtlijnen 22

---

3 Gezondheidsrisico's door repeterende handelingen tijdens werk 25

3.1 Brede literatuurverkenning 25

3.2 Systematisch literatuuronderzoek 26

3.3 Gezondheidsschade door repeterende handelingen tijdens werk 26

---



3.4	Beschouwing van de bevindingen	30
3.5	Conclusie	31
<hr/>		
4	Betekenis van aandoeningen en klachten aan het bewegingsapparaat	33
4.1	Prevalentie	33
4.2	Prognose	35
4.3	Ziekteverzuim en ziektelast	36
4.4	Conclusie	37
<hr/>		
5	Mogelijkheden voor grenswaarden en conclusie	39
5.1	Gezondheidsrisico's van repeterende handelingen	39
5.2	Gezondheidskundige advieswaarden	41
5.3	Antwoord op de adviesvraag	41
<hr/>		
	Literatuurlijst	43
<hr/>		
	Bijlagen	49
A	Adviesaanvraag	51
B	Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's	55
C	Brede literatuurverkenning	59
D	Systematisch literatuuronderzoek	63
E	OCRA methode	67
F	Extractietabel specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten	73
G	Beschrijving van de studies over specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten	77
H	Extractietabel specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten	79
I	Beschrijving van de studies over specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten	83
J	Extractietabel overige klachten	85
K	Beschrijving van de studies over overige klachten	87
L	Commentaar op concept van het advies	89

---

# Samenvatting

---

---

## De adviesvraag

Op verzoek van de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) is de Gezondheidsraad nagegaan of er nu of op termijn mogelijkheden zijn voor afleiding van een gezondheidkundige of veiligheidkundige grenswaarde voor repeterende handelingen tijdens werk. Dit advies past in een reeks waarin de Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's verschillende arbeidsrisico's uit de Arbeidsomstandighedenwet en bijbehorende regelgeving onder de loep neemt. De commissie heeft de wetenschappelijke gegevens bestudeerd over nadelige gezondheidseffecten van repeterende handelingen.

## Definitie en omvang problematiek

Volgens de commissie is er sprake van repeterende handelingen wanneer de bovenste extremiteiten (gewrichten van schouders, ellebogen, polsen en handen) herhaalde (kort-cyclische) bewegingen maken. Repeterende handelingen zoals bij beeldschermwerk worden niet in dit advies opgenomen omdat daarvoor een separaat advies van de commissie is verschenen.

In het kader van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2011 gaf ruim één op de drie Nederlandse werknemers aan regelmatig repeterende handelingen uit te voeren tijdens werk. Sectoren waarin repeterende handelingen het meest voorkomen zijn de vleesverwerkende industrie, de machine-industrie en

---

apparatenbouw, de detailhandel, en de bouw. In deze sectoren geeft bijna de helft van de werknemers aan regelmatig herhalende bewegingen te maken. Belangrijke beroepen in dit opzicht zijn vleesverwerkers, assemblagewerkers, caissières, kapsters, schilders en musici.

Onderzoek laat zien dat werknemers die regelmatig repeterende handelingen uitvoeren gezondheidsklachten kunnen ondervinden. Dit betreft specifieke aandoeningen en specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten. Nadelige gezondheidseffecten hebben niet alleen weerslag op het welzijn in het dagelijks leven, maar kunnen ook leiden tot een verlies aan productiviteit in het werk en tot ziekteverzuim.

## Huidige wetten en richtlijnen

Er zijn geen wettelijke Nederlandse bronnen die concrete uitspraken doen over gezondheids- en/of veiligheidskundige grenswaarden voor blootstelling aan repeterende handelingen. In de internationale richtlijnen wordt verwezen naar de Occupational Repetitive Action (OCRA) methode om in te schatten wat het risico op overbelasting aan de bovenste ledematen is tengevolge van het repetitief hanteren van lichte lasten. Deze methode is echter vooral op basis van consensus ontwikkeld en de validering van deze methode is zeer beperkt. Het is niet mogelijk te zeggen hoeveel gezondheidsschade wordt voorkomen door het toepassen van de methode.

De registratierichtlijnen van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) gelden als richtlijn voor het melden van beroepsziekten. De registratierichtlijn die relevant is voor repeterende handelingen heeft ook betrekking op beeldschermwerk (dat in dit advies buiten beschouwing blijft) en is daarom voor dit advies niet relevant.

De Inspectie SZW gebruikt bij haar handhaving de Hand Arm Risicobeoordelings Methode (HARM) om het risico op arm-, nek- of schouderklachten te bepalen. Deze methode is echter maar gedeeltelijk gevalideerd en maakt niet duidelijk hoeveel gezondheidsschade erdoor wordt voorkomen.

## Risico's voor de gezondheid door repeterende handelingen

De commissie kon over verschillende prospectieve cohort- en patiënt-controle-studies beschikken waarin het optreden van specifieke aandoeningen en specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten als gevolg van repeterende handelingen is onderzocht.

De commissie signaleert dat de beschikbare epidemiologische studies aanwijzingen opleveren dat repeterende handelingen tijdens werk een gezondheidsrisico vormen voor specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten, zoals carpaal tunnel syndroom en epicondylitis lateralis ('tennisarm'). Ook zijn er aanwijzingen dat repeterende handelingen een gezondheidsrisico vormen voor specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten.

Deze epidemiologische literatuur vertoont een aantal gebreken. Zo ontbreekt een heldere definitie van repeterende handelingen. Ook hanteren de studies een grote diversiteit aan blootstellingmaten en is de informatie over de blootstelling aan repeterende handelingen veelal onvolledig.

Op basis van de beschikbare gegevens is dan ook niet mogelijk om aan te geven in welke mate repeterende handelingen kunnen worden uitgevoerd zonder dat er gezondheidsklachten ontstaan.

## Conclusie

Op basis van de beschikbare wetenschappelijke gegevens zijn er aanwijzingen dat repeterende handelingen een gezondheidsrisico vormen voor specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten, zoals carpaal tunnel syndroom en epicondylitis lateralis en voor specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten.

Gezien de heterogeniteit van de gehanteerde blootstellingmaten kon de commissie de aanwijzingen uit de beschikbare epidemiologische literatuur niet goed vertalen naar zinvolle maten van blootstelling. Het is dan ook niet mogelijk gezondheidskundige advieswaarden te formuleren die het ontstaan van specifieke aandoeningen en specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten kunnen voorkomen.



---

## Executive summary

Health Council of the Netherlands. Repetitive movements at work. Risk to health. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2013; publication no. 2013/05.

---

### The request for advice

On request of the Minister of Social Affairs and Employment (SZW), 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 exposure limits for repetitive movements at work. This advisory report is one of a series in which the Committee on the Identification of Workplace Risks examines various occupational risks covered by the Dutch Working Conditions Act and its associated regulations. The Committee has studied the scientific evidence on the negative health effects of repetitive movements.

### Definition and scope of the problem

In the view of the Committee, repetitive movements occurs when the upper extremities (the shoulder, elbow, wrist and/or hand joints) make repeated movements within a short cycle. In their replies to the *Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2011* (the 2011 national working conditions survey), more than one in three employees in the Netherlands reported carrying out repetitive movements on a regular basis in their work. The sectors where repetitive movements occur most are the meat-processing industry, the mechanical engineering industry, the retail trade, and the construction industry. Almost half of all employees in these sectors claim to carry out regular repetitive

---

movements. This primarily involves meat-processing employees, assembly workers, people who operate cash tills, hairdressers, painters and musicians.

Research has shown that employees who regularly perform repetitive movements can experience health-related complaints. This concerns specific and non-specific health conditions that affect the upper extremities. Negative health effects have an impact not just on people's well-being in daily life, but can also lead to a loss of productivity at work and sick leave.

### Current laws and guidelines

There are no references in Dutch law to concrete measures regarding health-related and/or safety-related limits to exposure to repetitive movements at work. International guidelines refer to the Occupational Repetitive Action (OCRA) method as a means of evaluating what the risk of straining the upper limbs is as a result of repetitive movements involving light loads. However, this method relies primarily on an expert's consensus and its validity remains limited. In addition, it is not possible to say how much damage to health is prevented through the application of the method.

The registration guidelines of the Netherlands Center for Occupational Diseases (NCvB) are used as the criteria for reporting occupational diseases. The registration guideline that is relevant to repetitive movements also relates to work with computer use (which is outside the remit of this advisory report) and is therefore not relevant to this advisory report.

The Inspectorate SZW uses the Hand Arm Risk assessment Method (HARM) when determining the risk of arm, neck, or shoulder complaints. However, this method has only been partly validated and it is not clear how much damage to health it prevents.

### Health risks due to repetitive movements at work

The Committee had various prospective cohort and patient-control studies at its disposal in which the occurrence of health-related problems resulting from repetitive movements had been investigated.

The Committee notes that the available epidemiological studies indicate that repetitive movements at work forms a health risk as far as specific disorders of the upper extremities, such as carpal tunnel syndrome and lateral epicondylitis ('tennis elbow'), are concerned. There are also indications that repetitive movements form a health risk for forms of non-specific complaints to the upper extremities.

---

The epidemiological literature has a number of shortcomings. There is no clear-cut definition of repetitive movements, for example. In addition, the studies use a wide range of exposure criteria and the information about exposure to repetitive movements is largely incomplete.

On the basis of the data available, it is therefore impossible to state the degree to which repetitive movements can be carried out without the occurrence of health-related problems.

## Conclusion

Based on the available scientific data, there are indications that repetitive movements at work form a health risk in relation to specific disorders to the upper extremities, such as carpal tunnel syndrome and lateral epicondylitis, and non-specific complaints of the upper extremities.

In the light of the heterogeneity of the exposure criteria used, the Committee has been unable to translate the evidence from the available epidemiological literature into meaningful exposure criteria. It is therefore not possible to formulate advisory health-based occupational exposure limits that might prevent the occurrence of specific disorders and non-specific complaints to the upper extremities.





---

# Inleiding

---

Een op de drie Nederlandse werknemers verricht regelmatig repeterende handelingen tijdens het werk. Dit kan leiden tot gezondheidsklachten aan schouders, ellebogen, polsen en handen. De Commissie Signalering arbeidsomstandighedenrisico's van de Gezondheidsraad heeft daarom gekeken of er gezondheidskundige of veiligheidskundige grenswaarden vast te stellen zijn op basis van de stand van wetenschap. Daarover gaat dit advies.

---

## 1.1 Repeterende handelingen: begripsomschrijving

In de literatuur worden veel definities gehanteerd van repeterende handelingen. Deze definities zijn gericht op het beschrijven van specifieke handelingen, maar zijn niet goed geschikt om de complexiteit van de dagelijkse blootstelling aan repeterende handelingen in diverse beroepen in epidemiologische onderzoeken te operationaliseren.

Volgens de commissie is er sprake van repeterende handelingen wanneer de bovenste extremiteiten (gewrichten van schouders, ellebogen, polsen en handen) herhaalde (kort-cyclische) bewegingen maken.<sup>1,2</sup> Bewegingen waarbij ook een last wordt getild of gedragen, worden alleen repeterend genoemd als deze last minder dan drie kilo weegt.<sup>1,2</sup> Wanneer de last drie kilo of meer weegt, is er sprake van tillen of dragen.<sup>1,2</sup>

---

De commissie richt zich in dit advies uitsluitend op handelingen waarbij de bovenste extremiteiten betrokken zijn. Bij handelingen met de nek, romp of onderste extremiteiten ligt de nadruk vaak op houdingen en staat het repeterende karakter minder op de voorgrond. Ook beeldschermwerk, en dan vooral data-invoer, is een vorm van repeterend werk. Deze laatste vorm van repeterende handelingen is door de commissie niet in dit advies opgenomen, omdat daarvoor een separaat advies van de commissie is verschenen.<sup>3</sup>

---

## 1.2 Omvang van repeterende handelingen tijdens werk

In het kader van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2011 gaf ruim een op de drie Nederlandse werknemers aan regelmatig repeterende handelingen uit te voeren.<sup>4</sup> Repeterende handelingen komen vaak voor in beroepen waarbij lopende band, kassa's en/of joysticks zijn betrokken.<sup>4,5</sup> Werknemers die vaak repeterende handelingen uitvoeren zijn bijvoorbeeld vleesverwerkers, assemblagewerkers, caissières, kapsters, schilders en musici.<sup>4,6</sup> De sectoren waarin repeterende handelingen het meest voorkomen zijn de vleesverwerkende industrie, de machine-industrie en apparatenbouw, de detailhandel, en de bouw. In deze sectoren geeft bijna de helft van de werknemers aan regelmatig herhalende bewegingen te moeten maken.<sup>4,5</sup> Ook in subsectoren van de bouw en de industrie, en in de post en telecommunicatie, komen herhalende bewegingen veel voor.<sup>4,5</sup> In de agrarische sector is er sprake van repeterende handelingen bij oogsten, sorteren en gewaswerkzaamheden.

---

## 1.3 Rapport over RSI

In 2000 heeft de Gezondheidsraad advies uitgebracht over RSI (*Repetitive Strain Injury*). RSI is in dit advies gedefinieerd als een tot beperkingen of participatieproblemen leidend klachtensyndroom aan nek, bovenrug, schouder, boven- of onderarm, elleboog, pols of hand of een combinatie hiervan.<sup>7</sup> Het syndroom kenmerkt zich door een verstoring van de balans tussen belasting en belastbaarheid dat door verschillende factoren veroorzaakt kan worden.<sup>7</sup> Naast te weinig hersteltijd, psychische belasting en geringe sociale ondersteuning worden repeterende handelingen genoemd als mogelijke oorzaak voor RSI.<sup>7</sup> De Gezondheidsraad concludeerde dat om tot voorstellen te komen voor preventieve maatregelen, meer inzicht in de pathofysiologie van RSI-klachten en in de bijdrage van de verschillende risicofactoren nodig was.<sup>7</sup> De stand van wetenschap op het gebied van RSI-risicofactoren was nog ontoereikend voor normstelling.

---

Bewijskracht voor de effectiviteit van preventieve maatregelen ontbrak vrijwel volledig.

---

#### **1.4 De adviesaanvraag**

Dit advies maakt onderdeel uit van een reeks adviezen over mogelijke grenswaarden voor verschillende arbeidsrisico's. De minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid 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.

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 haar werkgroep zijn vermeld in bijlage B. Op verzoek van het ministerie van SZW gaat dit advies over repeterende handelingen.

---

#### **1.5 Aanpak van de commissie**

De commissie onderzoekt eerst of er gezondheidskundige of veiligheidskundige grenswaarden beschikbaar zijn, in Nederland of in het buitenland. Zijn er grenswaarden en/of wettelijke bepalingen, dan gaat zij na of die een gezondheidskundige of veiligheidskundige basis hebben.

Daarna verkent de commissie de wetenschappelijke literatuur aan de hand van overzichtspublicaties. Op deze manier krijgt de commissie inzicht in de gezondheidskundige en veiligheidskundige problematiek als gevolg van repeterende handelingen (bijlage C). Deze eerste fase fungeert als uitgangspunt voor de tweede fase waarin de commissie een systematisch literatuuronderzoek verricht (bijlage D) en primaire wetenschappelijke publicaties verzamelt over mogelijke nadelige effecten van repeterende handelingen op de gezondheid en/of de veiligheid.

---

De commissie beziet vervolgens of de inzichten uit de literatuur aanleiding geven om grenswaarden voor repeterende handelingen te formuleren of bij te stellen.

Heeft de commissie consensus bereikt over de inhoud dan wordt een concept openbaar gemaakt voor commentaar door derden. Het ontvangen commentaar wordt betrokken bij de afronding van het advies (bijlage L).

---

## **1.6 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 repeterende handelingen. Hoofdstuk vier gaat in op de betekenis van specifieke aandoeningen en specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten: hoe ernstig zijn die? Tot slot bevat hoofdstuk vijf de conclusies en een antwoord op de adviesvraag.

---

## Wetten en richtlijnen

---

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de wetten en regelgeving met betrekking tot het arbeidsrisico repeterende handelingen. De Arbeidsomstandighedenwet, verder uitgewerkt in Arbeidsomstandighedenbesluit en -regeling, bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandig ondernemers te beschermen en bevorderen. Ook zijn er internationale richtlijnen over repeterende handelingen.

---

### 2.1 Het Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en -regeling

In de Arbeidsomstandighedenwet staan algemene bepalingen voor werkgevers en werknemers om gezondheid, veiligheid en welzijn van werknemers en zelfstandig ondernemers te bevorderen.<sup>8</sup> In het Arbeidsomstandighedenbesluit en de -regeling, hebben de artikelen 5.1 tot en met 5.6 betrekking op fysieke belasting. Noch in deze artikelen noch in andere wet- en regelgeving zijn wettelijke grenswaarden voor repeterende handelingen opgenomen.<sup>8</sup>

---

### 2.2 Internationaal geldende richtlijn

De NEN-ISO 11228-3:2007 'Ergonomics – Manual handling – Part 3: Handling of low loads at high frequency' geeft ergonomische aanbevelingen voor repetitieve werkzaamheden, waaronder het met hoge frequentie handmatig verplaatsen van lasten lichter dan 3 kg.<sup>9</sup> In deze internationale norm worden methoden ver-

---

meld om aan risicobeheersing te doen, waarbij de voorkeur aan de Occupational Repetitive Action (OCRA) methode wordt gegeven.

De OCRA is een methode voor inschatting van het risico op overbelasting aan de bovenste ledematen tengevolge van het repetitief hanteren van lichte lasten (bijlage E).<sup>9</sup> De methode is ontwikkeld in 1996 door Occhipinti en Colombini. Conceptueel is de OCRA-methode gebaseerd op de procedure aanbevolen door de National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH-USA) voor de berekening van de Lifting Index, maar inhoudelijk stoelt de methode vooral op een consensusdocument van de technische commissie van de Internationale Ergonomics Association (IEA) over aandoeningen van het bewegingsapparaat.<sup>10-14</sup> In een validiteitstudie heeft Grieco (1998) blootstelling aan repeterende handelingen vergeleken met de prevalentie van aandoeningen van de bovenste extremiteiten. Omdat zowel blootstelling als prevalentie zijn gemeten op beroepsniveau is het niet mogelijk associaties af te leiden op individueel niveau.<sup>15</sup> De commissie constateert dat een epidemiologische onderbouwing van de OCRA-methode lijkt te ontbreken, en dat de methode geen informatie verschaft over hoeveel gezondheidschade ermee te voorkomen is.

---

## 2.3 Overige richtlijnen

Werkgevers zijn verplicht om de risico's van repeterende handelingen op te nemen in hun risico-inventarisatie en -evaluatie. Bij haar handhaving heeft de Inspectie SZW de Hand Arm Risicobeoordelings Methode (HARM) tot haar beschikking om het risico op arm-, nek- of schouderklachten te bepalen bij werknemers die regelmatig hand-armtaken verrichten.<sup>16,17</sup> De methode is gebaseerd op kennis over risicofactoren uit de literatuur, aangevuld met deskundige oordelen. HARM kan toegepast worden bij alle hand-armtaken (behalve beeldschermwerk) die in totaal langer dan een uur per dag duren en waarbij de krachttuioefening met een hand minder dan 6 kg/60 N bedraagt.<sup>17</sup> HARM levert een risicobeoordeling op, uitgedrukt in een kleurencode volgens een stoplichtmodel. Een score rood betekent dat de hand-armtaken een sterk verhoogd risico op arm-, nek- of schouderklachten meebrengen; de werkgever moet deze hand-armtaken wegnemen. Een score oranje betekent dat de hand-armtaken een verhoogd risico op arm-, nek- of schouderklachten opleveren voor een deel van de werknemers. In dat geval moet de werkgever deze hand-armtaken opnemen in de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) en maatregelen treffen om het risico te verminderen. De Inspectie SZW hanteert deze grove risicobeoordeling, omdat de HARM slechts gedeeltelijk gevalideerd is. Ook voor deze methode geldt dat de

---

relatie met het optreden van arm-, nek- of schouderklachten niet bekend is en dat dus niet duidelijk is hoeveel gezondheidsschade ermee te voorkomen is.<sup>16,17</sup>

Het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) hanteert registratierichtlijnen die aangeven wat het causale verband is tussen aandoeningen en blootstelling (in het werk) aan arbeidgebonden factoren.<sup>18</sup> De registratierichtlijn Werkgerelateerde aandoeningen aan het bewegingsapparaat aan de bovenste extremiteit (RSI)<sup>19</sup>, gebaseerd op onder andere het Saltsa rapport (2000)<sup>20</sup>, is relevant voor repeterende handelingen. Deze richtlijn is echter niet exclusief opgesteld voor repeterende handelingen zoals door de commissie gedefinieerd, maar heeft ook betrekking op beeldschermwerk.





---

## **Gezondheidsrisico's door repeterende handelingen tijdens werk**

---

De commissie heeft een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd (bijlage D) waarbij de volgende twee vragen centraal stonden: Wat is de gezondheids- en veiligheidsproblematiek die ontstaat als gevolg van het arbeidsrisico repeterende handelingen tijdens werk? In welke mate is blootstelling (in termen van duur, frequentie en/of intensiteit) aan dit arbeidsrisico gerelateerd aan deze problematiek?

---

### **3.1 Brede literatuurverkenning**

Er is een aantal wetenschappelijke literatuurstudies gepubliceerd over het ontstaan van gezondheidskundige problematiek door repeterende handelingen.<sup>7,21-29</sup> Over de vraag in hoeverre dit arbeidsrisico ook leidt tot veiligheidskundige problematiek heeft de commissie geen overzichtspublicaties gevonden. Ook trof de commissie geen originele studies aan waarin veiligheidsproblematiek als gevolg van repeterende handelingen werd onderzocht. Potentiële veiligheidskundige problematiek als gevolg van repeterende handelingen komt dan ook verder niet aan bod in dit advies.

Aan de hand van gepubliceerde reviews en rapporten constateert de commissie dat repeterende handelingen in verband kunnen worden gebracht met een verhoogd risico op specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten, waaronder subacromiaal impingement syndroom (slijmbeursaandoening en/of

---

peesandoening rond het schoudergewricht), epicondylitis medialis (ontsteking of irritatie van de aanhechtingsplaats van pezen aan de binnenzijde van het ellebooggewricht), epicondylitis lateralis (ontsteking of irritatie van de aanhechtingsplaats van pezen aan de buitenste elleboogknobbel) en carpaal tunnel syndroom (beknelling van de middelste zenuw in de pols). De commissie constateert ook dat repeterende handelingen in verband kunnen worden gebracht met een verhoogd risico op specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten. Bijlage C geeft een overzicht van de gevonden overzichtspublicaties.

---

### **3.2 Systematisch literatuuronderzoek**

Na de brede verkenning heeft de commissie een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd in verschillende zoekbestanden. Tevens heeft de commissie gezocht naar recente studies uitgevoerd bij beroepen (caissières, kapsters, vleesverpakkers, assemblage werkers, schilders en musici) waar repeterende handelingen vaak voorkomen. In bijlage D is beschreven wat de zoekstrategie was en hoe de onderzoeken zijn geselecteerd. Voor specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten heeft de commissie naar prospectieve cohort- en patiëntcontroleonderzoeken gezocht. Voor specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten heeft de commissie uitsluitend naar prospectieve cohortstudies gezocht. Deze benadering heeft de commissie ook gevolgd bij de andere adviezen over de gevolgen van fysieke belasting. Bij prospectieve cohortstudies wordt namelijk de blootstelling aan het risico voorafgaand aan het gezondheidseffect bepaald, waardoor de kans op vertekening van de associatie het kleinst is. Bij patiëntcontroleonderzoek is weinig vertekening te verwachten wanneer de bepaling van blootstelling blind van de patiëntstatus heeft plaatsgevonden.

---

### **3.3 Gezondheidsschade door repeterende handelingen tijdens werk**

#### Specifieke aandoeningen aan bovenste extremiteiten

Vijf prospectieve cohort- en zes patiëntcontrolestudies onderzochten het optreden van verschillende specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten als gevolg van repeterende handelingen. Het gaat om de volgende aandoeningen, carpaal tunnel syndroom (beknelling van de middelste zenuw in de pols), epicondylitis lateralis (ontsteking of irritatie van de aanhechtingsplaats van pezen aan de buitenste elleboogknobbel) en pols tendinose (degeneratie van pees in de pols).<sup>30-40</sup> Deze studies werden uitgevoerd bij verschillende typen werknemers zoals administratief medewerkers, verpleegkundigen, schoonmakers, caissières,

---

verpakkers, assemblagewerkers, slachters, militairen, chauffeurs en tandartsen. Alle studies over de gevolgen van repeterende handelingen op specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten zijn samengevat in een tabel in bijlage F en kort beschreven in bijlage G.

In vier studies wordt de mate van blootstelling aan repeterende handelingen gekwantificeerd. Deze studies zijn samengevat in tabel 1. Uit dit overzicht van blootstelling-respons relaties voor specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten (tabel 1) wordt duidelijk dat de gehanteerde blootstellingmaten in deze studies niet vergelijkbaar zijn. Repeterende handelingen zijn geassocieerd met een verhoogd risico op specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten waaronder carpaal tunnel syndroom en epicondylitis lateralis. Er werd in drie studies een statistisch significant verhoogd risico op carpaal tunnel syndroom en epicondylitis lateralis gevonden.<sup>33,39,40</sup>

Tabel 1 Overzicht van blootstelling-responsrelaties voor specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten tengevolge van repeterende handelingen, gevonden in prospectieve cohort- en patiënt-controlestudies.

Blootstelling	Aandoening	Risicomaat (95%CI)	Design	Referentie
4,5 – 19,2 herhalingen per min (> 1kgf)	Pols tendinose	HR 1,4 (0,5-3,6)	Prospectieve cohort	<sup>34</sup>
> 19,2 herhalingen per min (> 1 kgf)	Pols tendinose	HR 1,3 (0,5-3,5)	Prospectieve cohort	<sup>34</sup>
38,8 – 47,2 herhalingen per min	Pols tendinose	HR 1,4 (0,6-3,4)	Prospectieve cohort	<sup>34</sup>
> 47,2 herhalingen per min	Pols tendinose	HR 0,9 (0,4-2,4)	Prospectieve cohort	<sup>34</sup>
25 – 50% werkdag herhaalde hand-arm bewegingen	Epicondylitis lateralis	mannen: OR 1,7 (0,9-3,3) vrouwen: OR 1,3 (0,7-2,5)	Patiënt-controle	<sup>33</sup>
≥ 75% werkdag herhaalde hand-arm bewegingen	Epicondylitis lateralis	mannen: OR 2,2 (0,9-5,3) vrouwen: OR 1,9 (0,7-4,0)	Patiënt-controle	<sup>33</sup>
25 – 50% werkdag herhaalde armbewegingen	Epicondylitis lateralis	mannen: OR 1,8 (0,9-3,6) vrouwen: OR 1,5 (0,7-3,1)	Patiënt-controle	<sup>33</sup>
≥ 75% werkdag herhaalde armbewegingen	Epicondylitis lateralis	mannen: OR 1,9 (0,8-4,6) vrouwen: OR 3,7 (1,7-8,3)*	Patiënt-controle	<sup>33</sup>
56 – 115 herhalingen van hand per 10 min	Carpaal tunnel syndroom	OR 4,2 (1,8-10,1)*	Patiënt-controle	<sup>40</sup>
56 – 115 herhalingen van dominante hand per 10 min	Carpaal tunnel syndroom	OR 3,3 (1,1-9,7)*	Patiënt-controle	<sup>40</sup>
56 – 115 herhalingen van niet-dominante hand per 10 min	Carpaal tunnel syndroom	OR 5,3 (1,6-17,6)*	Patiënt-controle	<sup>40</sup>
1 – 20 jaar herhaalde bewegingen	Carpaal tunnel syndroom	OR 1,5 (0,5-4,4)	Patiënt-controle	<sup>39</sup>
> 20 jaar herhaalde bewegingen	Carpaal tunnel syndroom	OR 4,6 (1,8-11,9)*	Patiënt-controle	<sup>39</sup>

CI, betrouwbaarheidsinterval; min, minuut; kgf, kilogram-force; HR, hazard ratio; OR, odds ratio; \* statistisch significant p < 0.05

Uit een van deze studies blijkt dat werknemers die drie kwart of meer van hun werkdag herhaalde armbewegingen verrichten bijna vier keer meer kans hebben op epicondylitis lateralis dan werknemers die niet of minder dan een kwart van hun werkdag herhaalde armbewegingen verrichten.<sup>33</sup> Uit een tweede studie blijkt dat werknemers die tussen 56 en 115 herhaalde handbewegingen per 10 minuten verrichten, drie tot vijf keer meer kans hebben op carpaal tunnel syndroom dan werknemers die niet of minder herhaalde handbewegingen verrichten.<sup>40</sup> Uit een derde studie blijkt dat werknemers die meer dan twintig jaar herhaalde bewegingen verrichten bijna vijf keer meer kans hebben op carpaal tunnel syndroom dan werknemers die niet of minder dan een jaar herhaalde bewegingen verrichten.<sup>39</sup>

### Aspecifieke klachten aan bovenste extremiteiten

In zeven prospectieve cohortstudies werd het optreden van aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten als gevolg van repeterende handelingen onderzocht.<sup>41-47</sup> Deze studies hebben betrekking op verschillende typen werknemers zoals administratief medewerkers, verpleegkundigen, schoonmakers, caissières, verpakkers, vleesverwerkers, assemblage- en lopendebandwerkers, militairen en tandartsen. Alle studies over de gevolgen van repeterende handelingen op aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten zijn samengevat in een tabel in bijlage H en kort beschreven in bijlage I.

*Tabel 2* Overzicht van blootstelling-responsrelaties voor aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten tengevolge van repeterende handelingen in prospectieve cohortstudies.

Blootstelling	Klachten	Risicomaat (95%CI)	Referentie
1-15 herhaalde schouderbewegingen per min	Nek/schouder	OR 1,1 (0,9-2,3)	41
16-40 herhaalde schouderbewegingen per min	Nek/schouder	OR 1,5 (1,2-1,9)*	41
10-44 min per uur herhaalde bewegingen	Nek/schouder	HR 1,0 (0,7-1,5)	42
	Elleboog/onderarm/hand	HR 1,2 (0,7-2,1)	
45-60 min per uurherhaalde bewegingen	Nek/schouder	HR 1,5 (1,0-2,1)	42
	Elleboog/onderarm/hand	HR 1,9 (1,2-3,1)*	
< 2 uur herhaalde hand-arm bewegingen per dag	Schouder	OR 1,0 (0,6-1,6)	43
≥ 2 uur herhaalde hand-arm bewegingen per dag	Schouder	OR 1,0 (0,6-1,6)	43
≥ 2 uur herhaalde armbewegingen per dag	Onderarm	OR 2,9 (1,5-5,3)*	47
≥ 2 uur herhaalde handbewegingen per dag	Onderarm	OR 2,9 (1,6-5,2)*	47
1-50% werkdag herhaalde armbewegingen	Onderarm	RR 1,4 (0,4-4,2)	45
≥ 50% werkdag handbewegingen	Onderarm	RR 3,4 (1,3-8,7)*	45
1-50% werkdag herhaalde armbewegingen	Onderarm	RR 1,2 (0,4-3,7)	45
≥ 50% werkdag herhaalde armbewegingen	Onderarm	RR 2,9 (1,2-7,3)*	45

CI, betrouwbaarheidsinterval; bew, bewegingen; min, minuut; HR, hazard ratio; OR, odds ratio %, percentage; \* statistisch significant  $p < 0.05$

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de studies waarin de blootstelling aan repeterende handelingen wordt gekwantificeerd. Uit dit overzicht van blootstelling-respons relaties voor aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten wordt duidelijk dat de gehanteerde blootstellingmaten in deze studies niet vergelijkbaar zijn. Tabel 2 laat zien dat repeterende handelingen een gezondheidsrisico vormen voor aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten, waarbij in vier studies een statistisch significant verhoogd risico op aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten werd gevonden.<sup>41,42,45,47</sup>

Uit een van deze studie blijkt dat werknemers die tussen 16 en 40 herhaalde schouderbewegingen per minuut verrichten anderhalf keer meer kans hebben op nek/schouderklachten dan werknemers die geen herhaalde schouderbewegingen verrichten.<sup>41</sup> Uit een tweede studie blijkt dat werknemers die tussen 45 en 60 minuten per uur herhaalde bewegingen per minuut verrichten bijna twee keer meer kans hebben op elleboog/onderarm/handklachten dan werknemers die minder dan 9 minuten per uur herhaalde bewegingen verrichten.<sup>42</sup> Uit een derde studie blijkt dat werknemers die twee uur of meer van hun werkdag herhaalde arm- of handbewegingen verrichten bijna drie keer meer kans hebben op onderarmklachten dan werknemers die minder dan twee uur van hun werkdag herhaalde arm- of handbewegingen verrichten.<sup>47</sup> Uit een vierde studie blijkt dat werknemers die half of meer van hun werkdag herhaalde arm- of handbewegingen verrichten circa drie keer meer kans hebben op onderarmklachten dan werknemers die geen herhaalde arm- of handbewegingen verrichten.<sup>45</sup>

### Overige klachten

In drie prospectieve cohortstudies werd gekeken naar het optreden van andersoortige klachten als gevolg van repeterende handelingen (bijlage J en bijlage K).<sup>42,48,49</sup> Uit twee van deze drie studies komt naar voren dat repeterende handelingen geassocieerd zijn met een verhoogd risico op heup, knie en voet en algemene pijn.<sup>42,49</sup> Omdat deze bevindingen slechts eenmaal gerapporteerd zijn, is de commissie van mening dat er hiermee te weinig wetenschappelijk bewijs is om een verband te kunnen vaststellen. Uit een derde prospectieve cohortstudie komt naar voren dat repeterende handelingen geassocieerd zijn met een verhoogd risico op stressklachten.<sup>48</sup> Ondanks een verdere verkenning van de epidemiologische literatuur over dit verband constateert de commissie dat deze bevinding slechts eenmaal gerapporteerd zijn.

---

### 3.4 Beschouwing van de bevindingen

Bij het bestuderen van de eerder beschreven epidemiologische literatuur constateerde de commissie een aantal kernproblemen. Als gevolg van het ontbreken van een duidelijke definitie van repeterende handelingen, onvolledige blootstellinginformatie en de diversiteit in gehanteerde blootstellingsmaten en gezondheidsmaten kon de commissie de verschillende studies niet vergelijken.

#### Definitie van en blootstelling aan repeterende handelingen

In de beschreven epidemiologische literatuur ontbreekt een heldere definitie van repeterende handelingen. Bovendien vertonen de beschreven studies een grote heterogeniteit in de blootstelling aan repeterende handelingen, waarbij bovendien de blootstelling vaak beperkt blijft tot de gemiddelde duur van repeterende handelingen per werkdag. Informatie over andere relevante componenten zoals frequentie en bewegingssnelheid/precisie ontbreekt. De blootstelling aan repeterende handelingen is in de beschreven epidemiologische literatuur zeer matig beschreven, zowel in de studie- als in de referentiegroep.

#### Variatie in gehanteerde gezondheidsmaten en risicomaten

De variatie in gehanteerde definitie van gezondheidsmaten is een bijkomend probleem. Hierdoor kan het ontstaan van gezondheidsklachten niet goed worden onderscheiden van reeds aanwezige gezondheidsklachten. Ook constateerde de commissie dat vele studies onvoldoende onderscheidend vermogen hebben om statistisch significante associaties aan te tonen tussen repeterende handelingen en optreden van klachten aan de bovenste extremiteiten. Daarnaast valt het de commissie op dat in de prospectieve cohortstudies odds ratios worden berekend. De commissie weet dat odds ratios berekend op basis van prospectieve cohortstudies het risico enigszins overschatten, wat vaak in de studies onvoldoende wordt besproken.

#### Zelfgerapporteerde blootstelling en gezondheidsklachten

In bijna alle epidemiologische studies werd de blootstelling door de onderzochte personen zelf gerapporteerd in vragenlijsten of interviews. Blootstelling vastgelegd door zelfrapportage is minder valide dan een gemeten blootstelling en zelfrapportage levert soms inaccurate informatie over frequentie en duur van taken

---

en activiteiten.<sup>50,51</sup> Zelfrapportage van blootstelling aan repeterende handelingen houdt daarom een risico in voor over- of onderschatting van de blootstelling. De commissie beschouwt zelfrapportage van repeterende handelingen echter als een acceptabele methode, omdat er geen alternatieve methodiek voorhanden is die makkelijk in grootschalig epidemiologisch onderzoek kan worden toegepast.

Ook bij de gezondheidseffecten was voornamelijk sprake van zelfrapportage, met name als het lokale (pijn)klachten aan de bovenste extremiteiten betrof. Lokale specifieke (pijn)klachten kunnen volgens de commissie ook alleen via zelfrapportage in kaart gebracht worden. In de patient-controlestudies werd de diagnose van carpaal tunnel syndroom op basis van medisch dossier en/of klinisch onderzoek gesteld.

### Mogelijke versturende factoren

De commissie constateert dat de onderzoeken naar repeterende handelingen de blootstelling onvoldoende gedifferentieerd weergeven. Verder kan de commissie niet uitsluiten dat klachten aan de bovenste extremiteiten bij repeterende handelingen (deels) veroorzaakt worden door een ongunstige houding. De geselecteerde epidemiologische studies vermelden daar niets over. Op de werkvloer is vaak sprake van blootstelling aan verschillende risicofactoren met eenzelfde fysiek aangrijpingspunt. Zo kunnen klachten aan de bovenste extremiteiten niet alleen veroorzaakt worden door repeterende handelingen, maar ook door andere fysieke risicofactoren als duwen of trekken. Vaak wordt dit onvoldoende in de studies besproken.

---

## 3.5 Conclusie

Op basis van systematisch literatuuronderzoek kon de commissie beschikken over veertien prospectieve cohort- en zes patiënt-controlestudies waarin het optreden van gezondheidsklachten aan de bovenste extremiteiten als gevolg van repeterende handelingen tijdens werk werd onderzocht. Deze studies werden uitgevoerd bij verschillende typen werknemers zoals administratief medewerkers, verpleegkundigen, schoonmakers, caissières, verpakkers, vleesverwerkers, assemblage- en lopendebandwerkers, militairen en tandartsen. Hoewel repeterende handelingen bij andere beroepsgroepen zoals kapsters en musici vaak voorkomen, heeft de commissie geen goede recente prospectieve cohort studies bij deze beroepen gevonden. Doordat een definitie van repeterende handelingen ontbreekt en de blootstellingsinformatie gebrekkig is, kan de commissie deze studies echter niet met elkaar vergelijken. Wel is duidelijk dat de beschik-

---



bare epidemiologische studies aanwijzingen leveren dat repeterende handelingen een gezondheidsrisico vormen voor specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten zoals carpaal tunnel syndroom en epicondylitis lateralis. Ook zijn er aanwijzingen dat repeterende handelingen het risico op aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten vergroten.

---

# Betekenis van aandoeningen en klachten aan het bewegingsapparaat

---

Specifieke aandoeningen en ook aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten komen regelmatig voor. Wanneer zijn deze aandoeningen en klachten ernstig en wanneer is sprake van een nadelig gezondheidseffect? Ofwel: welke waardering hoort bij de specifieke aandoeningen of aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten die zijn gemeten in de prospectieve cohort- en patiëntcontrolestudies uit het systematische literatuuronderzoek? Om die vraag te kunnen beantwoorden is de commissie nagegaan wat er bekend is over de prevalentie, incidentie en prognose van specifieke aandoeningen en aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten, de ziektelast en het ziekteverzuim.

---

## 4.1 Prevalentie

Om de relevantie van de specifieke aandoeningen en aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten ontstaan door repeterende handelingen te kunnen duiden, vergelijkt de commissie de resultaten uit de epidemiologische onderzoeken met de prevalentie van dergelijke specifieke aandoeningen en aspecifieke 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 één moment (puntprevalentie) of voor een periode van bijvoorbeeld een jaar (jaarprevalentie).

---

## Specifieke aandoeningen aan bovenste extremiteiten

Carpaal tunnel syndroom komt vaker bij vrouwen voor dan bij mannen, en vooral in de leeftijdscategorie van veertig tot zestig jaar.<sup>52</sup> Een studie verricht tussen 1983 en 1985 onder een steekproef van de algemene bevolking in Maastricht en omgeving onderzocht de prevalentie van carpaal tunnel syndroom, waarbij de diagnose berustte op een combinatie van klachten van de patiënt en een afwijkend zenuwgeleidingsonderzoek.<sup>53</sup> Uit dit onderzoek komt naar voren dat ruim 9,2% van de vrouwen van 25 tot en met 74 jaar carpaal tunnel syndroom had.<sup>53</sup> De prevalentie onder de mannen van 25 tot en met 74 jaar bleek veel lager, namelijk 0,6%.<sup>53</sup> In deze studie werd carpaal tunnel syndroom vooral gediagnosticeerd onder mannen en vrouwen van 55 jaar en ouder, waardoor deze prevalentieschatting van weinig betekenis is voor de beroepsbevolking.<sup>53</sup>

In de ‘Tweede Nationale Studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk’ uitgevoerd onder 104 huisartspraktijken was de prevalentie van epicondylitis lateralis (zelfrapportage door vragenlijst en interview) 0,72%.<sup>54</sup> Bij mensen onder de 20 jaar wordt deze aandoening in de huisartsenpraktijk zelden vastgesteld; daarna neemt de prevalentie toe in de leeftijdscategorie van 40 tot 50 jaar.<sup>54</sup> De genoemde prevalentie is voor mannen en vrouwen vrijwel hetzelfde.<sup>54</sup> Voor epicondylitis medialis is de prevalentie naar schatting een factor tien lager.<sup>54</sup>

## Aspecifieke klachten aan bovenste extremiteiten

In 2007 meldde 26% van de Nederlandse bevolking van 25 jaar en ouder aspecifieke klachten aan arm-nek-schouders in het voorgaande jaar.<sup>55</sup> In een steekproef van circa 3.500 Nederlanders van 25 jaar en ouder vonden Picavet e.a. (2003) de volgende prevalenties voor aspecifieke pijnklachten aan de bovenste extremiteiten:<sup>56</sup>

- over een periode van twaalf maanden: nek 31%, schouder 30%, elleboog 11%, pols-hand 18%
- op een willekeurig tijdstip (punt-prevalentie): nek 21%, schouder 21%, elleboog 7,5%, pols-hand 13%
- voor chronische pijn in de afgelopen 12 maanden: nek 14%, schouder 15%, elleboog 5,3%, pols-hand 9,3%.

---

## 4.2 Prognose

De prognose van de specifieke aandoeningen en aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten is te beoordelen aan de hand van wetenschappelijke gegevens over het verloop van dergelijke klachten.

### Specifieke aandoeningen aan bovenste extremiteiten

Van de patiënten met carpaal tunnel syndroom ervaart ongeveer een kwart een significante verbetering in de pijn na 10 tot 15 maanden.<sup>52</sup> Deze gegevens betekenen echter ook dat drie kwart van de patiënten na deze periode geen significante verbetering ervaart.

Het natuurlijk beloop van een epicondylitis lateralis lijkt gunstig. Na een half jaar is ten minste 80% van de patiënten (vrijwel) hersteld en na een jaar is dit percentage gestegen naar ruim 90%.<sup>57</sup> De prognose lijkt minder gunstig bij al langdurig bestaande klachten of ernstige pijn bij het eerste consult van de huisarts, bij lokalisatie in de dominante arm en bij mensen bij wie de klachten terugkomen.<sup>57</sup>

### Aspecifieke klachten aan bovenste extremiteiten

Uit onderzoek van Picavet e.a. (2003) onder een steekproef van de Nederlandse bevolking (waaronder ook werknemers) bleek dat van de personen met klachten van de nek, schouders of bovenrug slechts 6,3% een eenmalige pijnepisode doormaakte. Bij klachten van de elleboog of pols lag dit percentage op 7,5%.<sup>56</sup>

*Tabel 3* Resultaten van de studie van Picavet e.a. (2003) over pijnverloop.<sup>56</sup>

Klachten	Van de mensen met pijnklachten			
	Percentage aanhoudende ernstige pijn (%)	Percentage aanhoudende milde pijn (%)	Percentage herhaalde ernstige pijn (%)	Percentage herhaalde milde pijn (%)
Nek / schouder <sup>a</sup>	3,1	25,9	8,3	46,7
Elleboog / pols/hand <sup>b</sup>	4,0	29,2	11,0	43,3

<sup>a</sup> 6,3% niet-herhaalde pijn, 9,7% combinatie van aanhoudende en herhaalde ernstige of milde pijn

<sup>b</sup> 7,5% niet-herhaalde pijn, 5,0% combinatie van aanhoudende en herhaalde ernstige of milde pijn

47% van de personen met nek-, schouder- of bovenrugklachten meldde terugkerende geringe pijn; bij elleboog- of polsklachten bedroeg dit 43%. 26% van de ondervraagde personen had continu geringe pijn aan de nek, schouders of bovenrug en 29% aan de elleboog of pols. Ernstige pijnklachten kwamen minder voor: 8,3% noemde terugkerende ernstige pijn aan de nek, schouder of bovenrug

---

en 11% aan de elleboog of pols. Continu ernstige pijn aan de nek, schouders of bovenrug werd door 3,1% ervaren; voor elleboog of pols lag dit op 4,0%.

---

### 4.3 Ziekteverzuim en ziektelast

Een derde maat om de betekenis en ernst van specifieke aandoeningen en specifieke klachten ontstaan door repeterende handelingen te beoordelen, zijn gegevens over ziekteverzuim en ziektelast.

#### Specifieke aandoeningen aan bovenste extremiteiten

Uit de verzuimcijfers over de eerste helft van 2003 van arbodienst Maetis Arbo bleek dat de diagnose carpaal tunnel syndroom leidde tot 0,2% van de verzuimdagen (in een periode van zes maanden) bij alle aangesloten werkgevers.<sup>52</sup> In de jaren 2000 t/m 2006 zijn bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten 398 gevallen van werkgebonden carpaal tunnel syndroom gemeld (50 tot 80 beroepsziektemeldingen per jaar).<sup>58</sup> In 2000 betrof carpaal tunnel syndroom 0,8% van de meldingen van beroepsziekten, in 2001 was dit 1,2% en in 2003 was dit 1,3%.<sup>58</sup> In 1999 zijn er met de diagnose carpaal tunnel syndroom 260 mensen de WAO ingestroomd (0,28%), en in 2002 waren dat 366 mensen (0,4%).<sup>59</sup>

Epicondylitis lateralis is de op één na vaakst gemelde aandoening van de schouder, armen of hand bij het NCvB met ongeveer 270 meldingen per jaar.<sup>60</sup> Jaarlijks zijn er ongeveer twintig meldingen van door het werk veroorzaakte epicondylitis medialis.<sup>60</sup>

#### Aspecifieke klachten aan bovenste extremiteiten

Picavet e.a. (2003) onderzochten ook de consequenties van aspecifieke klachten aan het bewegingsapparaat onder de Nederlandse bevolking.<sup>56</sup> Van de personen met nek-, schouder- of bovenrugklachten had 41% in het voorgaande jaar de huisarts bezocht, 30% een medisch specialist en 33% een fysiotherapeut. 27% van hen gebruikte medicijnen.<sup>56</sup> Voor personen met elleboog- of polsklachten waren die percentages respectievelijk 34, 27, 22 en 18%. 72% van de personen met nek-, schouder- of bovenrugklachten en 78% van de personen met elleboog- of polsklachten meldde in het voorgaande jaar niet verzuimd te hebben van het werk.<sup>56</sup> Was er wel sprake van ziekteverzuim dan bedroeg dat voor 7,7% van de personen met nek-, schouder- of bovenrugklachten minder dan een week, voor eenzelfde percentage was dat een tot vier weken en voor 5,9% meer dan vier weken.<sup>56</sup> Voor personen met elleboog- of polsklachten zagen de verzuimpercen-

---

tages er als volgt uit: 4,8% minder dan een week; 5,9% een tot vier weken en 5,3% meer dan vier weken.<sup>56</sup> Gedeeltelijke arbeidsongeschiktheid werd gemeld door 6,1% van de personen met nek-, schouder- of bovenrugklachten en door 4,0% van de personen met elleboog- of polsklachten.<sup>56</sup>

---

#### **4.4 Conclusie**

De commissie beschouwt repeterende handelingen als een relevant arbeidsrisico voor specifieke aandoeningen en aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten. Deze aandoeningen komen regelmatig voor en leiden tot ziekteverzuim, beperkingen in het werk en in andere dagelijkse bezigheden.



---

## **Mogelijkheden voor grenswaarden en conclusie**

---

De commissie heeft bestudeerd wat er in de wetenschappelijke literatuur aan gegevens beschikbaar is over nadelige gezondheidseffecten van repeterende handelingen. In dit hoofdstuk trekt de commissie hieruit een conclusie: kunnen op basis hiervan gezondheidkundige advieswaarden geformuleerd worden, met als uitgangspunt dat geen nadelig gezondheidseffect mag ontstaan als gevolg van repeterende handelingen?

---

### **5.1 Gezondheidsrisico's van repeterende handelingen**

Specifieke aandoeningen aan bovenste extremiteiten

De gevolgen van repeterende handelingen op het optreden van specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten zijn in vijf prospectieve cohort- en zes patiënt-controlestudies bestudeerd onder administratief medewerkers, verpleegkundigen, schoonmakers, caissières, verpakkers, assemblagewerkers, militairen, chauffeurs en tandartsen. In deze studies is de blootstelling aan repeterende handelingen vooral door middel van zelfrapportage in kaart gebracht, en zijn specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten op basis van medisch dossier en/of klinisch onderzoek vastgesteld. De studies bevatten echter een grote heterogeniteit aan blootstellingmaten, die slechts in vier studies werden gekwantificeerd.



De commissie concludeert dat er in deze elf epidemiologische studies aanwijzingen zijn dat repeterende handelingen geassocieerd zijn met een verhoogd risico op specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten zoals carpaal tunnel syndroom en epicondylitis lateralis. Statistisch significante associaties werden in drie studies gevonden. Gezien de heterogeniteit van de gehanteerde blootstellingmaten kon de commissie de aanwijzingen uit de beschikbare wetenschappelijke epidemiologische studies niet goed vertalen naar zinvolle maten van blootstelling om een advieswaarde op te baseren.

### Aspecifieke klachten aan bovenste extremiteiten

De gevolgen van repeterende handelingen op het optreden van aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten zijn in zeven prospectieve cohortstudies bestudeerd. Deze studies werden uitgevoerd onder verpleegkundigen, schoonmakers, assemblage- en lopendebandwerkers, caissières, verpakkers, militairen en tandartsen. Zowel de blootstelling aan repeterende handelingen als aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten zijn vooral door middel van zelfrapportage in kaart gebracht. Ook kennen deze studies veel beperkingen. Zo bevatten ze een grote heterogeniteit aan blootstellingmaten.

De commissie concludeert dat er in deze zeven epidemiologische studies aanwijzingen zijn dat repeterende handelingen geassocieerd zijn met een verhoogd risico op aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten. Statistisch significante associaties werden in vijf studies gevonden. Door de grote verschillen in de manier van operationaliseren van de blootstelling is het volgens de commissie niet mogelijk om aan te geven hoe veel en hoe lang repeterende handelingen kunnen worden verricht zonder dat er aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten ontstaan.

### Overige klachten

De gevolgen van repeterende handelingen op klachten in de heup, knie en voet zijn in twee prospectieve cohortstudies onderzocht. Ook was er één prospectieve cohortstudie naar het ontwikkelen van stressklachten als gevolg van repeterende handelingen. Omdat deze bevindingen slechts eenmaal gerapporteerd zijn, is de commissie van mening dat er hiermee te weinig wetenschappelijk bewijs is om een verband te kunnen vaststellen.

---

## 5.2 Gezondheidskundige advieswaarden

Voor gezondheidskundige advieswaarden is het gebruikelijk na te gaan in hoeverre de beschikbare epidemiologische literatuur aanwijzingen geeft voor een veilige drempel, dat wil zeggen een blootstelling- of belastingsniveau waarbij voor de gezondheid schadelijke effecten naar redelijke verwachting voorkomen worden. De commissie concludeert dat de epidemiologische gegevens die momenteel beschikbaar zijn, het niet toelaten om op basis van wetenschappelijk bewijs de hoogte van een veilige gezondheidskundige advieswaarde voor repeterende handelingen 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 advieswaarde vast te stellen was (Staan, geknield en gehurkt werken, Tillen tijdens werk, Beeldschermwerk), 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.<sup>3,61,62</sup> Voor repeterende handelingen biedt deze benadering echter geen uitkomst. Het is namelijk niet mogelijk de afzonderlijke studies te combineren in meta-analyses, omdat de studies niet vergelijkbaar genoeg zijn wat betreft de definitie van de blootstelling aan repeterende handelingen.

---

## 5.3 Antwoord op de adviesvraag

Op basis van de beschikbare wetenschappelijke gegevens concludeert de commissie dat er aanwijzingen zijn dat repeterende handelingen tijdens werk een gezondheidsrisico vormen voor het optreden van specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten zoals carpaal tunnel syndroom en epicondylitis lateralis. De commissie ziet ook aanwijzingen dat repeterende handelingen tijdens werk een gezondheidsrisico voor specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten vormen. Op basis van de beschikbare gegevens is het echter niet mogelijk gezondheidskundige advieswaarden af te leiden die het ontstaan van specifieke aandoeningen en specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten kunnen voorkomen.

---



---

# Literatuurlijst

- 
- 1 Peereboom K, de Langen N. Handboek Fysieke belasting. Den Haag: Sdu Uitgevers; 2008.
  - 2 Voskamp P, Peereboom K, van Scheijndel P. Handboek Ergonomie. Alphen aan den Rijn: Kluwer; 2008.
  - 3 Gezondheidsraad. Beeldschermwerken. Den Haag: Gezondheidsraad, 2012; publicatienr. 2012/38.
  - 4 TNO Arbeid. Nationale Enquete Arbeidsomstandigheden 2011. Hoofddorp: TNO Kwaliteit van Leven; 2012.
  - 5 Arbobalans 2011. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2012. Hoofddorp TNO Kwaliteit van Leven.
  - 6 Bongers PM, de Vet HC, Blatter BM. [Repetitive strain injury (RSI): occurrence, etiology, therapy and prevention]. Ned Tijdschr Geneesk 2002; 146(42): 1971-1976.
  - 7 Gezondheidsraad. RSI. Rapport nr 2000/22. Den Haag: Gezondheidsraad; 2000: 1996/12. Internet: [www.gr.nl](http://www.gr.nl).
  - 8 Arbeidsomstandighedenbesluit. 2011. Internet: [www.arbo.nl/wet-regelgeving](http://www.arbo.nl/wet-regelgeving).
  - 9 International Standard NEN-EN-ISO 11228-3. Ergonomics - Manual handling - Part 3: Handling of low loads at high frequency. 2007.
  - 10 National Institute for Occupational Safety and Health. Work practices guide for manual lifting. 1981. Cincinnati, OH: U.S Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS.
  - 11 National Institute for Occupational Safety and Health. Application 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).
-

- 12 Occhipinti E, Colombini D. [Proposal of a concise index for the evaluation of the exposure to  
repetitive movements of the upper extremity (OCRA index)]. *Med Lav* 1996; 87(6): 526-548.
- 13 Occhipinti E. OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the  
upper limbs. *Ergonomics* 1998; 41(9): 1290-1311.
- 14 Occhipinti E, Colombini D, Occhipinti M. [Ocra Method: development of a new procedure for  
analysis of multiple tasks subject to infrequent rotation]. *Med Lav* 2008; 99(3): 234-241.
- 15 Grieco A. Application of the concise exposure index (OCRA) to tasks involving repetitive  
movements of the upper limbs in a variety of manufacturing industries: Preliminary validations.  
*Ergonomics* 1998; 41(9): 1347-1356.
- 16 Inspectie SZW. 2012. Internet: [http://www.inspectieszw.nl/Images/Hand-  
arm%20taken%20HARM\\_tcm335-327585.pdf](http://www.inspectieszw.nl/Images/Hand-arm%20taken%20HARM_tcm335-327585.pdf).
- 17 TNO. 2012. Internet: <https://www.fysiekebelastingbeoordelen.tno.nl/nl/page/harm#wat>.
- 18 Registratierichtlijnen Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. 2011. Internet: [http://  
www.beroepsziekten.nl/content/registratierichtlijnen](http://www.beroepsziekten.nl/content/registratierichtlijnen).
- 19 Registratierichtlijn Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. 2012. Internet: [http://  
www.beroepsziekten.nl/datafiles/D001.pdf](http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/D001.pdf).
- 20 Sluiter JK, Rest KM, Frings-Dresen MHW. Het Saltsa rapport: richtlijnen voor de vaststelling van de  
arbeidsrelatie van aandoeningen aan het bewegingsapparaat in de bovenste extremiteit (ABBE's).  
Rapport nr. 00-05. Amsterdam: Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid, Academisch  
Medisch Centrum; 2001: 2001/24.
- 21 Aptel MA-C. Work-related musculoskeletal disorders of the upper limb. *Joint Bone Spine* 2002;  
69(6): 546-555.
- 22 Kilbom A. Repetitive work of upper extremity: Part II - The scientific basis (knowledge base) for the  
guide. *Int J Ind Ergon* 1994; 14: 59-86.
- 23 Palmer KTS. Work relatedness of chronic neck pain with physical findings - A systematic review.  
*Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2007; 33(3): 165-191.
- 24 Windt DAWM van der. Occupational risk factors for shoulder pain: A systematic review.  
*Occupational and Environmental Medicine* 2000; 57(7): 433-442.
- 25 Rijn RM van, Huisstede BM, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and  
the carpal tunnel syndrome--a systematic review. *Scand J Work Environ Health* 2009; 35(1): 19-36.
- 26 Rijn RMH van. Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: A  
systematic literature review. *Rheumatology* 2009; 48(5): 528-536.
- 27 Rijn RMH van. Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder - A  
systematic review of the literature. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2010;  
36(3): 189-201.
- 28 Barcenilla A, March LM, Chen JS, Sambrook PN. Carpal tunnel syndrome and its relationship to  
occupation: a meta-analysis. *Rheumatology (Oxford)* 2012; 51(2): 250-261.
-

- 29 Mayer J, Kraus T, Oechsmann E. Longitudinal evidence for the association between work-related physical exposures and neck and/or shoulder complaints: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health* 2012; 85(6): 587-603.
- 30 Cannon LJB. Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome. *Journal of Occupational Medicine* 1981; 23(4): 255-258.
- 31 Fung BKC. Study of wrist posture, loading and repetitive motion as risk factors for developing carpal tunnel syndrome. *Hand surgery : an international journal devoted to hand and upper limb surgery and related research : journal of the Asia-Pacific Federation of Societies for Surgery of the Hand* 2007; 12(1): 13-18.
- 32 Garg A, Kapellusch J, Hegmann K, Wertsch J, Merryweather A, ckw-Schaefer G, e.a. The Strain Index (SI) and Threshold Limit Value (TLV) for Hand Activity Level (HAL): risk of carpal tunnelsyndrome (CTS) in a prospective cohort. *Ergonomics* 2012; 55(4): 396-414.
- 33 Haahr JP, Andersen JH. Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study. *Occup Environ Med* 2003; 60(5): 322-329.
- 34 Harris C, Eisen EA, Goldberg R, Krause N, Rempel D. 1st place, PREMUS best paper competition: workplace and individual factors in wrist tendinosis among blue-collar workers--the San Francisco study. *Scand J Work Environ Health* 2011; 37(2): 85-98.
- 35 Leclerc AL. Upper-limb disorders in repetitive work. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2001; 27(4): 268-278.
- 36 Nathan PA, Meadows KD, Istvan JA. Predictors of carpal tunnel syndrome: an 11-year study of industrial workers. *J Hand Surg Am* 2002; 27(4): 644-651.
- 37 Nathan PA, I. A longitudinal study of predictors of research-defined carpal tunnel syndrome in industrial workers: Findings at 17 years. *Journal of Hand Surgery* 2005; 30(6): 593-598.
- 38 Roquelaure Y, Mechali S, Dano C, Fanello S, Benetti F, Bureau D, e.a. Occupational and personal risk factors for carpal tunnel syndrome in industrial workers. *Scand J Work Environ Health* 1997; 23(5): 364-369.
- 39 Wieslander G, Norback D, Gothe CJ, Juhlin L. Carpal tunnel syndrome (CTS) and exposure to vibration, repetitive wrist movements, and heavy manual work: a case-referent study. *Br J Ind Med* 1989; 46(1): 43-47.
- 40 Frost P, Andersen JH, Nielsen VK. Occurrence of carpal tunnel syndrome among slaughterhouse workers. *Scand J Work Environ Health* 1998; 24(4): 285-292.
- 41 Andersen JH, Kaergaard A, Mikkelsen S, Jensen UF, Frost P, Bonde JP, e.a. Risk factors in the onset of neck/shoulder pain in a prospective study of workers in industrial and service companies. *Occup Environ Med* 2003; 60(9): 649-654.
- 42 Andersen JH, Haahr JP, Frost P. Risk factors for more severe regional musculoskeletal symptoms: a two-year prospective study of a general working population. *Arthritis Rheum* 2007; 56(4): 1355-1364.
-

- 43 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.
- 44 Leclerc AC. Incidence of shoulder pain in repetitive work. *Occupational and Environmental Medicine* 2004; 61(1): 39-44.
- 45 Macfarlane GJ, Hunt IM, Silman AJ. Role of mechanical and psychosocial factors in the onset of forearm pain: prospective population based study. *BMJ* 2000; 321(7262): 676-679.
- 46 Miranda HP. Physical work and chronic shoulder disorder. Results of a prospective population-based study. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2008; 67(2): 218-223.
- 47 Nahit EST. Predicting the onset of forearm pain: A prospective study across 12 occupational groups. *Arthritis Care and Research* 2003; 49(4): 519-525.
- 48 Bonde JPM. Understanding work related musculoskeletal pain: Does repetitive work cause stress symptoms? *Occupational and Environmental Medicine* 2005; 62(1): 41-48.
- 49 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.
- 50 Beek AJ van der, Frings-Dresen MH. Assessment of mechanical exposure in ergonomic epidemiology. *Occup Environ Med* 1998; 55(5): 291-299.
- 51 Winkel J, Mathiassen SE. Assessment of physical work load in epidemiologic studies: concepts, issues and operational considerations. *Ergonomics* 1994; 37(6): 979-988.
- 52 CBO richtlijn. Diagnostiek en behandeling van het carpale-tunnelsyndroom. 2005. Utrecht Nederlandse Vereniging voor Neurologie.
- 53 Krom MCde , Knipschild PG, Kester AD, Thijs CT, Boekkooi PF, Spaans F. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. *J Clin Epidemiol* 1992; 45(4): 373-376.
- 54 NIVEL. Tweede Nationale Studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk. Utrecht: Nivel; 2004.
- 55 RIVM. Ziektelast van ongunstige arbeidsomstandigheden in Nederland. Bilthoven: RIVM; 2007: Rapport 270012001.
- 56 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.
- 57 Nederlands Huisartsen Genootschap. NHG-Standaard Epicondylitis. NHG, editor. Utrecht: 2009.
- 58 Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. 2012. Internet: <http://www.beroepsziekten.nl/content/carpaal-tunnel-syndroom>.
- 59 Landelijk instituut sociale verzekeringen (LISV). Ziektediagnosen bij uitkeringen voor arbeidsongeschiktheid. Statistische informatie over medische classificaties in WAO, WAZ en wajong 1999. 2001. Amsterdam LISV.
- 60 Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. 2012. Internet: <http://www.beroepsziekten.nl/content/epicondylitis-medialis-golfelleboog>.
-

- 61 Gezondheidsraad. Staand, geknield en gehurkt werken. Den Haag: Gezondheidsraad, 2011; publicatienr. 2011/41.
- 62 Gezondheidsraad. Tillen tijdens werk. Den Haag: Gezondheidsraad, 2012; publicatienr. 2012/36.





- 
- A De adviesaanvraag
- 
- B De commissie
- 
- C Brede literatuurverkenning
- 
- D Systematisch literatuuronderzoek
- 
- E OCRA methode
- 
- F Extractietabel specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten
- 
- G Beschrijving van de studies over specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten
- 
- H Extractietabel aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten
- 
- I Beschrijving van de studies over aspecifieke klachten aan de bovenste extremiteiten
- 
- J Extractietabel overige klachten
- 
- K Beschrijving van de studies over overige klachten
- 
- L 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.

Bij brief van 18 januari 2007 aan de Tweede Kamer<sup>2</sup> 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 gezondheidkundige 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 gezondheidkundige 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 wetswijziging, 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:

- 1 Het periodiek signaleren of er *op dit moment* nieuwe (internationale) wetenschappelijke inzichten zijn met betrekking tot concrete gezondheidkundige en/of veiligheidskundige grenswaarden.
  - 2 Het periodiek signaleren of er *op termijn* nieuwe (internationale) wetenschappelijke inzichten zullen zijn met betrekking tot concrete gezondheidkundige 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 gezondheidkundige en/of veiligheidkundige 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, VU medisch centrum,  
Amsterdam; adviseur arbeidsomstandigheden, KLM, Schiphol-Oost
  - prof. dr. A.J. van der Beek  
hoogleraar epidemiologie van arbeid en gezondheid, EMGO instituut, VU  
medisch centrum, Amsterdam
  - prof. dr. ir. A. Burdorf  
hoogleraar determinanten van volksgezondheid, Erasmus Medisch Centrum,  
Rotterdam
  - prof. dr. M.H.W. Frings-Dresen  
hoogleraar beroepsziekten, Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid,  
Academisch Medisch Centrum, 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, Universitair Medisch  
Centrum, Groningen
  - dr. T. Spee  
beleidsadviseur arbeidshygiëne, Stichting Arbouw, Amsterdam
-



- J. van der Wal  
hoofd veiligheid, Shell Europa Exploratie en Productie, Nederlandse Aardolie Maatschappij, 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 adviseurschap 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 arbeidrisico'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 repeterende handelingen tijdens werk. Voor dat doel zijn uitsluitend recente overzichtsartikelen geraadpleegd die bij voorkeur in peer-reviewed tijdschriften zijn gepubliceerd. Waar mogelijk heeft de commissie ook gebruik gemaakt van rapporten van gerenommeerde nationale en internationale instituten of organisaties.

### Bevindingen repeterende handelingen

In 1994 onderzocht Kilbom door middel van een literatuuronderzoek de relatie tussen repeterende arbeid van de bovenste extremiteiten (repeterende handelingen) en het optreden van gezondheidsproblematiek.<sup>22</sup> Op basis van een zoekstrategie in drie zoekbestanden werd literatuur gezocht over de associatie tussen repeterende handelingen en werkgerelateerde klachten. Uiteindelijk werden 17 epidemiologische studies verwerkt, waaruit bleek dat repeterende handelingen m.b.t. de gewrichten van de schouders (vanaf 2,5 bewegingen per minuut) polsen (vanaf 10 bewegingen per minuut) en handen geassocieerd is met peesaandoeningen c.q. tendinopathie aan de bovenste extremiteiten (o.a. carpaal tunnel syndroom [CTS], tendinitis, tenosynovitis). Tussen deze studies varieerden de verschillende associatiematen tussen 1,5 en 6,0.

---

In een systematisch literatuuronderzoek zocht van der Windt e.a. (2000) naar relevante originele studies over de associatie tussen enkele arbeidsrisico's en het optreden van schouderklachten.<sup>24</sup> Door middel van een zoekstrategie toegepast in vier zoekbestanden (Medline, Embase, Psychlit en Cinahl), en na de toepassing van selectie- en kwaliteitscriteria, werden uiteindelijk acht originele studies (zes dwarsdoorsnede en twee case-controle) geïdentificeerd die repeterende handelingen als arbeidsrisico hadden onderzocht. Met uitzondering van één van de dwarsdoorsnede studies waarin werknemers blootgesteld aan repeterende handelingen een verhoogde kans op schouderklachten hadden (1,5 [95%BI 1,1-1,9]), is er uit alle studies geen eenduidige bewijs gevonden voor de associatie tussen repeterende handelingen en schouderklachten (risicomaten variërend tussen 0,4 en 4,6). In dat zelfde jaar bracht de Gezondheidsraad op verzoek van de toenmalige minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid een advies uit over RSI (Repetitive Strain Injury).<sup>7</sup> In dit advies stelde de commissie dat repeterende handelingen een risicofactor voor RSI c.q. klachten aan arm-nek-schouder (KANS) zijn. Deze bevindingen over het verband tussen repeterende handelingen en KANS werden ook in 2002 door een overzichtartikel van Aptel e.a. bevestigd.<sup>21</sup>

In hun systematische review zochten Palmer and Smedley (2007) naar relevante studies over de associatie tussen fysieke arbeidsrisico's en werkgerelateerde nek-schouder klachten.<sup>23</sup> Op basis van een systematische zoekstrategie in vier zoekbestanden, en na de toepassing van inclusie- en kwaliteitscriteria, werden uiteindelijk 21 originele studies geïncludeerd (vier prospectieve cohort), waarvan 14 op repeterende handelingen waren gericht. In 11 van deze 14 studies werden risicomaten van 1,7 of meer gerapporteerd voor het verband tussen repeterende handelingen en nek-schouder klachten. Uit deze literatuurstudie blijkt dat repeterende handelingen van de schouder en schouder-nek gewrichten in hogere mate met nek-schouder klachten zijn geassocieerd dan repeterende handelingen van de pols-handen gewrichten.

Recentelijk zijn een drietal systematische literatuuronderzoeken van dezelfde auteurs verschenen over de associatie tussen werkgerelateerde factoren (o.a. repeterende handelingen) en het optreden van specifieke aandoeningen of specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten.<sup>25-27</sup> In 2009 zocht van Rijn e.a. op basis van een zoekstrategie in drie zoekbestanden (Medline, Embase en Cochrane Central Register of Controlled Trials) relevante studies over de associatie tussen een aantal werkgerelateerde factoren (o.a. repeterende handelingen) en CTS.<sup>25</sup> Na het toepassen van een aantal inclusiecriteria door twee reviewers werden 44 studies op hun methodologische kwaliteit beoordeeld en uiteindelijk verwerkt. Acht studies werden gevonden die de associatie tussen repeterende handelingen en CTS onderzochten, waaruit bleek dat werknemers blootgesteld

---

aan repeterende handelingen een verhoogde kans op CTS hadden, met risicomaten van 4,6 (95%BI 1,8-11,9) tot 9,4 (95%BI 2,3-37,1). Ook in 2009 zocht van Rijn e.a. op basis van een zoekstrategie in drie zoekbestanden (Medline, Embase en Cochrane Central Register of Controlled Trials) relevante studies over de associatie tussen een aantal werkgerelateerde factoren (o.a. repeterende handelingen) en specifieke aandoeningen aan de ellebogen (o.a. laterale en mediale epicondylitis).<sup>26</sup> Na het toepassen van een aantal inclusiecriteria door twee reviewers werden 13 studies op hun methodologische kwaliteit beoordeeld en uiteindelijk geïnccludeerd. Vier studies werden gevonden die de associatie tussen repeterende handelingen en deze specifieke aandoeningen aan de ellebogen onderzochten. Uit één prospectieve cohort studie bleek dat werknemers blootgesteld aan repeterende handelingen een verhoogde kans op epicondylitis lateralis hadden (risicomat van 4,7 [95%BI 2,2-9,7]). In 2010 zocht van Rijn e.a. naar relevante originele studies over de associatie tussen enkele arbeidsrisico's (o.a. repeterende handelingen) en specifieke aandoeningen aan de schouder (o.a. subacromiaal impingement syndroom).<sup>27</sup> Door middel van een zoekstrategie toegepast in drie zoekbestanden (Medline, Embase en Cochrane Central Register of Controlled Trials), en na de toepassing van selectie- en kwaliteitscriteria, werden uiteindelijk twee originele studies van goede methodologische kwaliteit geïdentificeerd die repeterende handelingen als arbeidsrisico hadden onderzocht. Op basis van deze twee studies bleek dat werknemers blootgesteld aan repeterende handelingen een verhoogd risico hadden op subacromiaal impingement syndroom (risicomat van 2,4 [95%BI 1,3-4,3] tot 3,3 [95%BI 1,3-8,1]).

Zeer recentelijk zijn twee systematische literatuuronderzoeken verschenen. Eén daarvan is een meta-analyse over de associatie tussen repeterende handelingen en CTS uitgevoerd door Barcenilla e.a. (2012).<sup>28</sup> Na het toepassen van inclusiecriteria werden 11 studies uiteindelijk geïnccludeerd waarmee een gepoolde risico (OR) werd berekend. Daaruit bleek dat werknemers blootgesteld aan repeterende handelingen een verhoogde kans op CTS hadden (risicomat van 2,3 [95%BI 1,7-2,9]) ten opzichte van werknemers niet blootgesteld. Het tweede literatuuronderzoek van Mayer e.a. (2012) heeft uitsluitend prospectieve cohort studies geïnccludeerd om de associatie tussen repeterende handelingen en nek/schouder klachten te evalueren.<sup>29</sup> Op basis van 10 geïnccludeerde studies hebben de auteurs geconcludeerd dat er in de wetenschappelijke literatuur matig tot sterk bewijs was voor de associatie tussen repeterende handelingen en nek/schouder klachten.

## Conclusie brede literatuurverkenning

Op basis van de brede verkenning van de literatuur kan worden geconcludeerd dat blootstelling aan repeterende handelingen tijdens werk lijkt in verband te kunnen worden gebracht met een verhoogd risico op specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten. Ook lijkt blootstelling aan repeterende handelingen tijdens werk in verband te kunnen worden gebracht met een verhoogd risico op specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten, vooral subacromiaal impingement syndroom (slijmbeursaandoening en/of peesaandoening rond het schoudergewricht), epicondylitis medialis (ontsteking of irritatie van de aanhechtingsplaats van pezen aan de binnenzijde van het ellebooggewricht), epicondylitis lateralis (ontsteking of irritatie van de aanhechtingsplaats van pezen aan de buitenste elleboogknobbel), en carpaal tunnel syndroom (beknelling van de middelste zenuw in de pols).

---

# Systematisch literatuuronderzoek

---

Het doel van dit literatuuronderzoek is systematisch wetenschappelijke gegevens uit epidemiologische studies te verzamelen over de relatie tussen *repeterende handelingen tijdens werk* 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 repeterende handelingen tijdens werk?
- b in welke mate is blootstelling (in termen van duur, frequentie en/of intensiteit) aan repeterende handelingen tijdens werk gerelateerd aan deze problematiek?

## 2 Zoekbestanden

Gezien het geringe aantal systematische literatuurstudies gevonden uit de brede literatuurverkenning wordt in dit systematische literatuuronderzoek (zonder tijdslijm) 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 *repetitive movement*, *work-related* en *health effects* aansluiten.

### 4 Zoekstrategie

#### 4.1 Zoekstrategie Medline

#1= repetitive movement\*[tiab] OR cumulative movement\*[tiab] OR repetitive motion\*[tiab] OR cumulative motion\*[tiab] OR repetitive task\*[tiab] OR cumulative task\*[tiab] OR repetitive work\*[tiab] OR cumulative 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= "repetitive movement\$.ti,ab OR "cumulative movement\$.ti,ab OR "repetitive motion\$.ti,ab OR "cumulative motion\$.ti,ab OR "repetitive task\$.ti,ab OR "cumulative task\$.ti,ab OR "repetitive work\$.ti,ab OR "cumulative 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 In- en exclusie criteria

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) in geval van specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten als uitkomstmaat, of een case-control studie in geval van Subacromiaal Impingement Syndroom, epicondylitis lateralis, mediale epicondylitis en carpaal tunnel syndroom als uitkomstmaat
- 2 de studie beschrijft de mate van blootstelling aan repeterende handelingen op kwantitatieve wijze (duur, frequentie en/of intensiteit)
- 3 de studie beschrijft korte- en/of langetermijneffecten op gezondheid als gevolg van repeterende handelingen tijdens werk
- 4 en de studie beschrijft een mate van associatie tussen repeterende handelingen en het ontstaan van gezondheidsklachten in termen van relatief risico, attributief risico, prevalentie ratio of odds ratio.

## 6 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. De geïncludeerde studies in de vier recente literatuuroverzichten (Van Rijn e.a.; Barcenilla e.a.) werden in de exercitie van de commissie meegenomen mits deze aan de inclusiecriteria voldeden, waarbij nog recentere studies over de specifieke aandoeningen subacromiaal impingement syndroom, epicondylitis medialis en lateralis, en carpaal tunnel syndroom werden gezocht.<sup>25-28</sup> Ook wordt gezocht naar recente studies (afgelopen vijf jaren) uitgevoerd bij beroepen waar repeterende handelingen vaak voorkomen, namelijk caissières, kapsters, vlees verpakkers, assemblage werkers, schilders en musici. De uiteindelijke referentielijst van geïncludeerde artikelen wordt aan vier experts voorgelegd met de vraag of aanvullende studies dienden te worden toegevoegd.

---

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

## 8 Resultaten zoekstrategie

De eerdere gedefinieerde zoekstrategie is in maart 2012 in Pubmed en Embase uitgevoerd. In totaal zijn uiteindelijk 166 full-teksten op basis van de inclusiecriteria beoordeeld. Na deze laatste selectiestap op de originele studies, en na de referentie check uitgevoerd bij de geïncludeerd literatuuroverzichten (onder andere Van Rijn e.a.; Barcenilla e.a.), bij de vier experts, en bij de beroepen van caissières, kapsters, vlees verpakkers, assemblage werkers, en schilders, zijn 14 originele prospectieve cohort studies<sup>32,34-37,41-49</sup> (specifieke aandoeningen en specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten, en overige klachten) en zes case-control studies<sup>30,31,33,38-40</sup> (specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten) geïncludeerd. Deze studies zijn in verschillende extractietabellen verwerkt (bijlage F over specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten; bijlage G over specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten; bijlage H over overige klachten).

---

Bijlage

**E**

---

## **OCRA methode**

---

Zie volgende pagina's.<sup>9,12-15</sup>

# CHECKLIST OCRA

## A SHORTENED PROCEDURE FOR THE IDENTIFICATION OF UPPER LIMB OVERLOAD IN REPETITIVE TASKS

COMPILED BY/I ..... DAY.....

PAGE 1

DENOMINATION OF THE WORKPLACE AND BRIEF DESCRIPTION OF THE TASK.....

- how many workplaces are identical or very similar.....
- how many shifts are present in a day .....
- how many workers work in these workplaces during a day and considering all the identical workplaces.....

	DESCRIPTION	MINUTES
SHIFT DURATION	official	
	real	
OFFICIAL PAUSES	contractual	
OTHER PAUSES (other than the official ones)		
LUNCH BREAK	official	
	real	
NON REPETITIVE TASKS (eg: cleaning, supplies, etc)	official	
	real	
NET DURATION OF REPETITIVE TASK/S		
No. Of UNITS (or cycles)	planned	
	real	
NET CYCLE TIME (secs.)		
OBSERVED CYCLE TIME		

TYPE OF WORK INTERRUPTION (WITH PAUSES OR OTHER VISUAL CONTROL TASKS) (max. score allowed = 10).  
Choose one answer. It is possible to choose intermediate values.

- 0 - there is an interruption of at least 8/10 minutes every hour in the repetitive work (also count the lunch break) or the recovery period included in the cycle.
- 2 - there are 2 interruptions in the morning and 2 in the afternoon (plus the lunch break), lasting at least 8-10 minutes on the 7-8 hour shift, or at least 4 interruptions per shift (plus the lunch break), or four 8/10 minute interruptions in the 6-hour shift.
- 3 - there are 2 pauses, lasting at least 8-10 minutes each in the 6-hour shift (without lunch break); or, 3 pauses, plus the lunch break, in a 7-8-hour shift.
- 4 - there are 2 pauses, plus the lunch break, lasting at least 8—10 minutes each over a 7-8 hour shift (or 3 pauses without the lunch break), or 1 pause of at least 8-10 minutes over a 6-hour shift;
- 6 - there is a single pause, lasting at least 10 minutes, in a 7-hour shift without lunch break; or, in an 8-hour shift there only is a lunch break (the lunch break is not counted among the working hours).
- 10 - there are no real pauses except for a few minutes (less than 5) in a 7 to 8-hour shift.

The first hour the last hour

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Shift duration in min..... draw the breaks in the shift.



**ARM ACTIVITY AND WORKING FREQUENCY WITH WHICH THE CYCLES ARE PERFORMED**

(max. score possible= 10)

Choose one answer for each upper limbs. It is possible to use intermediate scores. If both static and dynamic actions are present:  
 •CONSIDER both static and dynamic actions •As most representative of the task CHOOSE the one with the highest risk value.

**DYNAMIC TECHNICAL ACTIONS**

- 0 -arm movements are slow. frequent short interruptions are possible (20 actions per minute).
- 1 -arm movements are not too fast. short interruptions are possible (30 actions per minute).
- 3 -arm movements are quite fast (about 40) but short interruptions are possible
- 4 -arm movements are quite fast. only occasional and irregular short pauses are possible (about 40 actions per minute).
- 6 -arm movements are fast. only occasional and irregular short pauses are possible (about 50 actions per minute).
- 8 -arm movements are very fast. the lack of interruptions makes it difficult to keep the pace, which is about 60 actions per minute
- 10 -very high frequencies: 70 actions per minute, or more. absolutely no interruptions are possible

**STATIC TECHNICAL ACTIONS**

- 2,5 - an object is held for at least 5 consecutive seconds secs., incurring one or more static actions for 2/3 of the cycle (or observation) time
- 4,5 - an object is held for at least 5 consecutive seconds secs., incurring one or more static actions for 3/3 of the cycle (or observation) time .

	R	L
Number of actions in the cycle		
Frequency of actions per minute		
Possibility of short interruptions		

R                      L

**FREQUENCY**

**PRESENCE OF WORKING ACTIVITIES INVOLVING THE REPEATED USE OF FORCE IN THE HANDS-ARMS**

(AT LEAST ONCE EVERY FEW CYCLES DURING ALL THE TASK ANALYSED:  YES  NO

Can be signed more than one score and sum them for obtaining the final score

**IF YES:**

<p>THE WORKING ACTIVITY REQUIRES THE USE OF ALMOST MAXIMUM FORCE FOR: (8 points or more on the Borg scale)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> pulling or pushing levers</li> <li><input type="checkbox"/> pushing buttons</li> <li><input type="checkbox"/> closing or opening</li> <li><input type="checkbox"/> pressing or handling components</li> <li><input type="checkbox"/> using tools</li> <li><input type="checkbox"/> Lifting or handling objects</li> </ul> <p>THE WORKING ACTIVITY REQUIRES THE USE OF STRONG FORCE FOR: (5-6-7 points on the Borg scale)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> pulling or pushing levers</li> <li><input type="checkbox"/> pushing buttons</li> <li><input type="checkbox"/> closing or opening</li> <li><input type="checkbox"/> pressing or handling components</li> <li><input type="checkbox"/> using tools</li> <li><input type="checkbox"/> Lifting or handling objects</li> </ul> <p>THE WORKING ACTIVITY REQUIRES THE USE OF MODERATE FORCE FOR: (3-4 points on the Borg scale)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> pulling or pushing levers</li> <li><input type="checkbox"/> pushing buttons</li> <li><input type="checkbox"/> closing or opening</li> <li><input type="checkbox"/> pressing or handling components</li> <li><input type="checkbox"/> using tools</li> <li><input type="checkbox"/> Lifting or handling objects</li> </ul>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">6</td> <td style="padding: 2px;">- 2 seconds every 10 min</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">12</td> <td style="padding: 2px;">- 1 % of the time</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">24</td> <td style="padding: 2px;">- 5 %of the time</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">32</td> <td style="padding: 2px;">-over 10% of the time (*)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">- 2 seconds every 10 min</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">8</td> <td style="padding: 2px;">- 1 % of the time</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">16</td> <td style="padding: 2px;">- 5 %of the time</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">24</td> <td style="padding: 2px;">- over 10% of the time (*)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">- 1/3 of the time</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">- about half the time</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">6</td> <td style="padding: 2px;">- over half the time</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">8</td> <td style="padding: 2px;">- nearly all the time</td> </tr> </table>	6	- 2 seconds every 10 min	12	- 1 % of the time	24	- 5 %of the time	32	-over 10% of the time (*)			4	- 2 seconds every 10 min	8	- 1 % of the time	16	- 5 %of the time	24	- over 10% of the time (*)			2	- 1/3 of the time	4	- about half the time	6	- over half the time	8	- nearly all the time
6	- 2 seconds every 10 min																												
12	- 1 % of the time																												
24	- 5 %of the time																												
32	-over 10% of the time (*)																												
4	- 2 seconds every 10 min																												
8	- 1 % of the time																												
16	- 5 %of the time																												
24	- over 10% of the time (*)																												
2	- 1/3 of the time																												
4	- about half the time																												
6	- over half the time																												
8	- nearly all the time																												

(\*)THIS CONDITION IS ABSOLUTELY NOT ACCEPTABLE

R                      L

**FORCE**

PRESENCE OF AWKWARD POSTURES IN THE UPPER LIMBS DURING A REPETITIVE TASK;  RIGHT;  LEFT;  BOTH

			R	L
<b>flexion</b>	<b>abduction</b>	<b>extension</b>		
<b>1</b>	the arm/arms are not leaning on the workbench but are a little uplifted for a little over half the time			
<b>2</b>	the arms are kept at about shoulder height, without support, (or in other extreme postures) for about 10% of the time			
<b>6</b>	the arms are kept at about shoulder height, without support, (or in other extreme postures) for about 1/3 of the time			
<b>12</b>	the arms are kept at about shoulder height, without support, (or in other extreme postures) for over half the time			
<b>24</b>	the arms are kept at about shoulder height, without support, (or in other extreme postures) all the time			
NB = DOUBLE THE VALUES IF THE HANDS ARE WORKING ABOVE HEAD HEIGHT.				

**B-elbow**

		<b>2</b>	the elbow executes sudden movements (wide flexion-extension or prono-supination, jerking movements, striking movements) for about 1/3 of the time	R	L
		<b>4</b>	the elbow executes sudden movements (wide flexion-extension or prono-supination, jerking movements, striking movements) for over half the time		
		<b>8</b>	the elbow executes sudden movements (wide flexion-extension or prono-supination, jerking movements, striking movements) nearly all the time		
<b>flexion/extension</b>	<b>prono/supination</b>				

**C-wrist**

		<b>2</b>	the wrist must bent in a extreme position, or must keep awkward postures (such as wide flexion/extension, or wide lateral deviation) for at least 1/3 of the time	R	L
		<b>4</b>	the wrist must bent in a extreme position, or must keep awkward postures (such as wide flexion/extension, or wide lateral deviation) for over half the time of the time		
		<b>8</b>	the wrist must bent in a extreme position, or must keep awkward postures (such as wide flexion/extension, or wide lateral deviation) fall the time		
<b>flexion/extension</b>	<b>dev.radio/ulnare</b>				

**D-hand**

				R	L
<b>pinch</b>	<b>pinch</b>	<b>hook grip</b>	<b>pinch</b>		
The hand take objects or tools in:					
pinch			<b>2</b>	for about 1/3 of the time.	
hook grip			<b>4</b>	for over half the time	
pinch			<b>8</b>	nearly all the time	
other different kinds of grasp					

**E-stereotypy or repetitiveness**

PERFORMS WORKING GESTURES OF THE SAME TYPE INVOLVING SHOULDERS AND/OR ELBOW AND/OR WRIST AND/OR FINGERS FOR 2/3 OF TIME ( or cycle time between 8 and 15 seconds, full of technical actions performed by the upper limbs. These actions can be different from each other)	R	L
<b>1.5</b>		
PERFORMS WORKING GESTURES OF THE SAME TYPE INVOLVING SHOULDERS AND/OR ELBOW AND/OR WRIST AND/OR FINGERS NEARLY ALL THE TIME ( or cycle time less than 8 seconds, full of technical actions performed by the upper limbs. These actions can be different from each other)		
<b>3</b>		

**POSTURE**

R  L

N. B. : use the highest scores between the 4 sections (A,B,C,D) and add it to E

• PRESENCE OF ADDITIONAL RISK FACTORS: only choose one answer per group of questions

- |   |  |
|---|--|
| 2 | - Gloves inadequate ( which interfere with the handling ability required by the task) are used for over half the time  |
| 2 | - the working gestures required imply a countershock ( such as e.g., hammering, or hitting with a pick over hard surfaces, etc.) with frequency of 2 time per minute or more |
| 2 | - the working gestures imply a countershock (using the hand as a tool) with frequency of 10 time per hour or more  |
| 2 | - exposure to cold or refrigeration (less than 0 degree) for over half the time  |
| 2 | - vibrating tools are used for 1/3 of the time or more. For tools with high level of vibrations use score 4.   |
| 2 | - the tools employed cause compressions of the skin (reddening, callosities, blisters, etc..)  |
| 2 | - precision tasks are carried out for over half the time (tasks over areas smaller than 2-3 mm)  |
| 2 | - more than one additional factor is present at the same time and , overall, they occupy over half the time  |
| 3 | - more than one additional factor is present at the same time and , overall, they occupy the whole of the time   |
- 
- |   |   |
|---|---|
| 1 | working pace set by the machine, but there are "breathing spaces" in which the working rhythm can either be slowed down or accelerated. |
| 2 | working pace completely determined by the machine   |

ADDITIONAL

R

L

### EVALUATION OF FINAL CHECKLIST SCORE FOR TASK / WORK

$(Recovery+Frequency+Force+Posture+Additional) \times \text{"net duration of repetitive task multiplier"}$

#### MULTIPLIERS FOR THE TOTAL DURATION OF REPETITIVE TASK / TASKS IN THE SHIFT

60-120 min = 0,5	241-300 min = 0,85	421-480 min = 1
121-180 min = 0,65	301-360 min = 0,925	sup.480 min = 1,5
181-240 min = 0,75	361-420 min = 0,95	

Checklis OCRA score

R

L

#### LINK BETWEEN OCRA INDEX AND CHECKLIST OCRA FINAL SCORE

CHECK LIST	OCRA	AREA	RISK
UP TO 7,5	2,2	GREEN	ACCEPTABLE
7,6 – 11	2,3 – 3,5	YELLOW	BORDERLINE O VERY LOW
11,1 - 14,0	3,6 - 4,5	LOW RED	LOW
14,1 – 22,5	4,6 – 9	AVERAGE RED	AVERAGE
> 22,6	> 9,1	VERY RED OR VIOLET	HIGH





## Extractietabel specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten

Author	Study population	Study design	Health effect	Exposure parameters	Degree of association
Garg 2012 <sup>32</sup>	N = 429 G = 36.6% male; 63.4% female A = 41.2(sd=11.7) O = poultry process assembly worker, manufacturing and assembly of animal laboratory equipment worker, engine manufacturing and assembly worker, electronic motor manufacturing and assembly worker C = USA	Prospective cohort study (38 months)  Conf = age, body mass	Carpal tunnel syndrome (CTS)  CTS: symptoms (numbness, tingling) in at least two median nerve served digits, symptoms occurring on $\geq 25\%$ of days during the preceding month, symptoms occurring for at least two or more consecutive follow-up periods and an abnormal nerve conduction study	Threshold Limit Value for Hand Activity Level: - per unit score $\leq 1.25$ N = 160 (153 no CTS; 7 CTS)  - per unit score $> 1.25$ N = 171 (155 no CTS; 16 CTS)	HR = 3.8 (CI 1.0-14.9)  HR = 0.1 (CI 0.0-3.4)
Nathan 2002 <sup>36</sup>	N = 256 G = 145 male; 111 female A = 34.9 (sd=10.0) O = steel mill, meat/ food packaging, electronics and plastics industrial worker C = USA	Prospective cohort study (11 year)  Conf = gender, age, occupational factors	Carpal tunnel syndrome (CTS)  CTS: abnormal median nerve conduction established during electrophysiologic testing and 2 or more hand/wrist symptoms specific to CTS.	Repetition hand use: - Not at all  - Consistently	OR = 1.0  OR = 1.14 (CI 0.59- 2.20)

Nathan 2005	N = 148 G = 60% male; 40% female A = 35.1 (sd=9.7) O = steel mill, meat/food packaging, electronics and plastics industrial worker C = USA	Prospective cohort study (17 year)  Conf = ?	Carpal tunnel syndrome (CTS)  CTS: numbness, tingling and nocturnal awakening at least twice a month (at least two symptoms) or at least once a month (one symptom) in combination with pain, tightness and clumsiness at least twice a month AND maximum latency difference of .40 ms or more.	Repetition hand use: - Very light duration  - Very heavy use	OR = 1.0  OR = 0.56
37					
Cannon 1981	N = 30 patients G = 3 male; 27 female A = 43.2 (sd=11)  O = various within plant factory C = VS	Case control study  Control = 90 controls (age=44.8) matched for sex	Carpal Tunnel Syndrome  <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> : identified through medical records	Repetitive work: - No N = 78 no CTS; 25 CTS  - Yes N = 12 no CTS; 5 CTS	OR = 1.3
30					
Frost 1998	N = 743 cases G = 83.2% male; 16.8% female A = 37.7% <35; 39.8% 35-49; 22.5 ≥50  O = slaughterhouse worker C = Denmark	Nested case control study  Control = 398 repair or chemical workers  Conf = non occupational risk factors	Carpal tunnel syndrome (CTS)  CTS: combination of symptoms, occurring at least 1 night a week, indicating entrapment of the median nerve, and current symptoms involving at least 1 of the 3 radial fingers in a physical examination and positive neurophysiological criteria of CTS	Repetition hand use: - No slaughterhouse worker N = 392 no CTS; 6 CTS  - Slaughterhouse worker (56-115 wrist exertion per 10 min) N = 699 no CTS; 44 CTS	OR = 1.0  OR (either hand) = 4.24 (CI 1.77-10.13) OR (dominant hand) = 3.26 (CI 1.09-9.71) OR (nondominant hand) = 5.31 (CI 1.60-17.61)
40					
Fung 2007	N = 166 G = 12 male; 154 female A = 48 (sd=7) O = service industry (waiter, drivers, health care) worker  C = China	Case control study  Control = 111 controls (age=43.8; sd=11; 31 male, 80 female)  Conf = sex, age, body mass index, stress, smoking	Carpal tunnel syndrome (CTS)  CTS: presence of paraesthesia over the radial side of the palm, with positive Tinel sign and/of Phalen's test, sometimes with tenar atrophy.	Repetitive motion of the wrist: - Never  - Seldom  - Sometimes  - Frequent	OR = 1.0  OR = 1.1 (CI 0.4-3.2) OR = 0.7 (CI 0.2-1.9) OR = 0.9 (CI 0.4-2.4)
31					

Roquelau re 1997 38	N = 65 G = 10 male; 55 female A = 41.1 (sd=7.5) O = blue collar worker C = France	Case control study Control = 65 controls (age=41.2; sd=7.2; 10 male, 55 female) Conf = sex, age	Carpal tunnel syndrome (CTS) CTS: at least 3 of the following conditions: (i) tingling, pain or numbness in the median nerve distribution of the hand with nocturnal exabertion with more than 20 occurrences or lasting more than 3 weeks in the previous year; (ii) positive Tinel's sign and positive Phalen's test or hypoesthesia in the territory of the median the wrist level; (iv) surgical release of the transverse carpal ligament.	Repetitive movements without job rotation: - No - Yes Repetitive movements with changes in activity/ breaks < 15% daily worktime: - No - Yes	OR = 1.0 OR = 6.3 (CI 2.1-19.3) OR = 1.0 OR = 6.0 (CI 1.8-20.2)
Wieslan- der 1989 39	N = 34 G = ? A = 20-66 O = ? C = Sweden	Case control study Control = 143 controls Conf = sex, age	Carpal tunnel syndrome (CTS) CTS: diagnosed by hand surgeon confirmed electroneurographically by measurement of the conduction velocities in the median nerve at wrist level.	Repetitive movement of the wrists: - < 1 year N = 113 no CTS; 20 CTS - 1-20 years N = 19 no CTS; 5 CTS - >20 years N = 11 no CTS; 9 CTS	OR = 1.0 OR = 1.5 (CI 0.5-4.4) OR = 4.6 (CI 1.8-11.9)
Harris 2011 34	N = 413 G = 262 male; 151 female A = 38.6 (sd=11.2) O = dairy, chair, mushroom and stone manufacturing worker C = USA	Prospective cohort study (28 months) Conf = gender, age	Wrist tendinosis (WT) WT: included wrist flexor and wrist extensor tendinosis, diagnosis based on pain scale, muscle test and core sign.	Repetition heavy or power pinch: - ≤4.52 per min N = 134 (9 no WT; 125 CTS) - 4.52-19.2 per min N = 96 (9 no WT; 87 CTS) - >19.2 per min N = 159 (8 no WT; 151 CTS) Repetition all wrist postures: - ≤38.88 per min N = 117 (9 no WT; 108 CTS) - 38.88-47.24 per min N = 97 (9 no WT; 88 CTS) - >47.24 per min N = 175 (8 no WT; 167 CTS)	HR = 1.0 HR = 1.4 (CI 0.5-3.6) HR = 1.3 (CI 0.5-3.5) HR = 1.0 HR = 1.4 (CI 0.6-3.4) HR = 0.9 (CI 0.4-2.4)

Leclerc 2001	N = 598 G = ? A = ?	Prospective cohort study (1 year)	1. Lateral epicondylitis (3 years incidence = 12.2%)  2. Wrist tendinosis (3 years incidence = 5.7%)	Turn and screw: - No  - Yes  Repetitive hitting: - No  - Yes	OR = 1.0  1. OR = 2.1 (CI 1.2-3.7)  OR = 1.0  2. OR = 2.7 (CI 0.8-5.6)
35	O = assembly worker, clothing worker, food worker, packaging wor- ker, cashier C = France	Conf = occupatio- nal group			
Haarh 2003	N = 209 G = 100 male; 109 female A = 18-66 O = various C = Denmark	Case control study  Control = 388 controls (age=18- 66) matched for age and sex	Lateral epicondylitis  Lateral epicondylitis: pain and tenderness at the lateral hume- ral epicondyle, with or without concomitant pain in the adja- cent extensor muscles of the forearm	Same repetitive move- ments of fingers or hands: - Never or almost never N (men) = 85 N (women) = 93  - 25-50% of the time N (men) = 77 N (women) = 95  - $\geq 75\%$ of the time N (men) = 35 N (women) = 56  Same repetitive move- ments of arms: - Never or almost never N (men) = 106 N (women) = 153  - 25-50% of the time N (men) = 54 N (women) = 47  - $\geq 75\%$ of the time N (men) = 37 N (women) = 44	OR = 1.0  OR (men) = 1.7 (CI 0.9- 3.3) OR (women) = 1.3 (CI 0.7- 2.5) OR (men) = 2.2 (CI 0.9- 5.3) OR (women) = 1.9 (CI 0.9- 4.0)  OR = 1.0  OR (men) = 1.8 (CI 0.9- 3.6) OR (women) = 1.5 (CI 0.7- 3.1) OR (men) = 1.9 (CI 0.8- 4.6) OR (women) = 3.7 (CI 1.7- 8.3)
33					

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; OR, odd ratio; PR, prevalence rate ratio; CI, confidence interval; \*, p<.05; \*\*, p<.01; \*\*\*, p<.001

---

## Beschrijving van de studies over specifieke aandoeningen aan de bovenste extremiteiten

---

In drie prospectieve cohort- en vijf patiënt-controlestudies werd het optreden van carpaal tunnel syndroom als gevolg van repeterende handelingen onderzocht.<sup>30-32,36-40</sup> Uit deze studies blijkt dat repeterende handelingen geassocieerd zijn met een verhoogd risico op carpaal tunnel syndroom. Slechts twee patiënt-controlestudies presenteren een kwantificering van de blootstelling aan repeterende handelingen (tabel 1).<sup>39,40</sup> De andere zes studies gebruiken een blootstellingmaat die geen informatie geeft over duur, frequentie en/of bewegingssnelheid/precisie. Zo operationaliseert de studie van Garg (2012) repeterende handelingen met de Amerikaanse methode *Threshold Limit Value for Hand Activity Level*.<sup>32</sup> Deze TLV-HAL is een composietmaat voor de totale belasting gerelateerd aan repeterende handelingen en biedt geen mogelijkheid de onderliggende risicofactoren op hun aparte invloed te onderscheiden. In vier van de acht studies (alle vier patiënt-controlestudies) werd een statistisch significant verhoogd risico op carpaal tunnel syndroom gevonden.<sup>30,38,39</sup>

Uit een eerste studie blijkt dat een blootstelling van meer dan twintig jaar aan repeterende bewegingen van de pols een statistisch verhoogd risico (4,6; 95%CI 1,8-11,9) met zich meebrengt op het ontwikkelen van deze aandoening.<sup>39</sup> Uit een tweede studie blijkt dat het verrichten van 56 tot 115 polsbewegingen per tien minuten (onder slachters) het risico statistisch verhoogt tot 3,3 (95%CI 1,1-9,7) tot 5,3 (95%CI 1,6-17,6).<sup>40</sup> De twee andere patiënt-controlestudies laten zien dat repeterende handelingen (bij administratief medewerkers) een sta-

---

tistisch verhoogd risico van 1,3 tot 6,3 oplevert op het ontwikkelen van carpaal tunnel syndroom.<sup>30,38</sup>

Eén prospectieve cohort- en in één patiënt-controlestudie onderzochten het optreden van epicondylitis lateralis als gevolg van repeterende handelingen (verpakkers, assemblagewerkers, slachters, caissières).<sup>33,35</sup> Uit deze studies blijkt dat repeterende handelingen geassocieerd zijn met een statistisch verhoogd risico op epicondylitis lateralis. Uit de prospectieve cohortstudie blijkt dat repeterende handelingen (zonder dat de blootstelling is gekwantificeerd) een statistisch verhoogd risico van 2,1 (95%CI 1,2-3,7) met zich meebrengt op het ontwikkelen van deze aandoening.<sup>35</sup> De patiënt-controlestudie laat zien dat vrouwen die drie kwart of meer van hun werkdag repeterende bewegingen verrichten een statistisch verhoogd risico (3,7; 95%CI 1,7-8,3) hebben op het ontwikkelen van epicondylitis lateralis.<sup>33</sup>

Twee prospectieve cohortstudies onderzochten het optreden van pols tendinitis als gevolg van repeterende handelingen (bij verpakkers, assemblagewerkers, slachters en caissières).<sup>34,35</sup> Slechts een van deze studies presenteert een verdere kwantificering van de blootstelling aan repeterende handelingen.<sup>34</sup> De studies laten zien dat repeterende handelingen geassocieerd zijn met een verhoogd risico op pols tendinitis. In geen van beide studies werd echter een statistisch significante associatie gevonden.

## Extractietabel specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten

Author	Study population	Study design	Health effect	Exposure parameters	Degree of association
Andersen 2003 41	N = 3123 G = ? A = ?  O = food processing workers, textile workers, service workers C = Denmark	Prospective cohort study (4 years)  Conf = sex, age, body mass index, physical time activity, psychosocial factors	Nek/shoulder pain (NSP) (4 years prevalence = 6.3%) (4 years incidence = 14.1%)  <i>Pain:</i> pain in a body region in the past 12 months	Repetitive shoulder movements: - Never N = 1357 no NSP; 179 NSP  - F = 1-15 movements per min N = 1564 no NSP; 239 NSP  - F = 16-40 movements per min N = 928 no NSP; 204 NSP	OR = 1.0  OR = 1.1 (CI 0.9-2.3)  OR = 1.5 (CI 1.2-1.9)
Andersen 2007 42	N = 1456 G = ?  A = 44 (sd=10) O = nurses, administrative worker, nurse assistant, cleaning and kitchen worker, technical staff C = Denmark	Prospective cohort study (2 years)  Conf = sex, age, occupational category	1. Nek, shoulder pain (2 years prevalence = 11.5%)  2. Elbow, forearm, hand pain (2 years prevalence = 6.4%)  <i>Pain:</i> pain in a body region in the past 12 months	Repetitive work: - D = 0-9 min per hour N = 893  - D = 10-44 min per hour N = 256  - D = 45-60 min per hour N = 260	HR = 1.0  1. HR = 1.0 (CI 0.7-1.5) 2. HR = 1.2 (CI 0.7-2.1) 1. HR = 1.5 (CI 1.0-2.1) 2. HR = 1.9 (CI 1.2-3.1)



Harkness 2003	N = 803 G = 65% men; 35% women A = median 23	Prospective cohort study (2 years)	Shoulder pain (SP) (1 year incidence = 15%)	Repetitive arm/wrist move- ments: - never N = 107 no SP; 23 SP)	OR = 1.0
43	O = various sectors such as service organi- zation, police, army officers, supermarket, postal distribution cen- tre C = England	Conf = age, sex, occupation	<i>Pain:</i> any pain or ache in the shoulder lasting for one day or longer in the past month	- D < 2 hours N = 136 no SP; 22 SP)  - D ≥ 2 hours N = 152 no SP; 27 SP)	OR = 1.0 (CI 0.6-1.6)  OR = 1.0 (CI 0.6-1.6)
Leclerc 2004	N = 498 G = 178 male; 420 female A = ?	Prospective cohort study (1 year)	Shoulder pain (SP) (3 years incidence = 21-29%)	Repetitive use of tool (man): - No N = 53 (44 no SP; 9 SP)	OR = 1.0
44	O = meat cutting wor- ker, clothing and shoe industry worker, assem- bly line worker, super- market cashier, C = France	Conf = occupa- tional group	<i>Pain:</i> at least one day of pain in the shoulder during the past six months	- Yes N = 59 (36 no SP; 23 SP)  Hit (woman): - Never or not repetitively N = 183 (149 no SP; 34 SP)	OR = 4.3 (CI 1.6-11.9)  OR = 1.0
Macfarlane 2000	N = 1260 G = ? A = 18-65	Prospective cohort study (2 years)	Forearm pain (FP) (2 years prevalence = 8.3%)	Repetitive movement of the wrists: - Never N = 203 (198 no FP; 5 FP)	RR = 1.0
45	O = various C = UK	Conf = sex, age	<i>Pain:</i> pain experienced during the previous month and lasting at least one day.	- Occasionally N = 230 (222 no FP; 8 FP)  - Half / most of the time N = 348 (319 no FP; 29 FP)	RR = 1.4 (CI 0.4-4.2)  RR = 3.4 (CI 1.3-8.7)
				Repetitive movement of the arms: - Never N = 266 (260 no FP; 6 FP)	RR = 1.0
				- Occasionally N = 221 (212 no FP; 9 FP)	RR = 1.2 (CI 0.4-3.7)
				- Half / most of the time N = 292 (265 no FP; 27 FP)	RR = 2.9 (CI 1.2-7.3)

Miranda 2008 46	N = 7217 (baseline); 883 (follow-up) G = 42% male; 58% female)A = 64.2 (sd=9.5) O = various C = Finland	Prospective cohort study (20 years)  Conf = sex, age, and occu- pational factors	Chronic Shoulder dis- order (CSD) (prevalence at follow- up = 7%)  <i>Pain:</i> minimum of 3 months of symptoms preceding the clinical examination	Repetitive movements: - No N = 691 (650 no CSD; 41 CSD) N (men) = 312 (292 no CSD; 20 CSD) N (women) = 64 (51 no CSD; 13 CSD)  - Yes N = 176 (154 no CSD;22 CSD) N (men) = 379 (358 no CSD; 21 CSD) N (women) = 112 (103 no CSD; 9 CSD)	OR = 1.0          OR = 2.3 (CI 1.3-4.0) OR (men) = 4.1 (CI 1.9-9.0) OR (women) = 1.4 (CI 0.6-3.3)
Nahit 2003 47	N = 782 G = 66% male; 34% female A = 24 (median) O = firefighters, ship- builder, dentist, nurse, retail worker, postal worker, podiatrists, police, forestry worker, army C = UK	Prospective cohort study (1 year)  Conf = sex, age, occupatio- nal group	Forearm pain (FP) (1 year incidence = 8.3%)  <i>Pain:</i> pain in the sha- ded area lasting at least 24 hours during the past month	Repetitive movement of the wrists: - D = < 2 hour N = 448 (424 no FP; 24 FP)  - D = ≥ 2 hour N = 209 (178 no FP; 31 FP)  Repetitive movement of the arms: - D = < 2 hour N = 508 (477 no FP; 31 FP)  - D = ≥ 2 hour N = 145 (123 no FP; 22 FP)	OR = 1.0          OR = 2.9 (CI 1.5-5.3)       OR = 1.0    OR = 2.9 (CI 1.6-5.2)

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; OR, odds ratio; PR, prevalence rate ratio; CI, confidence interval; \*, p<.05; \*\*, p<.01; \*\*\*, p<.001



---

# Beschrijving van de studies over specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten

---

In zeven prospectieve cohortstudies werd het optreden van specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten als gevolg van repeterende handelingen onderzocht.<sup>41-47</sup> Deze studies hebben betrekking op verschillende typen werknemers zoals administratief medewerkers, verpleegkundigen, schoonmakers, caissières, verpakkers, vleesverwerkers, assemblage- en lopendebandwerkers, militairen en tandartsen. De studies tonen aan dat repeterende handelingen geassocieerd zijn met een verhoogd risico op specifieke klachten aan de bovenste extremiteiten. Vijf van deze zeven studies kwantificeren de blootstelling aan repeterende handelingen in termen van duur.<sup>41-43,45,47</sup> In deze studies wordt de blootstelling aan repeterende handelingen in zowel de studie- als de referentiegroep niet goed omschreven, waardoor onbekend is hoeveel repeterende handelingen deze groepen verrichten. Zo kan een blootstelling van minder dan twee uur per dag (in de referentiegroep) wijzen op helemaal geen repeterende handelingen of op een blootstelling van gemiddeld een uur.

In vijf van de zeven studies werd een statistisch significant verhoogd risico op klachten aan de bovenste extremiteiten gevonden.<sup>41,42,44,45,47</sup> Uit een eerste studie blijkt dat werknemers (administratief medewerkers, vleesverwerkers) die tussen 16 en 40 schouderbewegingen per minuut verrichten een statistisch verhoogd risico (1,5; 95%CI 1,2-1,9) hebben op het ontwikkelen van klachten aan nek/schouder, vergeleken met werknemers die nooit schouderbewegingen verrichten in hun werk.<sup>41</sup> Een tweede studie laat zien dat werknemers (administratief medewerkers, verpleegkundigen, schoonmakers) die tussen 45 en 60

---

minuten per uur repeterende handelingen verrichten een statistisch verhoogd risico (1,9; 95%CI 1,2-3,1) hebben op het ontwikkelen van klachten aan elleboog/onderarm/hand, vergeleken met werknemers die bijna nooit repeterende handelingen uitvoeren.<sup>42</sup> Een derde studie laat zien dat mannelijke werknemers (caissières, vleesverwerkers, assemblage- en lopendebandwerkers) die repeterende handelingen uitvoeren een statistisch verhoogd risico (4,3; 95%CI 1,6-11,9) hebben op het ontwikkelen van schouderklachten, afgezet tegen mannelijke werknemers die geen repeterende handelingen verrichten.<sup>44</sup> Een vierde studie laat zien dat werknemers (verpleegkundigen, militairen, tandartsen) die twee uur of meer per dag repeterende pols- en handbewegingen maken een statistisch verhoogd risico (2,9; 95%CI 1,5-5,3) op het ontwikkelen van klachten aan onderarm hebben ten opzichte van werknemers die minder dan twee uur per dag dergelijke bewegingen maken.<sup>47</sup> Uit een vijfde studie blijkt dat werknemers (diverse sectoren) die tot 50% van een werkdag of meer dan 50% van een werkdag repeterende handbewegingen maken een statistisch verhoogd risico (3,4; 95%CI 1,3-8,7/2,9; 95%CI 1,2-7,3) hebben op het ontwikkelen van klachten aan onderarm, vergeleken met werknemers die deze bewegingen niet maken.<sup>45</sup>

## Extractietabel overige klachten

Author	Study population	Study design	Health effect	Exposure parameters	Degree of association
Andersen 2007	N = 1456 G = ? A = 44 (sd=10)	Prospective cohort study (2 years)	1. low back pain (2 years prevalence = 10.6%)	Repetitive work: - D = 0-9 min per hour N = 893	HR = 1.0
42	O = nurses, administrative workers, nurse assistants, cleaning and kitchen workers, technical staff C = Denmark	Conf = sex, age, occupational category	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	- D = 10-44 min per hour N = 256  - D = 45-60 min per hour N = 260	1. HR = 1.3 (CI 0.8-1.9) 2. HR = 1.4 (CI 0.9-2.1) 3. HR = 1.1 (CI 0.8-1.4) 1. HR = 1.7 (CI 1.2-2.6) 2. HR = 1.1 (CI 0.7-1.8) 3. HR = 1.4 (CI 1.1-1.8)

Bonde 2005 48	N = 2846 G = ? A = 38-39	Prospective cohort study (3 years)	Stress symptoms (SS) (3 years incidence = 1.5%)	Repetitive work: - No N = 813 (779 no SS; 24 SS)	OR = 1.0
	O = textile plants worker, electronic plant worker, cardboard indus- trial worker, ser- vice (postal sorting, supermar- ket) worker C = Denmark	Conf = sex, age, body mass index, physi- cal leisure time activity	<i>Symptom:</i> somatic, emotional and cog- nitive symptoms in the past four weeks	- Yes N = 2033 (1957 no SS; 76 SS)	OR = 1.3 (0.6-2.2)
				- F = 1-15 per min N = 1288 (1235 no SS; 53 SS)	OR = 1.3 (0.5-1.9)
				- F = 16-60 per min N = 745 (722 no SS; 23 SS)	OR = 1.2 (0.8-3.7)
Mc Beth 2003 49	N = 1403 G = ? A = 18-65	Prospective cohort study (3 years)	Chronic widespread pain (CWP) (3 years prevalence = 9%)	Repetitive movement of the wrists: - Never / occasionally N = 344 (319 no CWP; 25 CWP)	RR = 1.0 RR = 1.8 (CI 1.2-2.7)
	O = various C = UK	Conf = sex, age	Pain: any pain during the previous month that had persisted for at least 24h and if so, whether the pain lasted for more than 3 months	- Half / most of the time N = 333 (203 no CWP; 30 CWP)	RR = 1.0
				Repetitive movement of the arms: - Never / occasionally N = 382 (350 no CWP; 32 CWP)	RR = 1.4 (CI 0.9-2.0)
				- Half / most of the time N = 194 (171 no CWP; 23 CWP)	

---

## Beschrijving van de studies over overige klachten

---

In drie prospectieve cohortstudies werd gekeken naar het optreden van andersoortige klachten als gevolg van repeterende handelingen (bijlage H).<sup>42,48,49</sup> Deze studies werden uitgevoerd bij verschillende groepen werknemers zoals administratief mede werkers, verpleegkundigen, schoonmakers, caissières en assemblagewerkers. Een van deze studies laat zien dat blootstelling aan repeterende handelingen geassocieerd is met een verhoogd risico (OR = 1,4 95%CI 0,9-2,1) op pijn in de heup, knie en voet en algemene pijn.<sup>42</sup> In een tweede studie komt een statistisch verhoogd risico (OR = 1,8 95%CI 1,2-2,7) op algemene pijn naar voren.<sup>49</sup> Uit een derde studie blijkt dat werknemers die tussen 16 en 60 handelingen per minuut verrichten een verhoogd risico (OR = 1,2 95%CI 0,8-3,7) hebben op het ontwikkelen van stressklachten, afgezet tegen werknemers die geen repeterende handelingen verrichten.<sup>48</sup>

---





---

## **Commentaar op concept van het advies**

---

In november 2012 heeft de voorzitter van de Gezondheidsraad een concept van dit advies uitgebracht voor een openbare commentaarperiode. De volgende persoon heeft op het conceptadvies gereageerd:

- Mevrouw M. Linders.

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



## Gezondheidsraad

---

### Adviezen

De taak van de Gezondheidsraad is ministers en parlement te adviseren over vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid. De meeste adviezen die de Gezondheidsraad jaarlijks uitbrengt worden geschreven op verzoek van een van de bewinds-

lieden. Met enige regelmaat brengt de Gezondheidsraad ook ongevraagde adviezen uit, die een signalerende functie hebben. In sommige gevallen leidt een signalerend advies tot het verzoek van een minister om over dit onderwerp verder te adviseren.

---

### Aandachtsgebieden



---

#### Optimale gezondheidszorg

Wat is het optimale resultaat van zorg (cure en care) gezien de risico's en kansen?



---

#### Preventie

Met welke vormen van preventie valt er een aanzienlijke gezondheidswinst te behalen?



---

#### Gezonde voeding

Welke voedingsmiddelen bevorderen een goede gezondheid en welke brengen bepaalde gezondheidsrisico's met zich mee?



---

#### Gezonde leefomgeving

Welke invloeden uit het milieu kunnen een positief of negatief effect hebben op de gezondheid?



---

#### Gezonde arbeidsomstandigheden

Hoe kunnen werknemers beschermd worden tegen arbeidsomstandigheden die hun gezondheid mogelijk schaden?



---

#### Innovatie en kennisinfrastructuur

Om kennis te kunnen oogsten op het gebied van de gezondheidszorg moet er eerst gezaaid worden.

